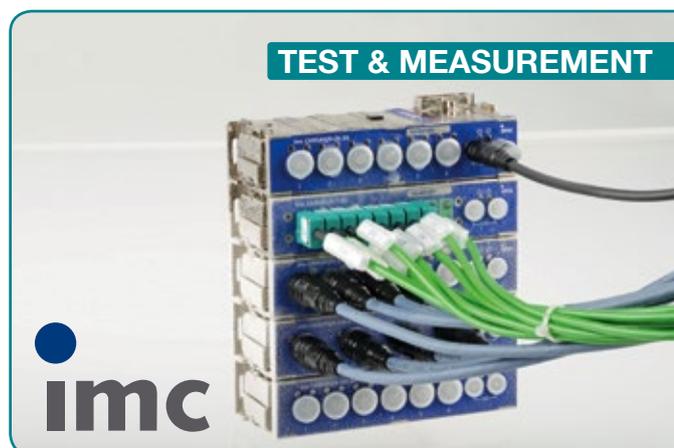


# messtec drives Automation

+++ DAS MAGAZIN FÜR MESSEN | STEUERN | ANTREIBEN | PRÜFEN



**Sensors** | Vielseitige Mini-Aufnehmer

**Test & Measurement** | Daten aus dem Heißbereich

**Inspection** | Hochgeschwindigkeit im Blick

**Drives & Motion** | Präzisionsaufgabe für Kleinantriebe

# Willkommen zur Sensor+Test

## Komplettlösungen für das Messen elektrischer und mechanischer Größen



HBM Test and Measurement ist Innovationstreiber für Komplettlösungen beim Messen elektrischer und mechanischer Größen über die gesamte Messkette. Auf der Sensor+Test in Nürnberg, der Leitmesse für Messtechnik, zeigt HBM sein vielfältiges Angebot für:

- Sensoren und Aufnehmer
- Messverstärker und Datenerfassungs-Software
- Analyse- und Reliability-Software
- Service- und Kalibrierangebote

In **Halle 1, Stand 1-260** begrüßen wir Sie mit Neuheiten, Fachvorträgen, einer Liveshow und einem Weltmeister.

Sichern Sie sich Ihren  
**Smoothie-Gutschein**  
und verpassen Sie keine unserer  
Vorankündigungen  
[www.hbm.com/st2016](http://www.hbm.com/st2016)



# Auf den Kopf gestellt

Lange bevor der Begriff Automatisierungstechnik Allgemeingut wurde, sprach die Fachwelt ganz selbstverständlich von Mess-, Steuer und Regeltechnik. Es herrschte die Einheit von Messen und Steuern. Zwischenzeitlich hatte eine Messtechnik-Messe allerdings nicht mehr für alle Automatisierer die gleiche Priorität. Denn die Welt war auseinandergefallen. Hier die Datensammler und Zustandsermittler. Dort diejenigen, die Steuergeräte und ihre Einsatzmöglichkeiten optimierten. Der Blick von der einen zur anderen Seite eines eigentlich zusammengehörigen Gebiets wirkt leicht vernebelt – und wir vom Magazin messtec drives Automation werden mitunter gefragt, warum wir so seltsam in zwei Welten gleichzeitig stehen. Mit Verlaub – das tun wir nicht.

Warum, wird mit der vor uns liegenden Sensor + Test 2016 deutlich. Ganz selbstbewusst erklärt die veranstaltende AMA Service: „Der Messtechnik gehört die Zukunft. Ihre Daten sind das Blut in den Adern von Industrie 4.0 und die meisten Dinge im Internet der Dinge werden aller Voraussicht nach messende Sensoren sein.“ Deutlich wird also von Sensorik und Messtechnik der Anspruch postuliert, eine Schlüsselrolle im Prozess jener digitalen Globalisierung zu haben, von der die Fertigungsindustrie gerade erfasst wird. Das Statement zur bevorstehenden Kongressmesse sagt sogar, „der wesentliche Fortschritt in der vernetzten Welt von Morgen liegt in der globalen Verfügbarkeit lokaler Messergebnisse“.

Doch wird die hierarchische Struktur nicht richtiger, wenn man sie auf den Kopf stellt. Künftige Netzwerkstrukturen, wie sie für Industrie und Wirtschaft bereits Anfang der 1990er Jahre definiert wurden (und sich in digitalen B2C-Strukturen bereits bewahrheitet haben), gehen davon aus, dass jeder Partner im Netz jederzeit spontan seine Rolle wechseln kann. Wer im einen Projekt führt, gibt im anderen Support. Und je leichter das den einzelnen Netzteilnehmern fällt, umso kreativer und innovativer wird sein, was solche Netze auf die Beine stellen.

Auch wir von messtec drives Automation wollen uns von bisherigen starren Strukturen lösen. In dieser Ausgabe finden Sie – passend zum Anlass Sensor + Test in Nürnberg – die Ressorts Sensors und Test & Measurement vorne im Magazin. Die Ressorts Automation und Drives & Motion wanderten dafür nach hinten. So wollen wir künftig jeder Ausgabe des Jahres einen eigenen Schwerpunkt geben. Der richtet sich natürlich auch nach dem Messe- und Kongresskalender. Und so dürfte jetzt schon die Ressortfolge der nächsten Ausgabe klar sein: Ende Juni ist in München Automatica.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß mit dieser Ausgabe

Volker Tischen



## Praktikabilität trifft Technik

SERIE 84

Digitales Multifunktions-Zeitrelais



**SMARTimer Digitales Zeitrelais mit „Zwei-in-Eins“-Funktionalität: Zwei völlig unabhängig programmierbare Kanäle.**

Es stehen 25 Funktionen pro Kanal zur Verfügung, die zu unterschiedlichen neuen Funktionen kombiniert werden können. Großes beleuchtetes Display für gute Lesbarkeit aller Informationen während der Programmierphase und des normalen Betriebes.



MADE IN EUROPE

[www.finder.de](http://www.finder.de)

## NEWS

- 03 Editorial
- 06 News
- 73 Index / Impressum
- 74 Schon gehört?

## SENSORS

- 14 **Heißes Edelmetall**  
SMD-Platin-Temperatursensoren für Anwendungen bis 250 °C
- 16 **Vielseitiger Mini**  
Sehr kleines Feuchte-Temperaturmodul mit I2C-Kommunikation
- 18 **Viele kleine Messpunkte**  
Multi-spot für extrem raue oder glänzende Oberflächen
- 20 **Alle Wetter**  
Langzeitstabile Temperaturmesseinheit erfasst Umweltmessgrößen
- 22 **Schmal mit Power!**  
Flexibler Einbau mit schmalen codierten Sicherheitsschaltern
- 24 **Doppelt hält besser**  
Digitale Sensoren mit Feuchtigkeits- und Temperaturmessung
- 26 **Produkte**

## TEST & MEASUREMENT

- 30 **Ganzheitlich und cloudbasiert**  
Trends bei Fahrzeug- und Maschinentests
- 32 **Der entscheidende Moment**  
Optische Multisensorik für zeitkritische Schwingungsmessungen
- 34 **Arzneimittel-Wächter**  
Mini-Datenlogger: Daten drahtlos überall abrufbar
- 36 **Komplexer Datenfluss im Griff**  
Stressfaktoren im Kraftwerksbetrieb auf der Spur
- 38 **Schwefelwasserstoff messen**  
Mit Gasanalysatoren den Energieinhalt von Faulgasen sicher nutzen
- 40 **Erntebedingungen simulieren**  
Hochflexibler Prüfstand für Mähdrescher und andere Erntemaschinen
- 42 **Produkte**

## INSPECTION

- 46 **Heiße Kiste**  
Temperaturmessung und -überwachung in der Autoindustrie
- 50 **Wer bremst, verliert**  
Werkstückprüfung für Hochgeschwindigkeitswälzfräsmaschine in 30 Millisekunden
- 52 **Volle Haftung**  
Automatisches Bahnenprüfsystem in der Automobilbranche
- 54 **Produkte**

## AUTOMATION

- 58 **Präzise Zeitsynchronisation**  
Kabellaufzeiten zwischen GPS-Antenne und zentraler Zeitreferenz sind Vergangenheit
- 60 **Ganz sicher aus**  
Sicherheitsgerichtetes Abschalten von Ventilen
- 62 **Kommunikative Absicherung**  
DC 24 V-Stromversorgung mit IO-Link
- 64 **Produkte**

## DRIVES & MOTION

- 66 **Kleinstantriebe sind mit von der Partie**  
Breitband-Seismometer erfassen Nanobewegungen
- 68 **Highpower-Service**  
Interview mit Rainer Salomon,  
Director Service Central & Eastern Europe Danfoss Drives
- 70 **Höhere Standzeit**  
Wälzlageroptimierung für Elektromotoren spart  
11.500 Euro pro Jahr
- 71 **Produkte**



### Multi-spot sieht mehr

Die deutlich höhere Auflösung der Multi-spot-Technologie bringt die Lasersensorik ein ganzes Stück weiter: Selbst auf schwierigsten Oberflächen sind verlässliche Ergebnisse erzielbar.

18



### Ernte immer möglich

Die harten Bedingungen, die für Erntemaschinen während ihrer Einsatzzeit auf dem Feld herrschen, kann Claas im Prüfstand simulieren. Das verbessert und beschleunigt die Entwicklung.

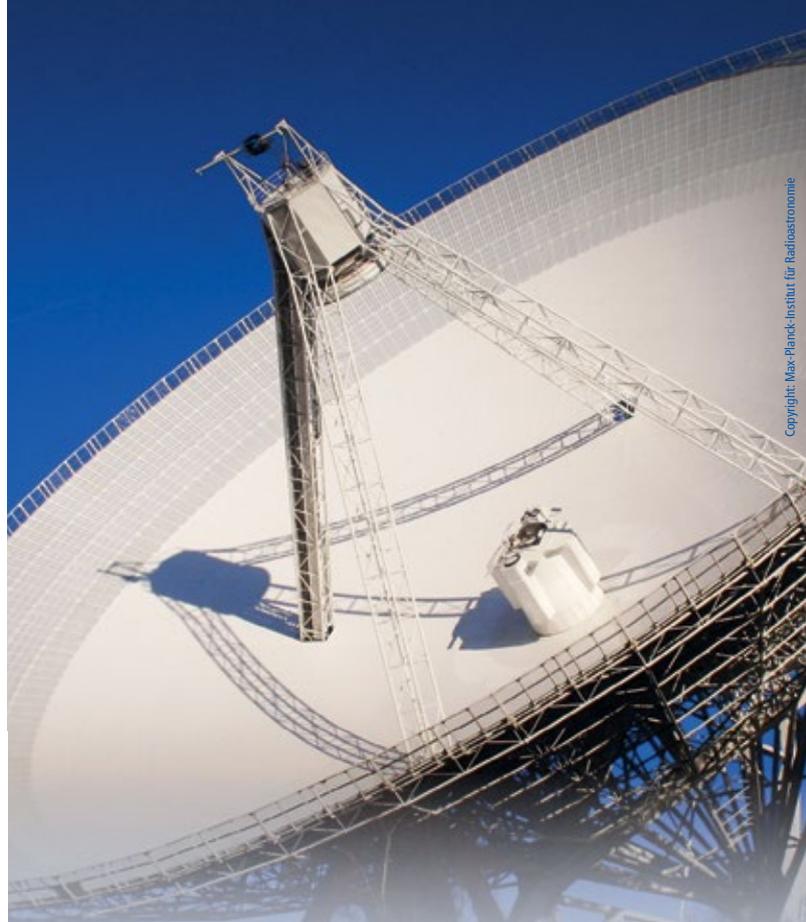
40



### Service-Spezialisten

Im Interview mit Sonja Schleif erläutert Rainer Salomon Konzept und Leistung des High-Power-Reparatur- und Test-Center von Danfoss in Offenbach.

68



Copyright: Max Planck-Institut für Radioastronomie

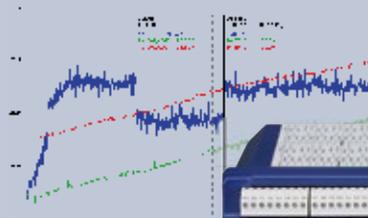
# MESSDATEN ERFASSEN

**Besuchen Sie uns!**  
**Sensor + Test**  
**Halle 1 / Stand 445**

- Autarke Datenlogger
- Fernüberwachung und Alarmierung
- Universelle Eingänge – hoch aufgelöst

Die **Expert Logger**-Geräte erfassen beliebige Sensorsignale und zeichnen diese **lückenlos**, schnell und **autark** auf. Im industriellen Einsatz, in F&E und Umwelttechnik sorgt die **galvanische Trennung**, bei **höchster Genauigkeit**, für **zuverlässige Messergebnisse**.

**NEU!**



ProfiSignal



Intelligente Messtechnik  
[www.delphin.de](http://www.delphin.de)



## In Kürze

### Verkauf von Vorzugsaktien

Alle 94,4 Millionen noch von der Schaeffler Verwaltungs GmbH gehaltenen Vorzugsaktien der Schaeffler AG werden von einem Bankenkonsortium aus Bank of America Merrill Lynch, Citi, Deutsche Bank und HSBC, internationalen institutionellen Investoren angeboten. Die Erlöse aus der Platzierung dieser 14,2% des Grundkapitals der Schaeffler AG werden zur weiteren Rückführung von Verbindlichkeiten genutzt.

[www.schaeffler.com](http://www.schaeffler.com)

### Automation University für DACH-Region

Die österreichische Automation University von Rockwell öffnet sich in ihrem zehnten Jahr: Am 8. und 9. Juni 2016



werden in Wels erstmals Teilnehmer aus dem gesamten deutschsprachigen Raum erwartet. Die rund 300 Teilnehmer aus Management, Engineering, Automatisierungstechnik, Instandhaltung, Einkauf und IT erwarten Vorträge und Praxisworkshops unter Leitung von Experten von Rockwell und Partnerunternehmen.

[www.rockwell.com](http://www.rockwell.com)

### Erfolgreich: Sercos-Konferenz in Bergamo

Die erste italienische Sercos Konferenz, die in Kooperation mit Bosch Rexroth, Hilscher, HMS und Schneider Electric am 2. März 2016 stattfand, wertete Sercos International als sehr erfolgreich. Rund 65 Teilnehmer folgten der Einladung ins Kilometro Rosso im norditalienischen Bergamo, darunter Anwender und Anbieter aus dem Maschinen- & Anlagenbau, sowie Geräte- & Automatisierungshersteller.

[www.sercos.de](http://www.sercos.de)

### Beckhoff: Technologiezentrum im Silicon Valley



In San José, rund 50km südlich von San Francisco, eröffnete Beckhoff im April sein neues Technical Center. Auf 1.200 Quadratmetern bietet es Showroom, Vertriebsbüro, eine Entwicklungsabteilung und einen Schulungsraum. Ziel ist die Verbesserung des Supports für Kunden in der Region. Direktvertrieb und technische Betreuung haben hier ihre Basis. Auch Kundens Schulungen werden hier stattfinden.

[www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)

### SKF gießt gigantischen Maschinensockel

Innerhalb von zwei Tagen wurde jetzt das rund 3.000 Tonnen schwere Fundament für den größeren der beiden neuen Prüfstände für das SKF Großlager-Prüfzentrum gegossen. Das Projekt auf dem Gelände des Schweinfurter Werks 3 „wird der weltweit erste Prüfstand sein, der nicht nur ein einzelnes Hauptlager, sondern gleich eine komplette Lagerungseinheit testen kann“, skizziert SKFs Technologie-Entwicklungschef Bernd Stephan die Dimensionen.

„Wir betreiben diesen Aufwand, weil die derzeit verfügbaren rechnerischen Simulationsmodelle einfach nicht imstande sind, wirklich realitätsnahe Prognosen zu treffen“, so Dr. Martin Göbel, Leiter des Prüfzentrum-Projekts bei SKF in Schweinfurt. „Unsere beiden neuen Teststände werden Abhilfe schaffen und uns Einblicke in bis-



her unzugängliche Abläufe ermöglichen.“ Dank solcher Erkenntnisse werde das neue Zentrum „ein bahnbrechendes Instrument“, um in verschiedensten Industriezweigen Anwendungsoptimierungen für eine energieeffizientere Zukunft zu schaffen.

[www.skf.com](http://www.skf.com)

### Neue PI-Empfehlung: Der einfache Weg zu Profinet

Mehr und mehr Gerätehersteller wollen zu den bestehenden Feldbus-Ankopplungen Profinet als zusätzliche Option anbieten oder allein darauf setzen. Damit auch Anfänger dies problemlos bewältigen können, gab PI (Profibus & Profinet International) die neue Empfehlung zu Design und Implementierung von Profinet-Geräten heraus. Sie behandelt technologische Aspekte und organisatorische Fragen, wie die Zertifizierung oder die Vermarktung. Die neue PI-Empfehlung leitet den Anwender von den ersten Fragen bis zur Produkteinführung am Markt durch diesen Prozess. Zu jedem Thema sind Vorschläge zu weiteren Guidelines und Spezifikationen aufgeführt. Dazu gehören Abschnitte über Diagnosekonzepte, Instandhaltung & Maintenance, die isochrone Kommunikation sowie branchenspe-



zifische Anforderungen. Angereichert ist das Dokument durch praktische Tipps. Es gibt auch vielfältige Informationen über die Mechanik, also welche Gehäuse, Stecker und Kabel verwendet werden sollten. Ein Schwerpunkt liegt auf dem Kapitel GSD sowie den Applikations-Profilen. Die neue PI-Empfehlung steht seit der Hannover Messe in Deutsch und Englisch zum kostenlosen Download bereit.

[www.profibus.com](http://www.profibus.com)

### Pilz steigert in 2015 Umsatz, Mitarbeiterzahl und Exportanteil

Pilz erhöhte seinen Umsatz im letzten Geschäftsjahr um 11 Prozent auf 288 Millionen Euro. Das Familienunternehmen schaut deshalb zufrieden auf 2015 zurück. Die Zahl der Mitarbeiter stieg um sechs Prozent auf den neuen Rekordwert 2.030. Mit seiner F&E-Quote von 19,8 Prozent bezogen auf den Umsatz 2015 unterstreicht Pilz den Anspruch, zu den innovativsten Unternehmen der Automatisierungstechnik zu gehören.

„Wir sind sehr zufrieden, dass wir die für 2015 gesteckten Ziele erreicht haben. Pilz ist ein gesundes Unternehmen, das aus eigener Kraft in allen Bereichen und in allen Regionen wächst“, so Renate Pilz, Vorsitzende der Geschäftsführung der Pilz GmbH & Co.KG. „Auch für 2016 haben wir anspruchsvolle Ziele und daher freuen wir uns, dass wir gut in das Geschäftsjahr gestartet sind.“

[www.pilz.de](http://www.pilz.de)

### Göttinger Messtechniksymposium

Welche Rolle messtechnische Lösungen in der Prozessoptimierung von Fertigungsbetrieben spielen, möchte das diesjährige Göttinger Messtechniksymposium am 15. und 16. Juni zeigen. Messung von Oberflächen und von Schwingungen sind die Schwerpunkte der beiden diesjährigen Vortragsstränge. Beides sind wichtige Themen in der Produktion. Veranstaltungsort ist erstmalig das Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung. In diesem Jahr findet das Symposium erstmals an zwei Tagen statt, um die gewünschten Kontaktmöglichkeiten der Teilnehmer

untereinander zu bieten. Als Rahmenprogramm sind eine Industrie- und Posterausstellung, eine Führung durch das Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung und ein Get-Together am ersten Abend vorgesehen. Das Symposium bietet Zugang zu den Netzwerkpartnern des Measurement Valley – und damit zu Spitzentechnologien mit neuestem Messtechnik-Know-how. Die Teilnahmegebühr beträgt für Mitarbeiter aus Mitgliedsunternehmen und -institutionen 80 €. Teilnehmer außerhalb dieses Kreises können für 390 € teilnehmen.

[www.uni-goettingen.de](http://www.uni-goettingen.de)



**SIEMENS**

*Ingenuity for life*



# Sicherheitsaufgaben smart gelöst.

Einfach parametrieren mit SIRIUS 3SK2

Komplexe Safety-Applikationen wie das selektive Abschalten von Teilapplikationen lassen sich ganz einfach lösen: mit SIRIUS 3SK2. Die Weiterentwicklung des bewährten Sicherheitsschaltgerätes SIRIUS 3SK1 bietet Funktionalität und Bedienerfreundlichkeit auf einem neuen Level. Parametrieren Sie Ihre Safety-Lösung bequem am PC – intuitiv und ohne Programmierkenntnisse. Umfangreiche Diagnosefunktionen sorgen für eine einfache Inbetriebnahme und reduzierte Stillstandszeiten.

[siemens.de/safety-relays](https://www.siemens.de/safety-relays)

## In Kürze

### Generationswechsel bei Nextsense

Harald Hopfgartner ist neuer Leiter für Vertrieb und Marketing bei Nextsense. Vorgänger Franz Schiep geht nach erfolgreichem Aufbau eines internationalen Vertriebsnetzes in Pension. Hopfgartner hat große Vertriebs-Expertise und kennt das Unternehmen bereits seit der Gründung – zunächst als Consultant. 2009 stieg er als International Sales Manager und Schieps Stellvertreter ein. [www.nextsense.at](http://www.nextsense.at)

### Raylase: Vorstand erweitert

Raylase hat den Vorstand um Dr. Philipp Schön, Christoph von Jan und Berthold Dambacher erweitert. Schön wird Mitte des Jahres Peter von Jan als Vorstandssprecher ablösen. Schön bringt langjährige Erfahrung als Geschäftsführer eines Schweizer Technologieunternehmens mit. [www.raylase.de](http://www.raylase.de)

### Etalon gründet Tochter in den USA

**Bruce Flander** ist General Manager der neu gegründeten Tochtergesellschaft Etalon North America Inc. in Seattle. Etalon verweist besonders auf dessen einschlägige Erfahrungen in der mobilen industriellen Messtechnik, insbesondere im Aerospace-Sektor. [www.etalon-ag.com](http://www.etalon-ag.com)



### Althen: Wechsel in der Führung

Der bisherige Althen-Vertriebsleiter **Peter Rohrmann** löst Peter Rickmeyer in der Geschäftsleitung des Mess- und Sensortechnik-Spezialisten ab. Rickmeyer bleibt beratend in der Althen-Gruppe. Rohrmann war zuvor in Mobilfunk, Halbleiterindustrie und M2M-Lösungen mit Schwerpunkt Geschäftsentwicklung tätig. Das wird auch Kern seiner neuen Aufgabe sein. [www.althen.de](http://www.althen.de)



### Neuer Geschäftsführer bei Harting

**Stefan Olding** leitet jetzt mit Harting Deutschland die größte Vertriebsgesellschaft der Harting-Gruppe. Er folgt auf Rüdiger Prill, der Berater und Verantwortlicher für die Gremienarbeit bleibt. Olding studierte Elektrotechnik und begann 1986 als Projektingenieur bei Hartmann & Braun. Zuletzt verantwortete er bei Pils die deutsche Vertriebsorganisation. [www.harting.com](http://www.harting.com)



## Automation24 mit neuem Katalogkonzept

Der Online-Shop Automation24 setzt bei der Präsentation seiner Produkthighlights auch auf bedrucktes Papier. Der Katalog wurde in diesem Jahr allerdings grundlegend überarbeitet. Format und Umfang sind deutlich gewachsen: Auf knapp 250 Seiten finden Automatisierungsprofis über 2.700 Produkte der Automatisierungstechnik – vom Sensor bis zum Schaltschrank. Zahlreiche Produktabbildungen und Übersichtstabellen mit technischen Details und Preisangaben sowie ein an die Navigation des Webshops angelehnter Index bieten Orientierung bei der Artikelauswahl. Produkt-Tipps informieren über geeignete Anwendungsgebiete und verweisen auf



passende Ergänzungs- sowie Zubehörartikel. [www.automation24.com](http://www.automation24.com)

## Mehrheit aufgeschlossen: Gegenleistung für persönliche Daten

Die Mehrheit der Deutschen (57 Prozent) würden die von vernetzten Geräten gesammelten personenbezogenen Daten der erwarteten Smart Home- und IoT-Zukunft gegen Geld mit Unternehmen teilen. 64 Prozent sind der Meinung, dass Unternehmen Coupons und Rabatte als Gegenleistung für die Daten bereitstellen sollten, ermittelte Intel Security in einer Umfrage. Sie ergab auch: 84 Prozent der deutschen Befragten sind überzeugt, 2025 werden intelligente, vernetzte Häuser so ver-

breitet sein wie Smartphones es heute sind. In den neuen Technologien sehen die Deutschen allerdings auch neue Gefahren: 61 Prozent der Befragten in Deutschland haben Angst davor, von Cyber-Kriminellen angegriffen zu werden. Generell machen sich die Befragten über mögliche Sicherheitsbedrohungen von Smart Homes Gedanken: 91 Prozent der Deutschen sind besorgt, dass ihre persönlichen Daten von Cyber-Kriminellen gehackt werden könnten. [www.intel.com](http://www.intel.com)

## Deep Learning-Großrechner

Nvidia hat den weltweit erste Deep Learning-Großrechner vorgestellt, der die unbegrenzten Rechenanforderungen von künstlicher Intelligenz (KI) erfüllt. Der DGX-1 ist das erste System, das speziell für maschinelles Lernen entwickelt wurde – es ist komplett ausgestattet mit Hardware, Deep Learning Software und Entwicklungstools für den schnellen und einfachen Einsatz. Das schlüsselfertige System verfügt über eine neue Generation von GPU-Beschleunigern, die einen Datendurchsatz von ungefähr 250 x86-Servern bieten. Das DGX-1 Deep Learning System ermöglicht es Forschern und Data Scientists, die Leistung von GPU-beschleunigter



Datenverarbeitung auf einfache Weise zu nutzen. Damit lässt sich eine neue Art von intelligenten Maschinen erstellen, die lernen, sehen und die Welt genauso wahrnehmen, wie Menschen es tun. [www.nvidia.com](http://www.nvidia.com)

## IDS feiert erfolgreiches Jahr 2015

IDS Imaging Development Systems konnte in 2015 einen Rekordumsatz verbuchen und damit die Branchenerwartungen, wie in den Vorjahren auch, deutlich übertreffen. Mit einem Umsatzplus von 17 Prozent lag IDS weit über dem vom VDMA für die industrielle Bildverarbeitung prognostizierten Wachstum von 10 Prozent. Auch für 2016 peilt der Weltmarktführer für USB-Industriekameras aufgrund der positiven Auftragslage und der sehr guten Entwicklung des Auslandsgeschäfts wieder ein zweistelliges Wachstum an. Um dem Wachstum Rechnung zu tragen und weitere Produktionskapazitäten zu schaffen, wurde am Stammsitz in Obersulm im vergangenen Mai ein Neubau mit zusätzlich 1.700 m<sup>2</sup> Fläche fertig gestellt. Im Juli 2015 wurde zudem die Unternehmensleitung um Daniel Seiler als tech-



nischer Geschäftsführer erweitert. Der Ingenieur war zuvor bereits seit 10 Jahren in verschiedenen Funktionen im Unternehmen tätig und verantwortet nun die Bereiche Entwicklung und Produktion. [www.ids-imaging.de](http://www.ids-imaging.de)

---

SMART DEVICES

# SMARTER

TEST SYSTEMS

---

Klassische automatisierte Prüfsysteme lassen sich nicht skalieren. Das macht sie unterm Strich teuer. Um Smart Devices zu testen, benötigen Sie noch smartere Testsysteme – basierend auf NI PXI, LabVIEW und TestStand. Mehr als 35.000 Unternehmen haben mit dem plattformbasierten Ansatz von NI ihre Prüfkosten gesenkt. Und was ist mit Ihnen?

---

**Erfahren Sie mehr über modulare Testsysteme  
unter [ni.com/smarter-test](http://ni.com/smarter-test)**



NI PXI, LabVIEW und TestStand

## In Kürze

### All About Automation Friedrichshafen

Automatisierungsanwender treffen am 7. und 8. Juni 2016 in Friedrichshafen auf der all about automation auf kompetente Beratung von Herstellern, Distributoren und Dienstleistern. Über 120 Aussteller sind gemeldet (2015: 109). Die regional ausgerichtete all about automation findet zum dritten Mal in Friedrichshafen statt.

[www.allaboutautomation.de](http://www.allaboutautomation.de)

### Messelayout mit kurzen Wegen

Für die Motek 2016 verzeichnet Veranstalter Schall erfreulichen Zuspruch: 750 Hersteller und Anbieter haben sich zur Motek und mehr als 70 zur parallel stattfindenden Fachmesse für Klebtechnologien Bondexpo angemeldet. So kommt es in Stuttgart zur geplanten Vollbelegung der Hallen 3, 4, 5, 6, 7, 8 und 9. Das ermöglicht ein Messelayout mit kurzen Wegen. [www.schall-messen.de](http://www.schall-messen.de)

### Control 2016: Berührungslose Messtechnik

Die Sonderschau Berührungslose Messtechnik war mit der diesjährigen Control (26. bis 29. April) bereits zum 12. Mal dabei. Mit ihrem Ansatz, neueste Entwicklungen und zukunftsweisende Technologien aus der berührungslosen Mess- und Prüftechnik zu zeigen, hat sich die Sonderschau längst als Marktplatz der Innovationen bei Ausstellern und Messebesuchern etabliert. Auf dem Stuttgarter Messegelände hatte die Sonderschau dieses Jahr zentral gelegene 360 Quadratmeter in Halle 1. [www.fraunhofer.de](http://www.fraunhofer.de)

### Netzwerkmesse für Präzisionstechnologie

Die dritte W3+ Fair, Netzwerkmesse für Optik, Elektronik und Mechanik Anfang März in Wetzlar zeigte mit über 155 Unternehmen und Partnern, 2.737 Besuchern und über 30 Fachreferenten erneut Wachstumspotenzial. Die Zahl der Aussteller wuchs um 20 Prozent gegenüber Vorjahr, Fachbesucher kamen 12 Prozent mehr. Das anspruchsvolle Vortragsprogramm zu optischer Messtechnik und zu Fertigungstechniken in der Optik und Optoelektronik fand großen Anklang. [www.w3-messe.de](http://www.w3-messe.de)

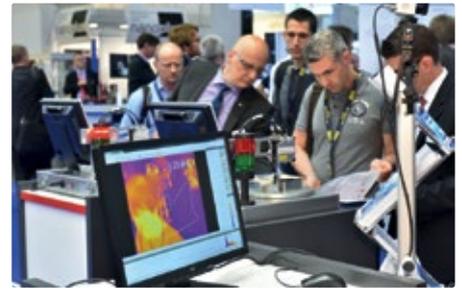
### Molex übernimmt ISI

Molex übernimmt die auf hochdichtes Halbleiter-Packaging mit modernen Verbindungstechnologien spezialisierte Interconnect Systems, Inc. (ISI). [www.molex.com](http://www.molex.com)

## Sensor + Test mit hochkarätigen Fachkongressen

Umfassende Informationen über den neuesten Stand in der Sensorik, Mess- und Prüftechnik bietet die Sensor + Test 2016 vom 10. bis 12. Mai in Nürnberg den Besuchern nicht nur an den Messeständen der voraussichtlich rund 580 Aussteller aus aller Welt. Auch im Rahmen der begleitenden Fachkongresse und im umfangreichen Aktionsprogramm gibt es zahlreiche weitere Möglichkeiten. Im Fokus stehen dabei zwei hochkarätige Kongresse.

Die 18. GMA/ITG-Fachtagung Sensoren und Messsysteme findet 2016 turnusmäßig parallel zur Messe statt. Diese bedeutendste deutschsprachige Tagung zu den Themen Sensorik und Messtechnik wird gemeinsam von der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA) und der Informationstechnischen Gesellschaft im VDE (ITG) getragen und in diesem Jahr von der GMA gestaltet.



Des Weiteren veranstaltet die European Society of Telemetry in Zusammenarbeit mit der Sensor + Test in Nürnberg zum zweiten Mal die European Telemetry and Test Conference. In diese etc2016 sind das 3rd Advanced In-Flight Measurement Techniques Symposium AIM2016 und das 27th Symposium of the Society of Flight Test Engineers SFTE – European Chapter eingebettet. [www.sensor-test.com](http://www.sensor-test.com)

## Audi und Rexroth arbeiten enger zusammen

Audi beabsichtigt ab dem Jahr 2017 Werke in Europa mit Schweißtechnik von Rexroth auszurüsten. Die neue Kombisteuerung besteht aus der Verknüpfung von Schweißsteuerung und direktem Antrieb der Schweißzange. Die neue Schweißtechnik erfüllt die wachsenden Anforderungen, die sich aus der Leichtbauweise moderner PKW ergeben. Der verstärkte Einsatz von Aluminium, hochfesten Stählen, Kunststoffen und neuen Werkstoffen sorgt für einen immer größeren Materialmix der Karosserie. Damit steigen die Herausforderungen hinsichtlich sicherer Verbindungen, so dass für die Optimierung dieser Schweißpunkte Highend-Technik gefragt ist. Bosch Rexroth entwickelte aufgrund seiner langjährigen Produkt- und Applikationsexpertise eine



neue Lösung bestehend aus der prozesssicheren Schweißsteuerung PSI6000 und dem intelligenten Antriebssystem IndraDrive Cs. Die Steuerung des Antriebs der Schweißzange verlagert sich somit vom Roboter direkt in die Schweißsteuerung. [www.boschrexroth.com](http://www.boschrexroth.com)

## Leoni steigert Umsatz

Leoni konnte seinen Umsatz 2015 deutlich steigern und lag mit 4,5 Mrd. Euro rund 10 Prozent über dem Wert des Vorjahres. 5,5 Prozent des Zuwachses gelangen aus eigener Kraft, wobei sowohl die Automobilbranche als auch zahlreiche Industriebereiche für eine erhöhte Nachfrage sorgten. Das Ergebnis vor Zinsen und Steuern (EBIT) ging allerdings auf 151,3 Mio. Euro zurück (Vorjahr: 182,5 Mio. Euro). Hauptgrund waren außerplanmäßig hohe Aufwendungen bei Neuprojekten des Unternehmensbereichs Wi-

ring Systems im dritten und vierten Quartal. Zudem enthält dieser Wert einen Einmaleffekt von 19,6 Mio. Euro aus einem anteiligen Werksverkauf. Der Konzernüberschuss beträgt 77,3 Mio. Euro (Vorjahr: 115,1 Mio. Euro). Leoni beabsichtigt, eine Dividende von 1,00 Euro (Vorjahr: 1,20 Euro) pro Aktie auszuschütten. Um die Profitabilität langfristig zu steigern, hat der Konzern ein umfangreiches Maßnahmenpaket entwickelt, dessen Umsetzung bereits begonnen hat.

[www.leoni.com](http://www.leoni.com)

## Vision und inspect intensivieren Zusammenarbeit

Die Vision und die Fachzeitschrift inspect bauen 2016 ihre Zusammenarbeit aus: Das inspect-Team betreut den neuen internationalen Online-Newsletter der Bildverarbeitungsmesse redaktionell. „Im globalisierten Markt wird es immer wichtiger, sich international zu präsentieren,“ begründet Florian Niethammer, Teamleiter bei der Landesmesse Stuttgart. inspect ist auch erneut Sponsor und Medienpartner der Vision Integration Area und des inspect application forum auf der Messe. [www.messe-stuttgart.de](http://www.messe-stuttgart.de)



# Das leistungsfähigste Handheld-Oszilloskop begeistert Sie in nur 2 Minuten

Besuchen Sie uns auf der  
**SENSOR + TEST**  
in Nürnberg,  
Halle 1, Stand 555

Der R&S®Scope Rider bietet die Leistung eines Labor-  
oszilloskops in einem robusten, tragbaren Design:

- ▀ 60 MHz bis 500 MHz bei maximal 5 GSample/s
- ▀ 10-Bit-A/D-Wandler
- ▀ Isolierte Kanäle: CAT IV 600 V
- ▀ 500 kSample Speichertiefe
- ▀ 5 in 1: Laboroszilloskop, Logikanalysator, Protokoll-  
analysator, Datenlogger und digitales Multimeter

Mehr unter [www.2-minutes.com/laboreinsatz](http://www.2-minutes.com/laboreinsatz)

**2** MIN  
**2** be  
sure.  
[2-minutes.com](http://2-minutes.com)



Investieren Sie  
2 Minuten, und Sie  
werden begeistert sein.

## In Kürze

### Laser 2000 wird dreißig



1986 ging eine 3-Personen-Mannschaft an den Start; heute sind es europaweit über 120 Mitarbeiter und ein Umsatz von über 50 Millionen Euro. Noch immer konzentriert sich Laser 2000 auf innovative und qualitativ hochwertige Produkte: Laser und passende Schutzprodukte, High-End-Beleuchtungen und Kameras für die BV, Produkte zur optischen Messtechnik, sowie Spleißgeräte und OTDRs. [www.laser2000.de](http://www.laser2000.de)

### Weltweite Distributionsvereinbarung mit Intel

RS Components weltweite Distributionsvereinbarung mit Intel bezieht sich auf eine Reihe von Produkten



des Unternehmens für Entwicklungen im Bereich Computing und embedded. Die Vereinbarung ermöglicht es den Kunden weltweit, eine breite Auswahl an Intel-Produkten von RS direkt zu beziehen, die auf eine Vielzahl von Anwendungen und Projekten basierend auf dem Internet of Things (IoT) abzielen. [www.rs-components.com](http://www.rs-components.com)

### Hexagon übernimmt Aicon 3D

Aicon 3D Systems, Anbieter optischer und portabler berührungsloser 3D-Messsysteme für die industrielle Fertigung, wird von Hexagon vollständig übernommen. Aicon setzte 2015 etwa 19 Millionen Euro um. Days Unternehmen hat mit Tochtergesellschaften in China, Korea, Japan und den Vereinigten Staaten über 140 Mitarbeiter und ein internationales Netzwerk von Vertriebspartnern. [www.hexagonmetrology.com](http://www.hexagonmetrology.com)

### Matrox-Training im Sommer 2016

Matrox Imaging bietet vom 30. Mai bis 3. Juni 2016 in Kanada spezielle Software-Entwicklertrainings für MIL- und MIL-Lite Programmierer. Die Intensiv-Trainings sollen mit Vorträgen und praktischen Übungen Teilnehmern ermöglichen, das volle Potenzial der Matrox Imaging Library zu nutzen. [www.matrox.com](http://www.matrox.com)

### Basler auf Wachstumskurs

Laut testiertem Jahresabschluss 2015 wuchs der Basler Konzernumsatz um 8% auf 85,4 Mio. € (Vorjahr: 79,2 Mio. €). Gemäß Strategie wurde Lösungsgeschäft durch mehr Kamerageschäft substituiert. Überproportionale 15% mehr Umsatz mit Kameras gegenüber Vorjahr zeugen vom Erfolg. Die deutsche Industrie für Bildverarbeitungskomponenten wuchs während der Berichtsperiode mit 9% (VDMA), so dass die Basler AG im abgelaufenen Geschäftsjahr erneut Marktanteilsgewinne verbuchen konnte. Das Vorsteuerergebnis betrug 9,1 Mio. € (Vorjahr: 11,1 Mio.

€, -18%). Die Rendite vor Steuern betrug 11% (Vorjahr: 14%). Mit diesen Resultaten wurde die vom Unternehmen kommunizierte Prognose am oberen Rand erreicht. Vor dem Hintergrund eines soliden Jahresergebnisses 2015, wird das Unternehmen der diesjährigen Hauptversammlung eine Dividendenzahlung von 0,58 € pro Aktie vorschlagen. Dies entspricht einer Ausschüttungsquote von 30% vom EAT. Für 2016 rechnet der Basler Konzern mit einem Anstieg der Umsatzerlöse auf 90–92 Mio. € – bei einer soliden Vorsteuerrendite von 9% bis 10%. [www.baslerweb.de](http://www.baslerweb.de)

### Rauscher vertreibt jetzt Pleora-Produkte

Rauscher vertreibt jetzt die Video Interface Produkte von Pleora und bietet anwendungstechnischen Support für Hersteller und Integratoren von



Bildverarbeitungssystemen in Deutschland, Österreich und der Schweiz. „Rauscher ist auf dem deutschen Bildverarbeitungsmarkt fest etabliert und wird für uns ein wichtiger Partner bei der kontinuierlichen Verstärkung unserer Präsenz in Machine-Vision-, medizinischen, militärischen

und Automobilanwendungen sein“, kommentiert Harry Page, President bei Pleora Technologies. „Unsere Videoschnittstellenprodukte werden in Kombi-

nation mit Rauschers ergänzender Produktlinie und Fachkompetenz im Bereich Integration Hersteller dabei unterstützen, die Entwicklungsphase zu verkürzen, Kosten zu senken und den Wert ihrer Lösungen zu erhöhen, um damit einen Wettbewerbsvorteil zu erzielen.“ [rauscher.de](http://rauscher.de)

### Friedhelm Loh erhält Ehrendoktorwürde

Für herausragenden Verdienste um Wissenschaft und Technik hat die TU Chemnitz Friedhelm Loh die Ehrendoktorwürde verliehen. Sein Erfolg beruhe auf kreativer Neugier, harter und schöpferischer Arbeit und seiner Leidenschaft als Unternehmer – so beschrieb Prof. Dr. Reimund Neugebauer den Laureaten vor großem Publikum im Festsaal der TU. [www.rittal.de](http://www.rittal.de)



### Endress+Hauser übernimmt Analytik Jena vollständig

Endress+Hauser hat die deutsche Analytik Jena AG vollständig übernommen. Mit dem Eintrag des im Februar auf der außerordentlichen Hauptversammlung gefassten Übertragungsbeschlusses ins Handelsregister gingen am 30. März 2016 die Aktien der verbliebenen Minderheitsaktionäre auf Endress+Hauser über. Das so genannte Squeeze-out-Verfahren wird nun mit der Zahlung der festgesetzten Barabfindung

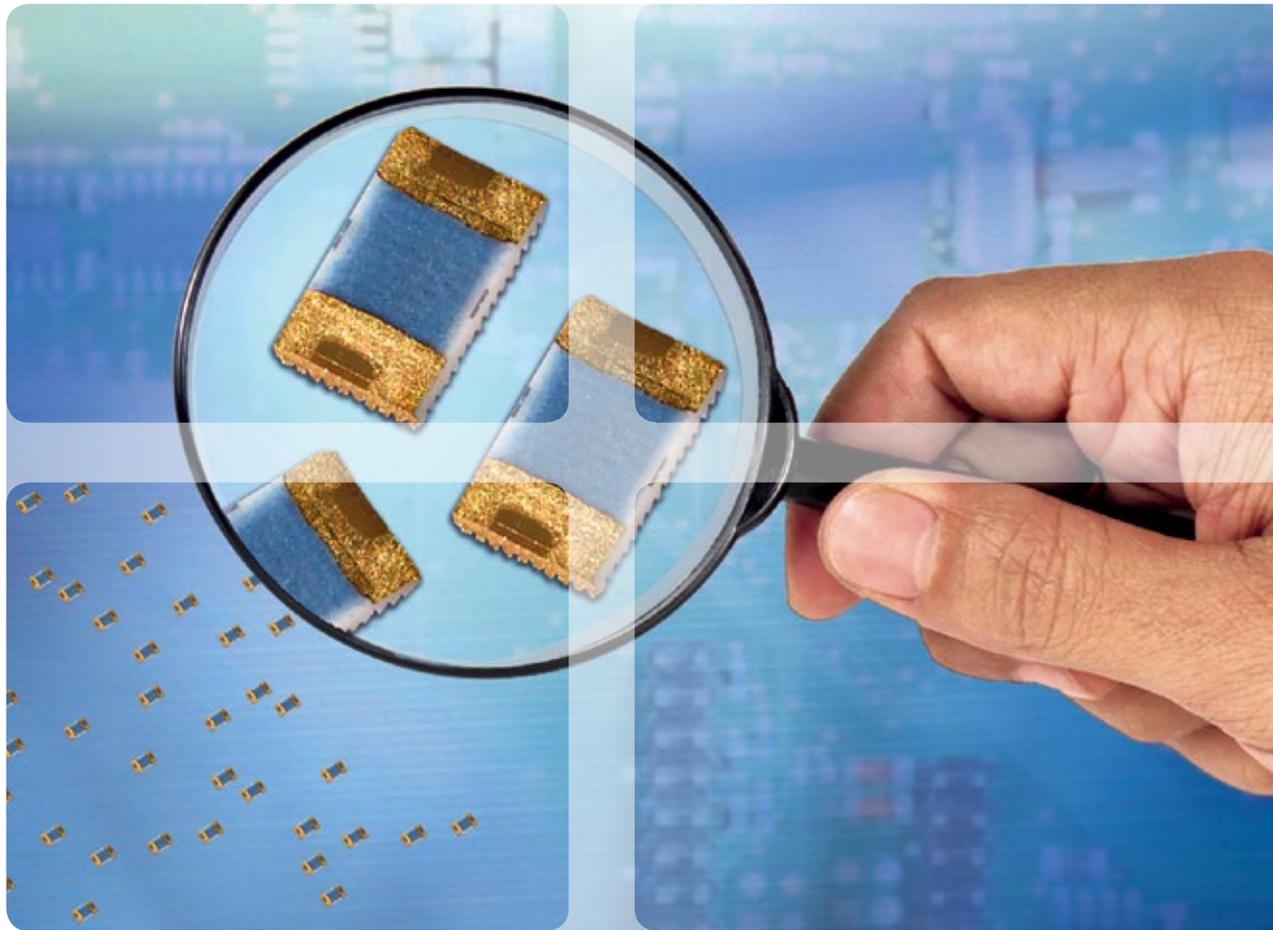
an die Minderheitsaktionäre abgeschlossen. Zuletzt waren noch 3,4 Prozent der Analytik-Jena-Anteile nicht im Besitz der Hauptaktionärin. Endress+Hauser hatte im September 2015 das Squeeze-out-Verlangen an Analytik Jena übermittelt. Ein unabhängiger Gutachter ermittelte im Rahmen des dadurch angestoßenen Verfahrens den Wert des Unternehmens und setzte ihn auf 13,68 Euro je Stückaktie fest. [www.endress.com](http://www.endress.com)

### Kooperation bei Machine Vision

Optmv und das 3d.lab der Hochschule Ravensburg-Weingarten kooperieren bei der Entwicklung von Machine Vision Applikationen. Das von Prof. Jörg Eberhardt geleiteten 3d.lab kann auf LED- Beleuchtungslösungen von Optmv zurückgreifen. Eberhardt: „Dadurch können wir unsere Forschungsaktivität im Bereich 3D und Machine Vision weiter ausbauen.“ [www.optmv.com](http://www.optmv.com)



# sensors



## JUMO IN KÜRZE

Der High-Tech-Anbieter von innovativen Produkten der Mess-, Regel und Automatisierungstechnik ist heute insbesondere Weltmarktführer im Bereich der industriellen Temperaturfühler. Das Produktspektrum umfasst auch die Messgrößen Druck, Flüssigkeitsanalyse, Durchfluss, Füllstand und Feuchte. Es deckt die gesamte Messkette vom einzelnen Sensor bis zur Gesamtlösung ab. Das Unternehmen zeichnet sich durch einen besonders hohen Innovationsgrad, eine überdurchschnittliche Fertigungstiefe und ein breites Produktspektrum aus. Es ist familiengeführt in der dritten Generation und beschäftigt weltweit über 2.100 Mitarbeiter. Zur Unternehmensgruppe zählen fünf Niederlassungen in Deutschland, 24 Tochtergesellschaften im Ausland sowie mehr als 40 Vertretungen weltweit.

**JUMO**

[www.jumo.de](http://www.jumo.de)



Der neue Platin-SMD-Chip-Temperatursensor Jumo SMD 0805 bietet eine deutlich verbesserte Leistung bei Temperaturen bis 250°C.

# Heißes Edelmetall

## SMD-Platin-Temperatursensoren für Anwendungen bis 250 °C

1886 konstruierte Sir William Siemens ein Platin-Präzisions-Widerstandsthermometer, welches sich für die Messung hoher Temperaturen eignete. Seitdem werden Platin-Widerstandsthermometer als unentbehrliche Bauteile zur Messung der physikalischen Größe Temperatur eingesetzt. Speziell abgestimmte Bauformen ermöglichen heute eine Vielzahl von Anwendungen im Temperaturbereich zwischen -200 und +850 °C.

Platin-Widerstandsthermometer werden neben der industriellen Messtechnik auch in den Bereichen Heizungs- und Klimatechnik, Haushaltogerätetechnik, Medizin- und Elektrotechnik sowie in der Automobiltechnik eingesetzt. Als temperaturempfindliches Herzstück werden im Inneren der Widerstandsthermometer sowohl drahtgewickelte Platin-Temperatursensoren in Glas- oder Keramik-Bauform als auch in Dünnschichttechnik hergestellte Platin-Chip-Temperatursensoren eingebaut.

### Temperaturabhängiger Widerstand

Platin-Temperatursensoren nutzen den Effekt der Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstandes vom Edelmetall Platin. Da der elektrische Widerstand hierbei mit steigender Temperatur zunimmt, handelt es sich um einen positiven Temperaturkoeffizienten, man spricht bei solchen Temperatursensoren auch von einem PTC (Positiv Temperature Coefficient).

Um diesen Effekt bei Temperaturmessungen verwenden zu können, muss das Metall seinen elektrischen Widerstand in Abhängigkeit von der Temperatur auf reproduzierbare Weise ändern. Die charakteristischen Eigenschaften des Metalls dürfen sich während der Betriebsphase nicht verändern, da es ansonsten zu Messfehlern kommen würde. Der Temperaturkoeffizient sollte möglichst unabhängig von Temperatur, Druck und chemischen Einflüssen sein.

### Normierte Platin-Temperatursensoren

Seit mehr als 130 Jahren wird Platin als prädestinierter Basiswerkstoff für temperaturempfindliche Sensoren verwendet. Zu den Vorteilen des Platins zählen die hohe chemische Beständigkeit, die vergleichsweise leichte Bearbeitung, die hochreine Darstellung und die gute Reproduzierbarkeit der elektrischen Eigenschaften. Zur Sicherstellung oben

genannter Kriterien und Gewährleistung von Austauschbarkeit sind diese Eigenschaften in der international gültigen Norm IEC 751 (deutsche Übersetzung DIN EN 60 751) definiert.

Diese Norm beinhaltet zum Beispiel Vorgaben zum elektrischen Widerstand in Abhängigkeit von der Temperatur (Grundwertetabelle), zu zulässigen Grenzabweichungen (Toleranzklassen), zum Kennlinienverlauf und Einsatztemperaturbereich.

### SMD-Bauform PCS

Platin-Chip-Temperatursensoren in SMD-Bauform gehören zur Kategorie der Dünnschicht-Temperatursensoren. Sie werden in modernster Dünnschicht-Technologie unter Reinraumbedingungen hergestellt. Bei der Herstellung dieser Temperatursensoren wird auf einem Keramikträger eine mäanderförmig strukturierte Platinschicht aufgebracht, welche als aktive Schicht fungiert.



Vorkonfektionierter Messeinsatz für Temperaturfühler

Gegenüber Bauformen mit Anschlussdrähten sind SMD-Temperatur Sensoren speziell für die automatische Bestückung auf Leiterplatten in Großserienfertigung konzipiert.

**Jetzt bis 250 °C**

Die Platin-SMD-Chip-Temperatur Sensoren von Jumo haben sich für die Temperaturmessung auf Leiterplatten bewährt. Ihre maximale Einsatztemperatur lag bisher bei 150 °C. Neue Konstruktionsmerkmale in Verbindung mit einer neuartigen Technologie zur Herstellung der Rundumlötkontakte ermöglichen beim SMD 0805 jetzt den Einsatz bei Temperaturen von bis zu 250 °C. Für den Anwender bedeutet das eine verbesserte Leistung im Hinblick auf Zuverlässigkeit, Langzeitstabilität, Einsatztemperatur und Temperaturwechselbeständigkeit bei nahezu unbegrenzter Lauffähigkeit.

**Innovative Kontaktmetallisierung**

In einem von Jumo selbst entwickelten Hochvakuum-Verfahren wird die innovative Kontaktmetallisierung des SMD 0805 hergestellt, die aus einer hochreinen und absolut dichten Nickel-Gold-Sandwichschicht besteht.

Beim SMD 0805 wird die Platinstruktur des Messwiderstands durch eine eingebrannte Hochtemperatur-Glasschicht abgedeckt. Der Sensor ist somit optimal gegen Umgebungseinflüsse geschützt und bis zu einer Temperatur von 250 °C stabil. Er kann deshalb zum Beispiel auch in Heizern, Infrarot-Strahlern oder für kalorimetrische Messungen verwendet werden. Die Reflow-Lötbarkeit ist mit bleifreiem SAC-Lot ebenso wie mit hochbleihaltigem Lot gegeben. Damit erweitert sich der Einsatz auf den Temperaturbereich von -70 °C bis +250 °C. Durch die hohe Qualität der Metallisierungsschichten, die völlig frei von Phosphor oder anderen Verunreinigungen sind, bilden sich beim Löten saubere intermetallische Phasen. Darüber hinaus sind auch andere Verbindungstechniken wie Leitleben möglich.

phor oder anderen Verunreinigungen sind, bilden sich beim Löten saubere intermetallische Phasen. Darüber hinaus sind auch andere Verbindungstechniken wie Leitleben möglich.

**Autor**

Michael Brosig, Leiter Pressestelle



**Sensor + Test**  
Halle 5 · Stand 243

**KONTAKT** ■ ■ ■

Jumo GmbH & Co. KG, Fulda  
Tel.: +49 661 6003 238 · www.jumo.de

**Maßgeschneiderte Drehmomentaufnehmer**

- Messbereich 5 Nm bis 1.000 kNm
- hohe Genauigkeit 0,05 %
- lagerlos, kein Verschleiß
- großer Temperaturbereich: -45 bis 160 °C
- hohe Überlastfestigkeit
- kundenspezifische Flanschbilder
- kompakter, kosteneffizienter Prüfstandbau
- optimierte Wellendynamik
- ATEX-Zulassung



Eschenwasen 20 · 78549 Spaichingen  
Tel. 07424-9329-0 · Fax 07424-9329-29  
info@sensortelemetrie.de  
www.sensortelemetrie.de

**NEU**  
Sofort verfügbar!

Variabel und individuell anpassbar  
Das SIKA ModulSensor System

- Ein Baukastensystem mit Sensoren zur Messung von Temperatur, Druck, Feuchte, Strömung oder Füllstand. Individuell auf Kundenanforderungen anpassbar.
- Kostenoptimierte Grenzwertschalter, Transmitter mit HART-Signal, Wireless-Transmitter oder vollausgestattete Sensoren mit Display und HART-Signal
- Zuverlässig und Robust durch ihre Prozessanschlüsse aus Edelstahl sowie ihr Gehäuse aus glasfaserverstärktem Kunststoff

Weitere Informationen  
finden Sie unter:  
[www.sika.net](http://www.sika.net)

Quality by tradition www.sika.net



Das digitale Feuchte-Temperaturmodul DHYT BB939-01 von B+B Thermo-Technik kommuniziert mittels I2C-Schnittstelle.

# Vielseitiger Mini

## Sehr kleines Feuchte-Temperaturmodul mit I2C-Kommunikation

Feuchte-Temperaturmodule sind aus zahlreichen Anwendungen in der Prozessüberwachung und Prozessautomation nicht weg zu denken. Ihre Kommunikationsfähigkeit macht die Sensoren zu Allround-Talenten im Rahmen des IoT.

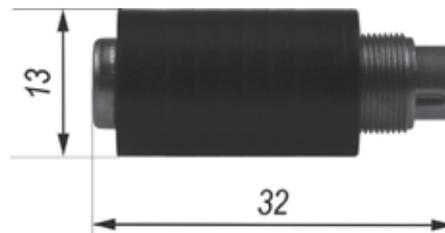
Die Anwendungsbereiche von Feuchte-Temperaturmodulen sind vielfältig. Neben den klassischen Einsatzgebieten im Maschinenbau, wie beispielsweise in Fräsmaschinen, Spritzgießmaschinen, Plasma- und Laseranlagen oder Verpackungsmaschinen findet man sie unter anderem in der Medizintechnik und Biotechnologie, der Wärmetechnik, der Halbleitertechnik oder auch in der Umwelttechnik und der Systemtechnik mit I2C-Kommunikation.

### Mit I2C-Bus

Eine I2C-Schnittstelle – englisch Inter-Integrated Circuit – sorgt für die einfache und kostengünstige Kommunikation elektronischer Sensoren. Der serielle Datenbus wird hauptsächlich geräteintern für die Kommunikation zwischen verschiedenen Schaltungsteilen eingesetzt. Eine Eigenschaft von I<sup>2</sup>C ist die Tatsache, dass ein Mikrocontroller ein ganzes Netzwerk an integrierten Schaltungen mit nur zwei I/O-Pins und einfacher Software kontrollieren kann. Obwohl I2C langsamer ist als neuere Bus-Systeme, ist es wegen des geringen Aufwands vorteilhaft für Peripheriegeräte, die nicht schnell zu sein brauchen, und wird häufig für die Übertragung von Steuer- und Konfigurationsdaten verwendet. Auch elektronische Sensoren haben oft einen Analog-Digital-Wandler mit I2C-Schnittstelle integriert.

### Digitales Feuchte-Temperaturmodul

Das digitale Feuchte-Temperaturmodul DHYT BB939-01 von B+B Thermo-Technik mit I2C-Schnittstelle eignet sich



Das digitale Feuchte-Temperaturmodul bietet mit 13 x 32 Millimetern eine sehr kompakte Bauform.

insbesondere für den Einsatz in Autoklaven und Trocknungssystemen. Es ist druckfest bis 16 bar und betauungsresistent. Dank der aufwändigen temperaturkompensierten Kalibrierung bietet es eine Toleranz von  $\pm 1,8$  Prozent RH. Bis zu 112 Module lassen sich mittels des I2C-Bus adressieren. Das Modul ist mechanisch robust, leicht austauschbar und chemisch beständig sowie nicht ausgasend. Es basiert auf einem Mikrosystem auf keramischem Substrat sowie einem kapazitiven Polymer-Sensorelement. Das Gehäuse ist mit Edeltahlgewebe filter ausgestattet und gleichermaßen geeignet für die Medizintechnik und die Trocknungstechnik. Durch den Einbau des Sensormoduls in kundenspezifische Gehäuse lässt sich im Störfall schnell und einfach ein Austausch der Module vornehmen.

### Kompakt und leistungsfähig

Das Feuchte-Temperaturmodul bietet mit 13 x 32 Millimetern eine sehr kompakte Bauform und ist geeignet für die Temperaturmes-

sung von  $-40$  °C... $125$  °C mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,2$  °C ( $0$  °C ... $60$  °C) mit geringem Temperaturdrift sowie die Feuchtemessung von 0...100 Prozent RH mit einer Genauigkeit von  $\pm 1,8$  Prozent ( $10$ ... $80$  Prozent RH). Es ist erhältlich mit einer Druckdichte bis zu 16 bar und verfügt über einen fünfpoligen Binder-Anschluss. Der digitale Feuchte- und Temperaturfühler kann direkt an einen Mikrocontroller oder Regler angeschlossen werden. Über den als Zubehör lieferbaren Hytelog-Multisensor mit Software kann der Fühler direkt am PC betrieben werden. Dies ermöglicht nicht nur die Aufzeichnung und Darstellung der Messwerte, sondern auch zahlreiche Steuer- und Regelungsoptionen. Das lässt sich einfach über die optionale Software ProfiLab Expert 4.0 und das als Zubehör lieferbare Relaismodul realisieren. Die häufigsten Einsatzgebiete sind in der Gebäudetechnik, der industriellen Mess- und Regelungstechnik, der Klimatechnik und der Trocknungstechnik.

### Autor

Nazan Akin, Marketing



**Sensor + Test**  
Halle 5 · Stand 134a

### KONTAKT ■■■

B+B Thermo-Technik GmbH, Donaueschingen  
Tel.: +49 771 8316 0 · [www.bb-sensors.com](http://www.bb-sensors.com)

**GIT VERLAG**

A Wiley Brand

[www.ind4null.de](http://www.ind4null.de)

# INDUSTRIE 4.0

DIE MICROSITE ZUM THEMA

BIG DATA  
CUSTOMIZATION

SMART FACTORY  
CLOUD COMPUTING

IT-SICHERHEIT

Infos zur Microsite:



messtec drives  
**Automation**

inspect

## Industrie 4.0 branchenübergreifend im Blickpunkt

Auf [www.ind4null.de](http://www.ind4null.de) finden Sie alles Wichtige zum Thema Industrie 4.0.

Die Fachzeitschriften GIT SICHERHEIT, messtec drives Automation, inspect sowie die Online-Medien GIT-SICHERHEIT.de, md-automation.de und inspect-online.com präsentieren jetzt die Informationsplattform zum Thema. Mit allem, was die Entscheider wissen müssen.

Sie sind Anbieter rund um Industrie 4.0 und haben etwas zu sagen? Dann treten Sie mit uns in Kontakt: [regina.berg-jauernig@wiley.com](mailto:regina.berg-jauernig@wiley.com), [katina.leondaris@wiley.com](mailto:katina.leondaris@wiley.com), [sebastian.reinhart@wiley.com](mailto:sebastian.reinhart@wiley.com), [oliver.scheel@wiley.com](mailto:oliver.scheel@wiley.com).

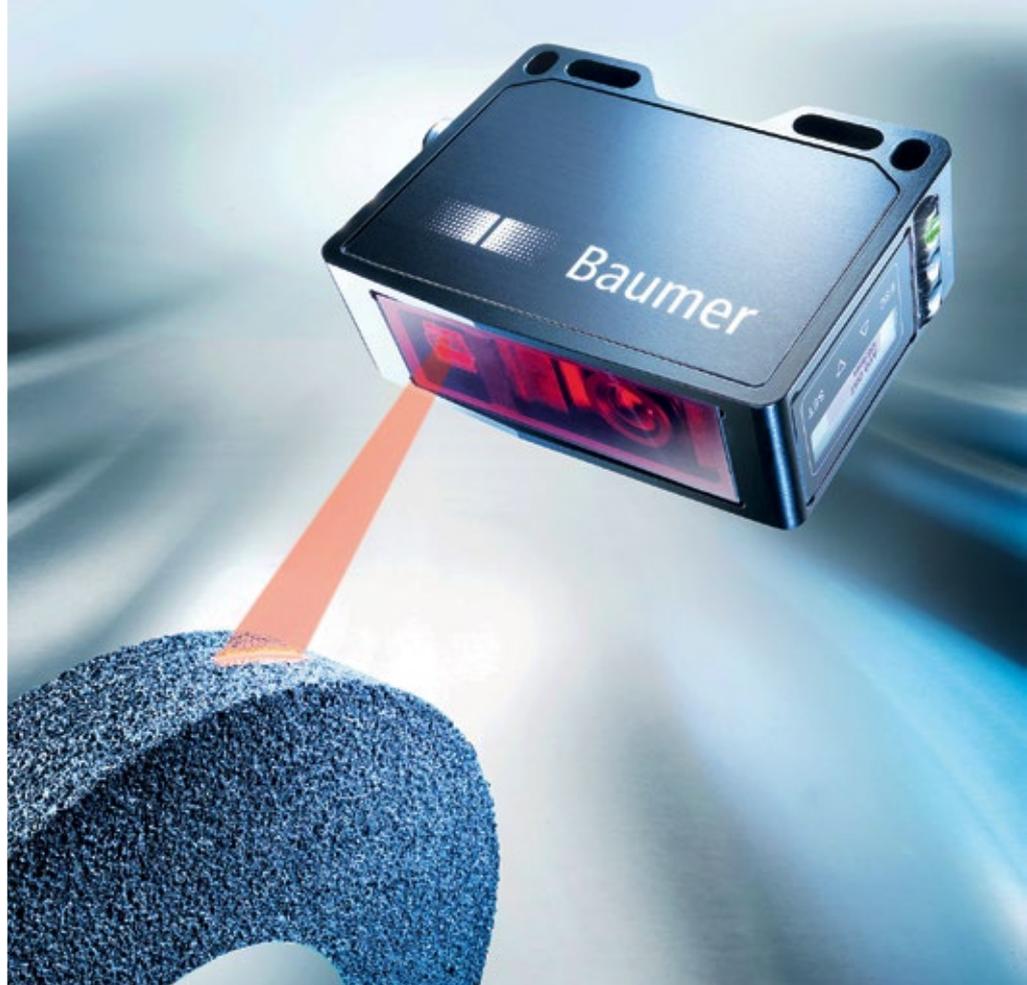
[www.ind4null.de](http://www.ind4null.de)

powered by:  **PEPPERL+FUCHS**



**SICK**  
Sensor Intelligence.

Das Multi-spot-Prinzip ermöglicht das optimale Werkzeug für viele Anwendungen in der Mess- und Prüftechnik. Egal ob inhomogene glänzende, nicht spiegelnde Metallobjekte oder extrem raue Oberflächen – der kompakte Sensor liefert exakte und wiederholgenaue Messergebnisse ohne aufwändige Umrechnung oder externe Software.



# Viele kleine Messpunkte

## Multi-spot für extrem raue oder glänzende Oberflächen

Laser-Distanzsensoren sind in vielen Branchen wichtiger Bestandteil der Fabrikautomation und in Prozessen zur Qualitätssicherung. Sie messen berührungslos Distanzen, Breiten, Positionen und Durchmesser von Objekten mit hoher Genauigkeit. Laser-Distanzsensoren von Baumer beruhen auf dem Triangulationsprinzip. Der Sensor sendet einen Lichtpunkt oder Lichtstrahl auf das zu messende Objekt. Das reflektierte Licht trifft im Sensor in einem speziellen Winkel auf eine Empfängerzelle. Je nach Distanz ändert sicher der Einfallswinkel und somit die Position des Lichtpunktes auf dem Empfänger. Die Kombination von Photodiodezelle und Mikrocontroller ermöglicht die Unterdrückung von störenden Reflexionen und ergibt somit zuverlässige Daten auf kritische Oberflächen.

Da die Anwendungen sehr unterschiedlich und vielseitig sind, müssen auch die Laser-Distanz-Sensoren unterschiedliche Leistungsmerkmale aufbieten. Neben Baugrößen und Reichweiten spielt vor allem die Strahlform eine Rolle. Mit dem neuen Messprinzip multi-spot bietet Baumer jetzt drei unterschiedliche Strahlformen in seinem Mesax Portfolio.

Mesax laser-point Sensoren erfassen dank einer Spotgröße von weniger als 0,4 mm selbst sehr kleine Objekte mit hoher Präzision. Sie kommen deshalb z.B. im Bereich Assembling & Handling zum Einsatz, wenn es darum geht Positionsüberprüfungen auf Basis von Abstandsmessungen durchzuführen - etwa die Position von Zahnrädern in der Uhrenherstellung schnell und präzise überprüfen. Die Sensoren können auch im Bereich der Elektroindustrie für die Höhenmessung einzelner Mini-Bauelemente eingesetzt werden.

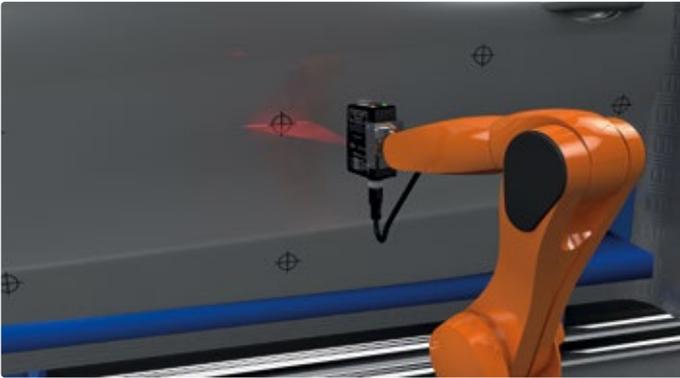
Für leicht raue Oberflächen bietet das Portfolio Sensoren mit einem etwas erweiterten Strahl (Mesax laser-line). Dank einer Laserlinie von bis zu 10 mm wird der Mittelwert einer rauhen Oberfläche - zum Beispiel unbehandelten Holzbrettern - präzise gemessen. Ein weiterer Einsatzbereich ist die Bestimmung der Garnlänge durch Messung des Rollendurchmessers in der Textilindustrie.

Herausforderung für Laser-Distanzsensoren sind aber immer noch sehr raue und glänzende Oberflächen. Hier erreichen zu wenige oder gar keine Messinformationen den Sensor, um präzise Messergebnisse zu erzielen.

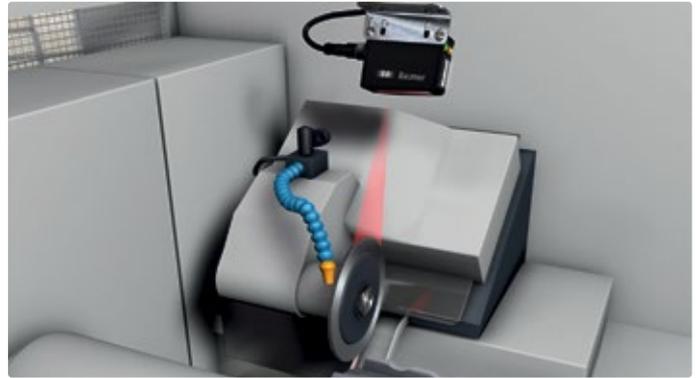
Bisher musste in solchen Fällen auf Ultraschall oder andere Technologien ausgewichen werden. Im Vergleich zu optischen Sensoren arbeiten sie jedoch wesentlich langsamer. Auch die Implementierung von hochpräzisen optischen Mess-Systemen mit externer Software ist für viele Applikationen zu teuer und zu aufwändig. Mit Mesax Multi-spot schließt Baumer diese Lücke. Der kompakte Sensor liefert exakte und wiederholgenaue Messergebnisse mit einer Auflösung bis zu 2 µm bei einer Messfrequenz von 500 Hz, ganz ohne externe Software.

### Multi-spot schließt die Lücke

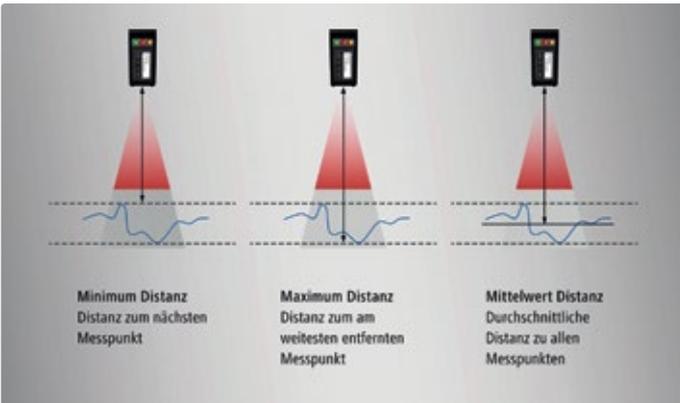
Im Multi-spot Sensor ermöglichen die drei integrierten Messmodi Mittelwert, Minimum und Maximum unterschiedliche Messungen. Die Modi selber werden über ein intuitives Touch-Display eingestellt. Die gemessenen Distanzwerte werden direkt in mm angezeigt, eine externe Umrechnung ist nicht notwendig. Im Vergleich zu aufwändigen Mess-Systemen ist der Sensor also optimal auf die Funktion Distanzmessung zugeschnitten. Durch die Kalibrierung ab Werk ist er sofort einsatzbereit.



Multi-spot misst präzise auf sehr glänzende Oberflächen (Autokarosserie).



Multi-spot misst auch präzise auf sehr raue Oberflächen (Schleifscheibe).



Die drei verschiedenen Mess-Modi für die Distanzmessung



Unterschiedliche Strahlformen ermöglichen eine vielfältige Distanzmessung.

Das Multi-spot Messprinzip beruht auf dem Lichtschnittverfahren. Nach dem Triangulationsprinzip wird dabei der bis zu 62 mm breite Laserstrahl auf eine Empfängermatrix abgebildet und bis zu 600 Distanzinformationen ermittelt. Die intelligente Auswertung erfolgt direkt im Sensor. Der Sensor bietet dank einer Auflösung von bis zu 2 µm bei einer Messfrequenz von 500 Hz außergewöhnlich stabile und präzise Messergebnisse.

### Multi-spot in der Praxis

Für Distanzmessungen auf sehr raue Oberflächen kommt in den meisten Applikationen der Modus Mittelwert zum Einsatz. Je nach Art und Form der Oberfläche kann das Messfeld

### Baumer Group

Die Baumer Group ist einer der international führenden Hersteller von Sensoren, Drehgebern, Messinstrumenten und Komponenten für die automatisierte Bildverarbeitung. Baumer verbindet innovative Technik und kundenorientierten Service zu intelligenten Lösungen für die Fabrik- und Prozessautomation und bietet dafür eine einzigartige Produkt- und Technologiebreite. Das Familienunternehmen mit rund 2.300 Mitarbeiter hat Produktionswerke, Vertriebsniederlassungen und Vertretungen in 19 Ländern.

eingeschränkt werden. Die Sensoren erfassen dann über einen festgelegten Messbereich eine Vielzahl von Messwerten und berechnen

automatisch den Mittelwert. So können Distanzen selbst auf leicht gebogene Flächen, zum Beispiel auf einer Schleifscheibe gemessen werden. Der vom Sensor gelieferte Distanzwert mit einer absoluten Genauigkeit kleiner als 0,1 mm wird direkt in der Regelung der CNC Maschine verwendet.

### Autor

Dr. Volker Engels, Business Unit Manager  
Advanced Sensors, Baumer Electric AG

### KONTAKT

Baumer GmbH, Friedberg  
Tel.: +49 6031 6007 0 · www.baumer.com

+++ Sensor+Test • Halle I • Stand 460 +++ Sensor+Test • Halle I • Stand 460 +++

PHARMA | MEDIZIN | INDUSTRIELLE GASE | DRUCKLUFT



TAUPUNKT • RELATIVE FEUCHTE • SAUERSTOFF

Michell Instruments GmbH  
Max-Planck-Str. 14 • 61381 Friedrichsdorf • Tel. 06172 5917-0 • www.michell.de

Präzision  
genial  
einfach!



**MICHELL**  
Instruments



# Alle Wetter

## Langzeitstabile Temperaturmeseinheit erfasst Umweltmessgrößen

Die Erfassung von Umweltzuständen nimmt an Bedeutung stetig zu. Moderne Sensoren liefern nicht nur eine Vielzahl von Messgrößen, sondern verfügen über verschiedene Kommunikationsmöglichkeiten und sind leicht zu installieren, deinstallieren und warten.

Die zentralen technologischen Anforderungen an Sensoren in der Umwelttechnik sind identisch, egal ob Hydrologie, Meteorologie, Luftqualitätsmessungen oder Energieanwendungen. Die Komponenten müssen auch unter extremen Bedingungen hochpräzise arbeiten, langlebig und wartungsfrei sein sowie sich stets weiterentwickeln, sprich mit neuen Funktionen aufwarten können.

### Neue Technik zur Erfassung von Umweltmessgrößen

Weiter kann die Stromversorgung unterschiedlich sein, etwa sowohl über Solarbetrieb als auch Netz. Neue Technologien zur Erfassung von Umweltgrößen punkten mit verschiedenen Kommunikationsoptionen und einfacher Installation und Parametrierung. Mit dem UMB-System (Universal Measurement Bus) bietet der Hersteller von

Komponenten und Systeme für die Klima- und Umweltmesstechnik Luftt ein modulares System zur Erfassung von Umweltmessgrößen an, das flexibel auf Kundenanforderungen angepasst werden kann, ganz gleich, ob beispielsweise eine Standard-Wetterstation oder eine Glättemeldeanlage benötigt wird.

Das UMB-System bietet die einfache Inbetriebnahme, kostenlose Firmware-Updates sowie die Datenübertragung über RS232, RS485 oder GPRS-Modem an. Mit der UMB-Sensorbibliothek steht ein breites Angebot an Umweltsensoren für Temperatur, relative Luftfeuchte, Niederschlag, Sichtweite und Straßenzustandserfassung zur Verfügung.

Alle UMB-Sensoren werden elektrisch über ein einheitliches Steckersystem angeschlossen. Der Installations- und Serviceaufwand wird dadurch minimiert. Fremdsensoren oder bereits vorhandene Analog-Sensoren

können mit dem Anacon-UMB-Modul in das System integriert werden. Sämtliche UMB-Sensoren lassen sich über ein einheitliches Protokoll abfragen. Ist die Datenabfrage einmal für einen Sensor integriert, lassen sich weitere Sensoren durch einfache Parametrierung der Datenabfrage hinzufügen. Mit der kostenlosen Konfigurationssoftware können Sensoren konfiguriert, Anlagen getestet und die Firmware aktualisiert werden.

### Hochpräziser Wettersensor

Der neue Wettersensor WS3000 von Luftt wurde auf der 96. Jahrestagung der American Meteorological Society in New Orleans im Januar 2016 erstmals vorgestellt.

Er verfügt über ein Aluminiumgehäuse und ist nicht nur mit den WMO-Anforderungen konform, sondern erfüllt auch alle Anforderungen von Flughäfen und Wetterdiens-



**Die Wettersensoren der Luft WS1000-Serie sind langzeitstabil und verfügen über vielseitige Datenkommunikationsmöglichkeiten.**

ten. Vor der offiziellen Produkteinführung des WS3000 und WS3100, welche für das zweite Quartal Jahres 2016 geplant ist, prüfen verschiedene europäische Wetterdienste das neue Produkt für sechs Monate auf Herz und Nieren. WS3000 misst Lufttemperatur, relative Luftfeuchte und Luftdruck.

Der neuartige Wettersensor stellt die erste Produktversion einer neuen WS1000-Serie dar. Die Temperaturmesseinheit, bestehend aus einem gewickelten Platin-Sensor und einer Low-Drift-Elektronik, verspricht eine Langzeitstabilität von circa 10 mk/a. Auch die Auswertung der Luftdruckmessung ist mit 0,05 hPa/20a sehr langzeitstabil. Der beheizte Feuchtesensor reagiert schnell und ohne Sättigungseffekt. Er unterstützt die 1-Punkt, 2-Punkt und Mehrpunkt-Kalibrierung für jeden Einzelsensor.

### Vielseitige Datenkommunikation

Dem Messinstrument kann auf Wunsch ein zweiter, redundanter Drucksensor hinzugefügt werden. Der eingebaute Lüfter entspricht einem Lebenszyklus von 180.000 Stunden, sprich einer Lebensdauer von 20 Jahren. Darüber hinaus ist das anodisierte Aluminiumgehäuse mit Edelstahl-Montagehalter außerordentlich robust und hebt sich von den anderen WS-Familienmitgliedern hinsichtlich Design und Genauigkeit ab. „Alle Einzelteile sind mit Standard-Innensechskantschrauben fixiert und lassen sich für die Installation, Wartung und Kalibrierung leicht abschrauben“, erklärt Luft-Entwicklungsleiter Axel Schmitz-Hübsch. Die gesamte neue WS1000er-Serie kommuniziert über RS485- und Wlan-Schnittstellen. Letztere können auf Wunsch deaktiviert werden. Der Hauptvorteil einer

Wlan-Schnittstelle besteht darin, dass sich die Daten des Sensors bequem via Laptop, Handy oder Tablet abfragen und konfigurieren lassen. Alternativ können Anwender die Daten über das UMB-Binär-, UMB-ASCII-, SDI-12-, Modbus- und NMEA-Protokoll empfangen.

### Autor

Tobias Weil, Marketing

### KONTAKT

G. Luft Mess- und Regeltechnik GmbH,  
Fellbach  
Tel.: +49 711 518 22 17 · www.lufft.com

## Hartnäckig flexibel.

- Präzise und Langzeitstabil
- großer Anwendungsbereich abdeckbar
- gutes Preis - Leistungsverhältnis
- JUMO patentiertes Herstellungsverfahren

More than **sensors + automation**



### Platin-Temperatursensoren nach DIN EN 60751

Sie schätzen Leistungsfähigkeit, Genauigkeit und Langlebigkeit? Sie wissen, dass Qualität die Summe aus Erfahrung, Innovation und Praxisnähe ist? Dann haben Sie den passenden Partner gefunden: **Willkommen bei JUMO.**

[www.jumo.net](http://www.jumo.net)



Besuchen Sie uns auf der Sensor + Test am 10. bis 12.05.2016 in Halle 5, auf Stand 243



# Schmal mit Power!

## Flexibler Einbau mit schmalen codierten Sicherheitsschaltern

Der Trend geht in Richtung Vereinheitlichung von Vorgaben für Sicherheitsschalter. Zu Recht, denn einheitliche Vorgaben schaffen Vorteile für den Anwender, da sie einen hohen Grad an Wiederverwendbarkeit von Maschinen-Designs ermöglichen. Sicherheitsschalter, die durch ihre Flexibilität unterschiedliche Einbausituationen realisieren können, tragen dazu bei.

Die grundsätzlichen Anforderungen, die bei der Vereinheitlichung von Vorgaben für Sicherheitsschalter erfüllt werden sollten, sind die Vorgabe des Baumaßes, ein sehr hoher Manipulationsschutz, der Erhalt des höchsten Performance Levels bei Reihenschaltung sowie eine erhöhte Robustheit für Türen mit mechanischem Türversatz. Hinzu kommen Wirtschaftlichkeit und einfache Bedienbarkeit. Codierte Sicherheitsschalter erfüllen diese Vorgaben in der Regel, jedoch nicht immer. Jene Sicherheitsschalter, die durch flexible Baumaße jede Einbausituation unabhängig von den Maßvorgaben abdecken können, bieten hier Vorteile.

### Maßgeschneidert

Die konstruktiven Möglichkeiten der Platzierung von Sensoren an einer Maschine sind häufig eingeschränkt. Darüber hinaus sollte

der Schalter leicht zu montieren sein. Schalter wie der codierte Sicherheitsschalter PSENcode von Pilz, der sehr schmal und anpassungsfähig gestaltet ist, erfüllen diese Anforderungen.

Wenn Sicherheitsschalter mehrere aktive Betätigungsflächen, verschiedene Montagerichtungen des Betätigers sowie kurze Bohrlochabstände – beispielsweise 22 Millimeter – aufweisen, entstehen neue Freiheitsgrade im Hinblick auf den Einbau. Der codierte Sicherheitsschalter PSENcode in schmaler Bauform bietet je nach Betätigungsfläche verschiedene Schaltabstände. Nicht nur neue Möglichkeiten in der Anwendung können so umgesetzt werden, auch die Lagerhaltung beziehungsweise die Wiederbeschaffungszeit im Servicefall lassen sich dadurch einfacher gestalten. Durch die schmale Bauform kann der codierte Sicherheitsschalter auch dort einge-

baut werden, wo bisher häufig magnetische Sicherheitsschalter zur Debatte standen. Darüber hinaus ist in engen Einbausituationen eine dreiseitige LED-Anzeige nötig, um den Zustand des Sensors überhaupt überprüfen zu können.

Die Vorgaben zur Vereinheitlichung für die Schalter – Baumaß, Manipulationsschutz, Performance Level und Robustheit – sind das Eine, doch die gesamte Schutzürlösung aus Sensorik, Steuerung und Aktorik gibt weitere ganzheitlich zu betrachtende Kriterien vor.

### Optimales Miteinander

Betrachtet man eine Schutzürlösung mit Fokus auf der Kompatibilität zwischen den elektrischen Anschlüssen des Sicherheitsschalters und der anzuschließenden Steuerung, sollte je nach Anzahl der zu realisierenden Sicherheitsschalter eine möglichst große Auswahl



Der codierte Sicherheitsschalter PSENcode bietet je nach Betätigungsfläche verschiedene Schaltabstände und ermöglicht so ein Plus an Freiheit für den Einbau.

#### RFID-Technik für codierte Sicherheitsschalter

Neben den grundlegenden Sicherheitsnormen sollten Anwender darauf achten, Sicherheitsschalter zu verwenden, die nach EN 60947-5-3 zertifiziert sind. Für die Gestaltung der Schutztüren selbst sind ISO 14119 und ISO 12100 wichtige Normen.

Ein hoher Manipulationsschutz zeichnet codierte Sicherheitsschalter aus, da diese den Betätiger individuell erkennen. Zudem lassen sie sich in der Regel ohne Einschränkung des Performance Levels in Reihe schal-

ten. Darüber hinaus sind sie robust gegen mechanische Versätze, da die Ausgänge immer gleichzeitig schalten. Zu guter Letzt können sie in (Prozess-)Anwendungen mit häufiger Betätigungszahl eingesetzt werden, denn sie bieten eine geringe Ausfallwahrscheinlichkeit. Die codierten Sicherheitsschalter von Pilz sind nach ISO 14119 Bauart 4 klassifiziert. Sie stehen sowohl mit niedriger als auch mit hoher Codierstufe zur Verfügung, je nach erforderlichem Manipulationsschutz.

an Steuerungsmöglichkeiten gegeben sein. Denn Schaltgeräte mit vor- oder frei definierten Ein- und Ausgängen – bis hin zu Steuerungen mit frei programmierbaren Ein- und Ausgängen – sollten sich an die Anschlüsse anpassen lassen. Von großem Vorteil ist es dabei, wenn die Auswahl der Feld- und Steuerungskomponenten unabhängig voneinander erfolgen kann, um so einerseits eine große Flexibilität, andererseits aber auch eine wirtschaftliche Lösung zu erzielen.

#### Der Antrieb gibt vor

Die Bereiche Sensorik, Steuerung und Antriebe sollten ganzheitlich betrachtet werden. Schutztüren müssen auch nach ihren verschiedenen Betriebsarten, wie Handbetrieb oder Automatikbetrieb, bewertet werden. Sind sichere Motion Controller im Antriebsstrang im Einsatz, bieten sie hier den Vorteil, dass verschiedenen Stoppkategorien implementiert werden können. Damit können die unterschiedlichen Betriebsarten sicher umgesetzt werden. Der hohe Manipulationsschutz von codierten Schaltern ermöglicht maximale Freiheitsgrade beim Maschinendesign hinsichtlich der verschiedenen Betriebsarten. So

entsteht ein wirtschaftliches Gesamtkonzept, ohne dass einer der Bereiche Sensorik, Steuerungen oder Antriebsregelung zum Kostentreiber für die anderen Bereiche wird.

Neuartige, codierte Sicherheitsschalter wie PSENcode ermöglichen vielfältige Freiheitsgrade in der Gestaltung: Verschiedene Betätigungs- und Anfahrtsrichtungen sowie das schnelle Zeitverhalten decken unterschiedliche Anwendungsfälle ab. Gleichzeitig behalten diese Schalter dabei die etablierten Vorgaben in den bestehenden Anwendungen im Blick. So können sie leicht in bestehenden Maschinenkonstruktionen eingesetzt werden und zur Vereinheitlichung der Vorgaben für Sicherheitsschalter beitragen.

#### Autor

Martin Bellingrodt,

Product Manager Sensor Technology

#### KONTAKT

Pilz GmbH & Co. KG, Ostfildern  
Tel.: +49 711 3409 7009 · www.pilz.com



## EINE KLASSE FÜR SICH



### optoNCDT 1320/1420 Laser-Triangulationssensoren für schnelle und präzise Messungen

- Kompakt und leicht: einfache Integration in beengte Bauräume
- Robustes und langlebiges Design
- Reproduzierbarkeit ab 0,5 μm
- Kleiner Lichtfleck
- Analog- und Digitalausgang
- Einzigartiges Bedienkonzept über Webbrowser
- Presets für verschiedene Oberflächen



Besuchen Sie uns  
Sensor + Test / Nürnberg  
Halle 1 / Stand 320

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

Die Amsys HTU21X Doppel-Sensoren auf MEMS-Basis dienen zur Messung der relativen Luftfeuchte und der Umgebungstemperatur.



# Doppelt hält besser

## Digitale Sensoren mit Feuchtigkeits- und Temperaturmessung

Die Feuchte als Messgröße gewinnt aufgrund der fortschreitenden Automatisierung an Bedeutung. High-Tech-Sensoren, die kostengünstig in großen Stückzahlen hergestellt werden, messen sie einfach und genau.

Miniaturisierte Feuchte-/Temperatursensoren sind das Ergebnis hoher Integrationsdichte moderner Halbleiterprozesse und idealer Aufbau- und Verbindungstechnik. Der Einsatzbereich von Feuchte-/Temperatursensoren ist nicht auf einige wenige Anwendungen beschränkt. Die Sensoren können überall dort eingesetzt werden, wo man den Grad der Feuchte in Verbindung mit der Temperatur kennen und beeinflussen möchte.

### Wirkungsprinzip

Kapazitive Sensoren basieren prinzipiell darauf, dass zwei Elektroden – parallele Metallplatten – einen elektrischen Kondensator bilden, dessen Kapazität  $C$  gemäß der nachfolgenden Gleichung gemessen werden kann. Für einen Kondensator mit Isoliermaterial zwischen den Platten gilt:

$$C = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot A/d$$

mit  $\epsilon_0$  = elektrische Feldkonstante,  $\epsilon_r$  = relative Permittivität,  $A$  = Kondensatorfläche und  $d$  = Abstand der Platten.

Durch einen externen Mikroprozessor kann der digitale Wert der Feuchtigkeit in den Wert der relativen Feuchtigkeit umgerechnet werden.

Die Permittivität  $\epsilon = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r$  gibt die Durchlässigkeit eines Materials für elektrische Felder an. Je höher die Permittivität, desto mehr Energie kann in dem elektrischen Feld zwischen den Platten des Kondensators gespeichert werden. Die relative Permittivität  $\epsilon_r$  eines Stoffes, der sich zwischen den Kondensatorplatten befindet, sagt also aus, um wie viel sich die Kapazität eines Kondensators mit

Isolator gegenüber einem Kondensator in Vakuum, beziehungsweise Luft, erhöht.

Die Permittivität ist keine Konstante, sondern kann sowohl frequenz-, als auch feuchtigkeitsabhängig sein. Wenn man beispielsweise ein hygroskopisches, isolierendes Material, wie ein Polymer, zwischen die beiden Platten eines Kondensators anbringt, ändert sich  $\epsilon_r$  in Abhängigkeit von der absorbierten beziehungsweise desorbierten Feuchtigkeit, was eine Kapazitätsänderung zur Folge hat, die in der anschließenden Elektronik gemessen werden kann.

Zuzüglich zur kapazitiven Messzelle ist ein Messwertaufnehmer für die Temperatur vorhanden. Dieser ist in der Auswerteelektronik, der so genannten ASIC, in Form einer integrierten Bandgap-Schaltung realisiert. Man benötigt die Temperaturinformation, um die elektronische Temperaturkompensation im Sensor vornehmen zu können und profitiert zusätzlich von einem unabhängigen Temperatursensor.

### Integration zweier Funktionen

Die Integration der Feuchtigkeitsmesszelle und des Temperatursensors auf demselben Silizium-Chip gewährleistet ein gutes Temperatur-Matching. Der langfristige, alterungsbedingte Messdrift des Doppelsensors auf MEMS-Basis HTU21X von Amsys beträgt weniger als 0,5 Prozent der relativen Luftfeuchte und nur 0,04 °C pro Jahr.

Durch diese hohe Langzeitstabilität, eine geringen Hysterese von  $\pm 1$  Prozent RH und einer nahezu linearen Kennlinie bietet der

Sensor optimale Eigenschaften für den Einsatz in den verschiedensten Anwendungen.

Der Sensor besitzt einen breiten Versorgungsspannungsbereich von 1,5 bis 3,6 V und einen geringen Stromverbrauch von 450  $\mu$ A, was insbesondere mobilen, batteriebetriebenen Geräten zugute kommt.

Jeder Sensor ist individuell kalibriert und kompensiert. Dadurch kann eine Genauigkeit von  $\pm 3$  Prozent RH im Feuchte-Messbereich von 20 bis 85 Prozent RH erreicht werden. Für Messungen im erweiterten Bereich von 5 bis 90 Prozent RH wird eine Genauigkeit von  $\pm 5$  Prozent RH angegeben. Prinzipiell ist der Sensor aber im gesamten Bereich von 0 bis 100 Prozent RH einsetzbar.

Die Sensoren der HTU21X-Serie sind für den erweiterten Temperaturbereich konzipiert, der mittels des Temperatursensors mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,3$  °C gemessen werden kann.

Beim HTU21D werden die digitalisierten Werte für Feuchte und Temperatur unabhängig voneinander im I<sup>2</sup>C-Format ausgegeben.

Beim HTU21P mit PWM-Ausgang erhält man mit einer geeigneten Beschaltung ein industrielles Analogsignal für die Feuchte.

Die Sensoren der HTU21X-Serie sind in einem (Reflow-)lötbaren 3,0 x 3,0 x 0,9 mm<sup>3</sup> DFN-Chipgehäuse – DFN steht für Dual Flat No Leads – montiert und werden mit und ohne Filterabdeckung angeboten.

### Anwendungen in der Gebäudetechnik

Die Feuchtigkeit in hermetisch geschlossenen Häusern und in gedämmten Wohn- und

Arbeitsräumen, so genannten energieautarken Häusern, ist zu einem modernen Phänomen geworden, das Wohlempfinden, Arbeitseffizienz und Gesundheit erheblich beeinflusst. Zusammen mit der Raumtemperatur ergeben sich im RH/T-Diagramm jahreszeitabhängige Zonen, die nach der ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers) als Komfortzonen bezeichnet werden und als optimale Umgebungsbedingungen gelten.

Das individuelle Temperaturempfinden hängt nicht nur von der Umgebungstemperatur, sondern auch von der Feuchte ab. Je höher die Feuchte, desto wärmer empfindet man die Umgebung. Physiologisch liegt das daran, dass der Körper weniger Wasser verdunstet, also schwitzen kann und somit das menschliche Kühlsystem weniger effizient arbeitet.

Idealerweise müssten im menschlichen Aufenthaltsbereich sowohl Temperatur als auch Feuchte eingestellt und optimiert werden können. In den Planungen für künftige Smart Homes ist dies bereits vorgesehen. Die Komfortzonen in künftigen Gebäuden werden sich über Tablets und Smartphones individuell einstellen lassen.

Unter dem Aspekt der Energieeinsparung kann die Einstellbarkeit der beiden Parameter Temperatur und Feuchtigkeit von Nutzen sein. Wenn zum Beispiel die Feuchtigkeit in einem Raum niedrig ist, ist für das Wohlempfinden eine höhere Temperatur wünschenswert. Man würde also die Heizung auf eine höhere Temperatur regeln. Da in trockenen Wohnräumen die Feuchtigkeit mit geringem Energieaufwand erhöht werden kann, könnte mit erhöhter Feuchte eine positive Energiebilanz erzielt werden.

Mit der Kenntnis der Feuchtigkeit und der Temperatur lässt sich außerdem die Taupunkttemperatur  $T_d = f(RH)$  errechnen, die für Maßnahmen gegen Kondenswasserbildung und damit zur Vermeidung eines möglichen Schimmelbefalls in den Wohn- und Arbeitsräumen notwendig ist.

### Anwendungen im KFZ-Innenraum

Wenn Scheiben im Automobil beschlagen sind, ist es oft zu spät, um beispielsweise per Gebläse die Sicht schnell wieder herzustellen. Es bleibt oft nur das Wischen mit der Hand, was die Konzentration auf den Straßenverkehr nicht unerheblich einschränkt.

Abhilfe kann in diesen Fällen eine Gebläseregelung schaffen, die auf der Berechnung der Taupunkttemperatur basiert und schon vor dem Beschlagen reagiert. In der Fahrzeugtechnik kann der HTU21X im Fahrzeuginneren zur Vermeidung von beschlagenen Scheiben eingesetzt werden. Für diese Anwendungen steht die Kfz-Version HTU21A zur Verfügung.

Falls sich die Fenstertemperatur des Fahrzeugs  $T_w$  unterhalb der Taupunkttemperatur

$T_d$  in Fensterumgebung befindet, setzt der Beschlag der Fenster ein. Je größer die Temperaturdifferenz zwischen Fenster und Innenraumluft, desto schneller das Beschlagen.

### Anwendungen in der Haushaltstechnik

Optimierte Wasch- und Spülvorgänge sind heute in modernen Haushaltsgeräten eine Selbstverständlichkeit. Hier messen HTU21X-Sensoren die Feuchtigkeit der Wäsche und des Spülraums und bestimmen so den Grad der Trocknung, der heute auf das Wasch- und Spülgut abgestimmt wird um optimale Ergebnisse zu erzielen. Zusätzlich ist es möglich, den Taupunkt zu bestimmen, mit dessen Hilfe die Kondenswasserbildung in den Geräten verringert oder vermieden werden kann.

### Anwendungen in Smartphones

In modernen Smartphones ermitteln Feuchtigkeits-/Temperatursensoren die Luftfeuchtigkeit und die Umgebungstemperatur am aktuellen Standort des Benutzers. Über eine App wird dem Benutzer dann angezeigt, wie weit die aktuellen Werte von den empfohlenen gesundheitsrelevanten Empfehlungen – den Komfortzonen – abweichen.

### Anwendungen in der Medizintechnik

Ein wichtiger Einsatzbereich der Feuchte-/Temperatursensoren findet sich in der Medizintechnik, zum Beispiel in Inkubatoren, Schlafapnoe-Geräte und Anästhesie-Vorrichtungen. In diesen Geräten sind Befeuchter vorhanden, die für optimale Atemverhältnisse sorgen. Das Anfeuchten und Temperieren von Inspirationsgasen, wie beispielsweise Narkose-Gas, ist bei allen beatmeten Patienten notwendig, weil der Tubus und die Trachealkanüle die Klimatisierungsfunktion der oberen Atemwege ausschalten. Um dies auszugleichen, werden im Luftstrom des Patienten ständig die notwendigen Parameter gemessen. Dazu gehören bei den entsprechenden Anästhesie-Vorrichtungen insbesondere die Feuchtigkeit und die Temperatur.

### Anwendungen zur Erhöhung der Gerätesicherheit

Besonders interessant sind die kombinierten Feuchte-/Temperatursensoren der Serie HTU21X für die Überwachung empfindlicher elektronischer Geräte, zum Beispiel in Schaltschränken und Rechneranlagen. Auch hier ist es notwendig, eine Kondenswasserbildung zu vermeiden, die zum Ausfall der Geräte führen kann.

 **Sensor + Test**  
Halle 1 · Stand 340

**KONTAKT**

Amsys GmbH & Co.KG, Mainz  
Tel.: +49 6131 469 875 0 · www.amsys.de

  
**IS-LINE**  
Innovative Solutions

## Für Sensoren und Leistungselektronik...



... setzen wir alles  
in Bewegung

IS-LINE liefert  
Rund-um-Betreuung  
von Ihrer ersten Idee bis zu  
Ihrem fertigen Produkt.

 **SENSOR + TEST 2016**  
Halle 5 / Stand 146

IS-LINE GmbH  
Tel. 089/374 288 87-0  
info@is-line.de

[www.is-line.de](http://www.is-line.de)

## Neue Drucksensoren für Heizung und Klimatechnik

Honeywell stellt die neue Messwertgeber-Serie PX3 für Heizungs-, Klima- und Kühltechnik vor. Damit lassen sich die Systemdrücke und Leistungen besser überwachen, um den Energieverbrauch der Systeme zu optimieren. Die langlebigen Sensoren arbeiten auch unter den rauen Bedingungen der Tiefkühltechnik verlässlich und genau. Sie bleiben gegenüber Frost-Tau-Wechseln von -30 bis +50°C unbeeindruckt und verfügen über alle Eigenschaften für Einsatz in extremen Umgebungen - insbesondere Isolierwiderstand und Durchschlagsfestigkeit. Die Sensoren funktionieren auch unter Einfluss von elektromagnetischen Feldern, wie beispielsweise in der Nähe von Drahtlosnetzwerken, Hochfrequenz-Kommunikation und elektronischen Geräten. Dank ihres engen Gesamtfehlerband (TEB) von ±1,0 Prozent Endwertspanne können sie die Verfügbarkeit und Effizienz eines Systems verbessern.



[www.honeywell.com](http://www.honeywell.com)

## Zuverlässige Messung in mobiler Hydraulik

Mit dem Midas H20 HP präsentiert Jumo einen Druckmessumformer, der speziell für den Einsatz in land- und forstwirtschaftlichen Maschinen, Baumaschinen oder Spritzgussanlagen entwickelt wurde. Er verfügt über die für die Straßenzulassung benötigte ECE-Typgenehmigung und ist in Schutzarten bis zu IP 69K verfügbar. Die extreme Vibrations- und Schockfestigkeit in Verbindung mit der hohen Isolationsspannung von AC 500 V gewährleisten einen sicheren Betrieb auch unter schwierigen Bedingungen. Er ist in variablen Messbereichen von 100 bis 1.000 bar Relativdruck und für Messstofftemperaturen von -40 bis +125°C erhältlich. Durch die kompakte Bauform ab 35 mm Länge und das robuste Produktdesign ist der Jumo Midas H20 HP besonders flexibel einsetzbar. Ein bewährter Dünnschicht-Sensor garantiert eine hervorragende Langzeitstabilität und eine hohe Genauigkeit selbst bei schwankenden Temperaturbedingungen.



[www.jumo.de](http://www.jumo.de)

## Für klimafreundliche Schiffsantriebe

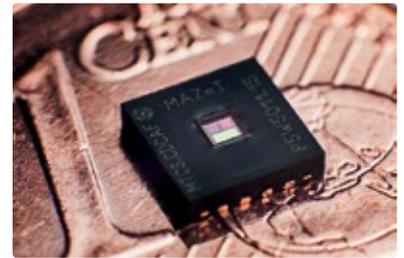
Zum Monitoring von Lastsignalen erweitert HBM Test and Measurement die Leistungsmerkmale des Drehmomentaufnehmers T40MAR, der speziell für den Einbau in Schiffsantriebe entwickelt wurde. Dort ermöglicht er bis zu einer Leistung von 11.700 kW mit einem Messbereich bis 400 kN·m nun das genaue Monitoring des Lastsignals. Die Messung des Lastsignals ist eine entscheidende Größe für Dual-Fuel- und Gasantriebe von Schiffen. Diese emissionsarmen Motoren lassen sich nur sicher betreiben, wenn das Lastsignal exakt bekannt ist und ausgesteuert werden kann. Ein neues, steiferes Design des Messflansches sorgt für eine höhere Schwingungsfestigkeit im laufenden Betrieb. Durch Integration von RFID-Chips in die seewasserfeste Verpackung ist zudem das lückenlose Tracking während der Auslieferung möglich, wie es in gängigen Schifffahrts-Regularien gefordert wird. Der verwendete Rotorstahl mit einer Kerbschlagzähigkeit von mindestens 27 Joule (bei -10°C) erfüllt die Voraussetzungen der Eisklasse BV (Bureau Veritas) 1A.



[www.hbm.com](http://www.hbm.com)

## Vollintegrierter Sensor-Chip-Lösung

Mazet hat den neuen Farbsensor MTCS-CDCAF entwickelt, der als erster vollintegrierte Sensor-Chip der Jencolor-Familie eine True-Color-Filter-Funktion, integrierte Signal-Verstärkung auf Basis einer Strom-Ladungs-Digital-Wandlung und einen



Temperatursensor on Chip besitzt. Der Sensor vereint die Funktionalitäten des Jencolor-MTCSiCF-Detektors und des digitalen Signalwandlers MCDC04 in minimierter Form und ist optimal an die applikations-spezifischen Anforderungen für Lighting angepasst. Die Einsatzgebiete sind vielfältig. Neben dem Einsatz in LED-Leuchten, finden sie ihre Anwendung auch in LED-Backlight-Systemen von Monitoren, in sämtlichen Bereichen der Architekturbeleuchtung, in Fahr- und Flugzeugen sowie in medizinischen und technischen Leuchten und Displays. Passend bietet Mazet in Kürze auch entsprechende Zubehör-Boards an.

[www.mazet.de](http://www.mazet.de)

## Messtechnik in der Cloud

Sensor-Technik Wiedemann (STW) versetzt seine Kunden in die Lage, modernste Cloud-Technologien zur Speicherung, Auswertung, Darstellung und Integration von Daten zu nutzen. Rund um die anspruchsvolle Welt der mobilen Arbeits- und Nutzmachines, in der Robustheit genauso wie Zuverlässigkeit und Langzeitverfügbarkeit gefordert ist, bietet STW Systemlösungen für die Automatisierung, Vernetzung und Elektrifizierung. Die Produkte umfassen dabei Steuerungen ebenso wie Displays, Sensoren und Messsysteme, Lösungen zur Leistungsverteilung und Leistungselektrifizierung, sowie zum Datenmanagement und zur Vernetzung. Das Datenmanagement und die Vernetzung – ob über neueste Mobilfunk- oder WLAN-Technik – schaffen die Voraussetzungen zum Mitschreiben der Daten von Sensoren und Messsystemen, zur Vorverarbeitung und Weiterleitung an Server mit Datenbanken über Internetverbindungen. Hier stehen die Daten zur Nutzung von jedem Ort über Internet (Browser) bereit.



[www.sensor-technik.de](http://www.sensor-technik.de)

## Neigungssensoren für die Mobilhydraulik

Die neuen Neigungssensoren sind robuste und leistungsfähige Lösungen für den Einsatz in Hebezeugen sowie landwirtschaftlichen und Erdbewegungsmaschinen. Sie basieren auf der MEMS-Technologie und zeichnen sich durch überlegene Leistungen, einfache Installation und eine hohe IP-Schutzart aus. Gefran bietet die hoch genauen Neigungssensoren in den drei Ausführungen Basis Level (GIB), General Level (GIG) und Top Level (GIT) sowie wahlweise als ein- oder zweiachsige Version (XY/360°) mit AMP-, M12 Stecker- oder Kabelanschluss an. Die Sensoren verfügen über Analog- und Digitalausgänge und überzeugen dank MEMS-Technologie durch eine exzellente Schock- und Vibrationsfestigkeit. Die hochgradige elektromagnetische Verträglichkeit der Sensoren entspricht der Richtlinie 2004/108/EG.



[www.gefran.de](http://www.gefran.de)

### All-in-One-RFID-Reader

Mit dem BIS M-4008 hat Balluff einen All-in-One-RFID-Reader mit integrierter Auswerteeinheit entwickelt. Der 13,56 MHz Reader in Schutzart IP67 verfügt über eine Profinet-Schnittstelle und kann direkt mit der Steuerungsebene kommunizieren. Er ist überall dort richtig eingesetzt, wo Datenträger an Werkstücken und Werkstückträgern in Produktionsprozessen berührungslos zu erfassen sind. Er unterstützt Datenträger nach dem RFID-Standard ISO 15693 und verfügt über einen integrierten Webserver zur schnellen und einfachen Diagnose. Zur typengerechten Parametrierung sind Gerätestammdaten als GSDML-Datei verfügbar.



[www.balluff.com](http://www.balluff.com)

### Wirbelstromsensoren mit „sauberer“ Leistung

Mit dem kompakten Wirbelstromsensor eddyNCDT 3001 von Micro-Epsilon, mit integrierter Elektronik, wird der Ölspalt an hydrostatischen Lagern überwacht. Diese werden bei vielen großen Anlagen wie Steinmühlen oder Teleskopanlagen verwendet. Hierbei handelt es sich um Lagersysteme, die mittels externer Druckversorgung laufend mit flüssigem Schmierstoff versorgt werden. Dieser wird zwischen die Lagerflächen gepresst, welche somit stets durch einen dünnen Schmierfilm voneinander getrennt sind. Die Lagerflächen sind also keinerlei Reibung ausgesetzt und arbeiten dadurch nahezu verschleißfrei. Ein Fehler in der Hydraulik (ein Absinken des Öldrucks) kann fatale Folgen haben. Er verursacht Schäden am Lager und dadurch einen Ausfall der Anlage, was mit hohen Wartungs- und Reparaturkosten verbunden ist. Wirbelstrom-Sensoren der Serie eddyNCDT 3001 sind für die zuverlässige Überprüfung des Ölspalts an hydrostatischen Lagern bestens geeignet. Ihre Resistenz gegen Spritzöl, Wasser und hohe Temperaturen, kombiniert mit der kompakten Bauweise, macht sie zu idealen Partnern in rauen Industrieumgebungen.



[www.micro-epsilon.de](http://www.micro-epsilon.de)

### Digitaler Drucksensor

Amsys präsentiert den neuen digitalen Drucksensor SM9543 von Silicon Microstructures, der speziell für die Verwendung im Niederdruck ausgelegt ist. Die OEM-Sensoren, die aus einer neu entwickelten Silizium-Messzelle (MEMS) und einem komplexen CMOS-ASIC aufgebaut sind, werden während der Herstellung individuell kalibriert, linearisiert und temperaturkompensiert. Mit einer Auflösung von 14 bit und einer Genauigkeit von  $\pm 1,5\%$  FS im Temperaturbereich von  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  bis  $65\text{ }^{\circ}\text{C}$  gehören die Sensoren zu den Besten, die für den Niederdruckbereich angeboten werden. Die Langzeitstabilität wird mit  $0,2\%$  FS/Jahr angegeben und bietet dem Anwender hohe Genauigkeit, Stabilität und langfristige Zuverlässigkeit. Das Gehäuse des SM9543 basiert auf dem Standard SOIC-16(n)-Gehäuse (150 miles) und ist für die automatische SMD-Montage geeignet. Die zwei vertikalen Druckanschlüssen erlauben einen einfachen Anschluss von  $\varnothing$  innen=1/6"-Siliconschläuchen.



[www.amsys.de](http://www.amsys.de)

### ATM.1ST

Kleinere Dimensionen für hochgenaue Anwendungen



ATEX  $\text{Ex}$

- Präzisionsdrucksensor
- Höchste Zuverlässigkeit
- Bis zu  $125\text{ }^{\circ}\text{C}$  einsetzbar
- NEU: Mit integrierter Temperatur-Messung (ohne Ex)



global.sensor.excellence

[www.stssensors.de](http://www.stssensors.de)



### Positionserfassung im Hydraulikbereich

Wegaufnehmer einstellbar über M30 Gewinde  
Druckfest - vibrationsfest - verschleißfrei

[www.twk.de](http://www.twk.de) ■ [info@twk.de](mailto:info@twk.de)



### Kabelloses Messen!

#### Kabellose Sensor-Messtechnik

- Schock, Vibration, Erschütterung, Temperatur, Druck, Neigung
- für Zustands- und Strukturüberwachung
- Branchenübergreifend:  
Gebäude, Automobil, Schiene, Flugzeug, Energie...



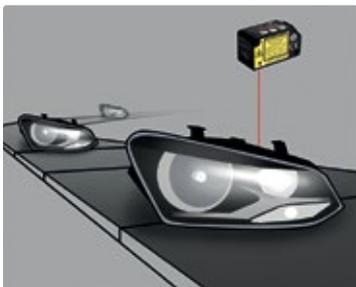
SOFT- & HARDWARE FÜR TECHNIK & WISSENSCHAFT

[www.additive-net.de/beanair](http://www.additive-net.de/beanair)

SENSOR-TEST  
Halle 1 - Stand 353

## Neue LAR Laser-Triangulationssensoren

WayCon Positionsmesstechnik bietet mit der neuen Generation von LAR Laser-Triangulationssensoren kleine, kompakte Sensoren für unterschiedliche Anwendungen. Die optischen Sensoren sind extrem unempfindlich gegenüber verschiedenen Oberflächen und eignen sich unter anderem für die Messung von Rundlauf/Gleichlauf, Dickenmessung und Positionserfassung. Die Distanzsensoren sind für Messbereiche von 10 bis 400 mm erhältlich und ermöglichen dank minimalem Messfleck von 50 µm auch punktuelle Messungen. Das integrierte Display und die gut/schlecht Auswertung sowie die individuelle Parametrierung per Teach-In erleichtern die Handhabung der Sensoren. Ein Analogausgang und ein konfigurierbarer externer Eingang erhöhen zusätzlich die Funktionalität. Die LAR Sensoren verfügen über die Schutzklasse IP67 und sind für einen Betriebstemperaturbereich von -10 °C bis +45 °C geeignet.



[www.waycon.de](http://www.waycon.de)

## Wegband-Sensoren mit integrierter Umlenkrolle

Mit den Positape WBR-Modellen erweitert ASM seine Wegband-Sensor Familie um ein wichtiges Feature. Direkt am Sensor ist eine Band-Umlenkrolle montiert, so dass eine flexible Variation der Auszugsrichtung des Messbandes möglich ist. Dies ist vor allem bei Anwendungen mit engen Platzverhältnissen von Vorteil. Der Abgangswinkel des Bands lässt sich durch die integrierte Umlenkrolle so optimieren, dass präzises Messen auch an Stellen möglich ist, die bisher mit Positionssensoren nicht erreichbar waren, zum Beispiel bei Positionsmessungen in Kranseitenauslegern. Die linearen Wegband-Sensoren bestehen aus einem Edelstahl-Messband, das auf eine Messtrommel aufgewickelt wird. Das verwendete Edelstahlband ist 10 Millimeter breit und nur 0,08 Millimeter dick und kann aufgrund seiner hohen Flexibilität selbst über sehr kleine Umlenkrollen und sogar in gegenläufiger Richtung geführt werden, ohne dass dadurch die Lebensdauer des Messbandes beeinträchtigt wird.



[www.asm-sensor.de](http://www.asm-sensor.de)

## Heavy-Duty-Drehgeber mit Drehzahlmesser

Die inkrementalen HeavyDuty Drehgeber HOG 86 von Baumer bieten mit der Ausführung HOG 86+FSL eine Variante mit mechanischem Fliehkräftschalter. Davon profitieren sicherheitsgerichtete Anwendungen, die eine hochzuverlässige, energieautarke Überdrehzahlerfassung fordern. Der Geber arbeitet mit zwei unabhängigen Prinzipien: Neben der klassischen störfesten optischen Abtastung mit gleichbleibend hoher Qualität der inkrementalen Ausgangssignale erfasst der energieautarke Fliehkräftschalter Überdrehzahl rein mechanisch und übermittelt diese per Schaltausgang. Die neue Variante erweitert das Anwendungsspektrum der umfangreichen Produktfamilie. Die Hochleistungs-Ausgangstreiber sichern zuverlässig die Bereitstellung hochwertiger Signale über Leitungslängen bis 550 m (TTL) beziehungsweise 350 m (HTL-P). Außerdem bietet Baumer eine Zubehörbox für die störteste optische Signalübertragung bis 1.500 m über Glasfaser.



[www.baumer.com](http://www.baumer.com)

## Optischer Dickensensor für Blech und Papier

Am Fraunhofer ILT wurde der optische Dickensensor bd-2 (bd steht für bidirektionale Messungen) entwickelt. Er schickt einen Messstrahl auf die Materialoberfläche und aus dem reflektierten Signal wird die Entfernung mit einer Präzision besser als 200 nm bestimmt.



Das System wurde bislang unter anderem für die Vermessung kaltgewalzter Metallbleche eingesetzt. Ein besonderes Leistungsmerkmal ist die Messfrequenz von bis zu 70 kHz. Damit lässt sich der Abstand zur Oberfläche bei laufender Fertigung absolut und kontinuierlich messen. Mit einer Abstandsmessung von zwei Seiten über zwei Messköpfe in einem C-Rahmen lässt sich die Dicke des durchgeführten Produkts genau verfolgen. Er eignet sich für die Dickenmessung von Papier- und Kartonbahnen im Bereich 10 µm bis zu einigen Millimetern. Unbehandelte Oberflächen werden ebenso sicher gemessen wie gestrichene, geprägte, geätzte oder satinierte.

[www.ilt.fraunhofer.de](http://www.ilt.fraunhofer.de)

## Virtuelle Anlage erweitert

Endress + Hauser hat seine virtuelle Anlage, vorgestellt im vergangenen Jahr auf der Achema, um die Simulation einer industriellen Kläranlage erweitert. So können die Besucher der IFAT die Produkte, Dienstleistungen und Lösungen rund um das Schwerpunktthema Industrielle Abwässer virtuell erleben. Neu vorgestellt auf der Messe wird der Micropilot FMR10/20 – ein ultra-kompaktes Radarmessgerät speziell für die Anforderungen der Wasser- und Abwasserindustrie. Das Gerät ist vollständig vergossen und erhält dadurch eine hohe chemische Beständigkeit mit der Schutzklasse IP68. Die Parametrierung erfolgt per App via Bluetooth oder HART-Verbindung. Die Preissegmentierung liegt im Bereich aktuell eingesetzter Ultraschallmesstechnik. Die Endress+Hauser eigene Heartbeat Technology für Durchflussmessgeräte findet auch im Bereich Wasser und Abwasser optimale Anwendung. Sie erlaubt die Verifikation von Durchflussmessstellen im eingebauten Zustand.



[www.de.endress.com](http://www.de.endress.com)

## Sicherheitssensoren um drei neue Modelle erweitert

Der neue absolute Multiturn TRK/S3 mit Safety over EtherCAT- (FSoE-) Schnittstelle erweitert TWKs Serie von magnetischen Drehgebern. Er erlaubt die sichere Überwachung von Position und Geschwindigkeit einer Anlage. Das FSoE-Protokoll läuft dabei auf Standard-EtherCAT, sodass nicht-Safety- und Safety-Teilnehmer im selben EtherCAT-Netzwerk betrieben werden können. Bei den hochauflösenden magnetischen Drehgebern ist der SIL2-/PLd-zertifizierter Singleturn HBN/S3 mit CANopen-Safety-Schnittstelle neu. Er bietet eine Auflösung bis zu 22 Bits pro Turn. Die Neigungs- und Vibrationssensoren wurden um den sicheren Vibrationaufnehmer NVA/S3 erweitert. Er kann Vibrationen im Bereich 0.1 ... 60 Hz sicher erfassen und über CANopen-Safety oder analog ausgeben. Zusätzlich besitzt er zwei SIL2-/PLd-zertifizierte Schaltkontakte, die beim Überschreiten von Warn- und Alarmwerten der Beschleunigung die Anlage sicher abschalten.



[www.twk.de](http://www.twk.de)

# test & measurement



## IMC IN KÜRZE

Seit 25 Jahren entwickelt, fertigt und vertreibt die imc Meßsysteme GmbH Hard- und Softwarelösungen im Bereich der physikalischen Messtechnik. Ob im Fahrzeug, an Prüfständen oder beim Überwachen von Anlagen und Maschinen – Messdatenerfassung mit imc-Systemen gilt als produktiv, leicht ausführbar und rentabel. Anwender setzen in Entwicklung, Forschung, Versuch und Inbetriebnahme schlüsselfertige Messsystemlösungen, sowie standardisierte Messgeräte und Softwareprodukte ein. Am Hauptsitz Berlin beschäftigt imc rund 170 Mitarbeiter. International werden imc-Produkte durch rund 25 Partnerunternehmen vertrieben.

  
**imc**  
[www.imc-berlin.de](http://www.imc-berlin.de)



# Ganzheitlich und cloudbasiert

## Trends bei Fahrzeug- und Maschinentests

Ganzheitliche Fahrzeug- und Maschinentests gewinnen an Bedeutung. Mehrere Aspekte greifen hier ineinander: Schall- und Schwingungsmessung wird zunehmend wichtig. Gerade im mobilen Test kommt es auf robuste Testsysteme an. Außerdem – das wird auch die Sensor + Test in Nürnberg deutlich zeigen – spielt cloudbasiertes Arbeiten eine immer größere Rolle.

„Insbesondere bei weit entfernten Maschinen, Anlagen und Fahrzeugflotten ist ein internet-basierter Zugriff auf Mess- und Statusinformationen entscheidend“, so Ralf Winkelmann, Entwicklungsleiter bei imc. Das Berliner Unternehmen stellt zur Sensor+Test in Nürnberg seine zweite Generation des Cloud-Services imc Webdevices vor. Diese schlüsselfertige Lösung dient dazu, Messgeräte, Testingenieure und Kunden über eine zentrale Online-Plattform zu vernetzen.

Der Dienst steuert automatisiert den Datenupload in die Cloud und ermöglicht einen webbasierten Zugriff auf alle Informationen. Anwender können GPS-Positionen einsehen, Testzustände kontrollieren, Messungen laden oder Konfigurationen anpassen. Darüber hinaus erlauben Überwachungs- und Alarmfunktionen automatische Benachrichtigungen per E-Mail. So können komplette Fahrzeugflotten, Maschinen und Anlagen aus der Ferne über-

wacht und Messkampagnen online begleitet werden.

Pro Messung können Anwender mit Hilfe flexibler Synchronisierungsfunktionen definieren, ob die ermittelten Werte mit der Cloud synchronisiert, nur lokal im Gerätespeicher liegen oder redundant gespeichert werden. In Kombination mit den intelligenten Echtzeitfunktionen der Messgeräte können so beispielsweise nur Ergebnisdaten (Smart Data) zur Cloud übertragen werden. Das reduziert die Datenmengen auf das Wesentliche. Winkelmann: „Gerade bei einer schwachen Mobilfunkverbindung, wie sie in Remote Tests immer wieder vorkommt, ist das ein entscheidender Vorteil“.

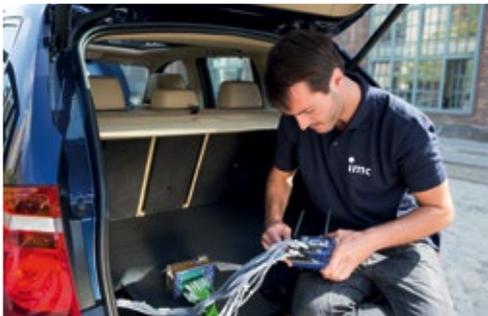
Neu an der in Nürnberg vorgestellten 2. Generation ist die Visualisierungskomponente für Rohdaten: „Im Cloud-Speicher abgelegt lassen sich diese direkt im Webbrowser anschauen. Auch kann der Anwender bereits

hier erste statistische Berechnungen wie Minimum, Maximum und Mittelwert durchführen. Das hilft beim schnellen Sichten und Auswerten der Daten und erspart oftmals unnötigen Download auf den PC.“

### Schall und Schwingung

„Unsere Anwender wünschten sich, einfacher zur normgerechten Schall- und Schwingungsanalyse zu kommen“, so Winkelmann. Somit war ein zentrales Entwicklungsziel von imc Wave definiert. Die neue Schall- und Schwingungssoftware ermöglicht nicht nur Geräuschmessungen, Strukturanalysen und Schwingungsuntersuchungen. Gleichzeitig kann die neue Messtechniklösung weitere Messgrößen erfassen – z.B. Temperatur, Kraft und Druck.

„Dank unseres Konzepts der aufgabenorientierten Analysatoren wird dem Anwender dieses Arbeit so leicht wie möglich gemacht.



**Speziell für raue Fahrzeugtests:  
CAN-basierte Messmodulserie**



**Arbeiten in der Cloud: Der Browser ermöglicht komfortable  
Vorauswahl, bevor Daten heruntergeladen werden.**

Schritt für Schritt leiten sie durch die Einstellungen von der Gerätekonfiguration über den Mikrofonabgleich bis hin zum Starten der Messung. Am Ende erhält der Anwender eine professionelle Auswertung nach Norm, ohne selbst Experte sein zu müssen“, so der imc-Entwicklungsleiter.

### Strukturanalysen an Maschinen und Bauteilen

Um störende oder schädigende Frequenzanteile reduzieren zu können, bietet der Spektralanalysator Werkzeuge zur Frequenzanalyse wie Terz-, Oktav- und FFT-Spektren sowie Schallpegelbewertungen nach EN 61672. Bei der Modalanalyse mit dem Strukturanalysator lassen sich mechanische Strukturen auf Resonanzen untersuchen. Dazu wird ein definiertes Kraftsignal in die Struktur eingeleitet und die dynamische Antwort mit Beschleunigungssensoren gemessen. Die synchrone Verrechnung aller Signale erlaubt die Bestimmung der Übertragungsfunktion, welche das Schwingungsverhalten der Struktur vollständig beschreibt.

An rotierenden Maschinen und Antrieben können drehzahlabhängige Schwingungen wie Resonanzen auftreten, die sowohl Mensch als auch Maschine schädigen. Mit dem Ordnungsanalysator lassen sich diese frequenzabhängigen Phänomene systematisch korrelieren und untersuchen. So können FFT- und Ordnungsspektren in Abhängigkeit von Drehzahl und Drehwinkel analysiert werden, um beispielsweise Biege- oder Torsionsschwingung zu begutachten.

### Mehr als nur NVH

Über die auch Noise Vibration Harshness (NVH) genannten Schall- und Schwingungsaspekte hinaus müssen Fahrzeuge und Maschinen immer häufiger in ihrer Gesamtheit getestet werden. imc Wave kann als Plug-In in der Messtechniksoftware imc Studio betrieben werden. Anwendern steht so eine universelle Testumgebung zur Verfügung, in der neben NVH-Analysen unterschiedlichste Messgrößen erfasst werden können und Bussysteme wie CAN, LIN oder FlexRay sich einfach anbinden lassen.

Hier fügt sich das erweiterte Produktportfolio speziell für mobile Anwendungen nahtlos ein, das imc in Nürnberg vorstellt. Eine neue CAN-basierte Messmodulserie bietet sich ideal für Messungen in rauen Fahrzeugbereichen an - etwa im Motor-

raum oder am Wagenkasten. Ein robustes Gehäuse schützt zuverlässig vor Spritzwasser, Staub und Erschütterung. Der weite Temperaturbereich der Module von -40° bis +125 °C erlaubt Sommer- und Wintererprobungen sowie Messungen in der Klimakammer. Aufgrund der kompakten Bauform sind Messungen auf engstem Raum möglich. Die Module erfassen Temperaturen, Spannungen, Drehzahlen, Wege oder Geschwindigkeiten sowie digitale Zustände und geben diese über die CAN-Schnittstelle wieder aus.

„Mit dem innovativen Klickmechanismus haben wir besonders die Usability im Blick gehabt“, so Winkelmann. Mit einem Klick verbinden Anwender die Module mechanisch wie auch elektrisch – und das werkzeugfrei und ohne zusätzliche Kabel. „Das reduziert Rüstzeiten, senkt Kosten und steigert die Produktivität im Fahrversuch.“

### Für jeden Sensor die passende Lösung

Auch die bekannte CANSAS-Serie, die mit über 20 verschiedenen Modultypen alle typischen Sensoren im Fahrversuch bis hin zu komplexen Aufgabenstellungen wie hochisolierte Messungen an Hybrid- und E-Fahrzeugen abdeckt, wurde erweitert. Auch diese Modulreihe erhält ein klickbares Gehäuse, womit die Module nicht nur für den Prüfstandseinsatz prädestiniert sind, sondern auch für Fahrtests optimiert sind.

Der neue Datenlogger imc BUSDAQflex ergänzt die Produktfamilien. Er speichert synchron alle Daten und bietet Schnittstellen zu gängigen Feldbussen wie CAN, LIN, FlexRay und XCPoE. Zur Kommunikation mit Steuergeräten und Applikationstools unterstützt der Logger verschiedene Protokolle wie KWP2000, CCP, XCP oder OBD-2. Zahlreiche Vernetzungsmöglichkeiten erlauben einen Remote-Zugriff auf Gerät und Daten sowie eine automatisierte Synchronisation mit der imc Cloud. Für anspruchsvolle Aufgaben im Fahrversuch bietet imc darüber hinaus High-End-Systeme an. Diese besitzen unterschiedlichste Schnittstellen und Interfaces und können Datenraten bis 2 MS/s verarbeiten.

### KONTAKT

imc Meßsysteme GmbH, Berlin  
Tel.: +49 30 467090-0 · www.imc-berlin.de

# Von den Experten für präzise analoge Messtechnik



## USB oder Ethernet Messgeräte für Schwingung, Temperatur, DMS, Druck, Spannung, Strom...

Messmodule mit bis zu  
48 analogen Eingängen,  
16/24 Bit Auflösung,  
bis 10 MSamples  
kontinuierliche Erfassung

Simultane Messtechnik mit  
einem A/D-Wandler pro Kanal  
Spannungsversorgung via USB

Kanal-zu-Kanal galvanische  
Isolation bis 500 V

Inkl. Datenlogger QuickDAQ,  
Treiber für C, .NET, MATLAB  
LabVIEW, DASyLab, DIAdem ...

Datenblätter und Preise unter  
[www.DataTranslation.de](http://www.DataTranslation.de)

**DATA TRANSLATION**  
A MEASUREMENT COMPUTING COMPANY

Sales@DataTranslation.de  
T: +49 (0) 7142 9531 - 40



# Der entscheidende Moment

## Optische Multisensorik für zeitkritische Schwingungsmessungen

Die Laser-Scanning-Vibrometrie stößt an Grenzen, wenn transiente Momente erfasst werden sollen: Stoß- und Schaltvorgänge lassen sich eben nicht durch sequentielles Scannen erfassen. Auch für solche Messaufgaben gibt es jetzt eine berührungslose Methode: Multipoint-Vibrometer messen synchron aus verschiedenen Blickwinkeln und ermöglichen es so, instationäre Prozesse zu erfassen. Die Systeme sind modular aufgebaut, was die Kosten im Rahmen hält.

Schwingungsmessungen unter Betriebsbedingungen stellen meist besonders hohe Anforderungen an Messsysteme. Meist muss der erste Schuss sitzen. Typische Beispiele sind Schwingungsanalyse von Strömungsmaschinen oder Ventilen, Hochlauf von elektrischen Antrieben oder Verbrennungsmotoren, Abgasanlagen, Absprengvorgängen einzelner Raketenstufen in der Raumfahrt oder ähnlichem. In einigen Fällen sind Tests zwar möglich, indem eine entsprechende Anzahl von Beschleunigungsaufnehmern an neuralgischen Punkten der Messobjekte befestigt wird. Viele Objekte lassen solche Sensorik gar nicht zu, weil ihre Oberfläche zu heiß, zu weich oder zu empfindlich ist. Außerdem kann sich durch die Masse der Sensoren auch das Schwingverhalten des Messobjekts verändern. Beschleunigungsaufnehmer etwa an einem heißen Abgaskrümmers anzubringen ist unmöglich. Viele solcher Schwingungsmessungen waren bisher überhaupt nicht realisierbar; denn die einzige Option, nämlich berührungslose Messsysteme für viele

Messpunkte bedeuteten einen praktisch nicht zu vertretenden Kostenaufwand.

### Mit bis zu 48 Augen sehen

Doch jetzt gibt es für solche schwierigen schwingungsmesstechnischen Momentaufnahmen eine praktikable optische und damit berührungslose und rückwirkungsfreie Lösung. Das neue Multipoint Vibrometer MPV-800 von Polytec kann erstmals unwiederbringliche Momente flächenhaft erfassen, und das selbst bei sehr sensiblen Objekten und unter schwierigen Bedingungen. Es ermöglicht eine synchrone Messung aus allen Perspektiven mit bis zu 48 individuell einstellbaren faseroptischen Sensoren, die flexible Messungen als Messfeld aus einer Richtung oder um komplex geformte Objekte herum erlauben. Je nach Konfiguration lassen sich dabei sogar dreidimensionale Schwingungsvektoren erfassen. Die hohe optische Empfindlichkeit (mehr als 100 Prozent höher als bei Einpunkt-Vibrometern) sorgt dafür, dass Messungen mit niedrigem Rauschpegel auf beliebigen

Oberflächen und ohne Vorbehandlung der Testobjekte oder Proben möglich sind.

Das neue Multipoint Vibrometer ist modular aufgebaut. Dadurch sind Systemkomponenten mehrfach nutzbar, was die Anschaffungskosten senkt. Mit diesem Plus an Wirtschaftlichkeit sind die Vorzüge überall dort nutzbar, wo man bisher auf Beschleunigungssensoren beschränkt war oder es keine geeigneten Testmethoden gab.

### Modular und anpassungsfähig

Grundlage ist das Basissystem mit einer Workstation für die Datenerfassung. Es besitzt acht optische Vibrometerkanäle, acht Referenzkanäle – beispielsweise für Beschleunigungsaufnehmer – und eine spezielle Software. Bei Bedarf kann mit weiteren Optikeinheiten auf ein Vibrometer-System mit bis zu 48 Kanälen erweitert werden. Jede Optikeinheit enthält ein 8-Kanal-Interferometer, eine gemeinsame Laserlichtquelle (augensicher) sowie Anschlüsse für acht Faserköpfe. Da sich die bis zu 48 Faserköpfe praktisch

Funktions-  
Testsysteme

**End-of-Line-  
Prüfsysteme**

Analysesysteme

**Prüfstände**

Wir prüfen auf  
**HERZ und NIEREN.**



Run-In/Screening  
Einrichtungen

**Sondermaschinen**

**Automatische  
Prüfsysteme**

Universal-  
Testsysteme

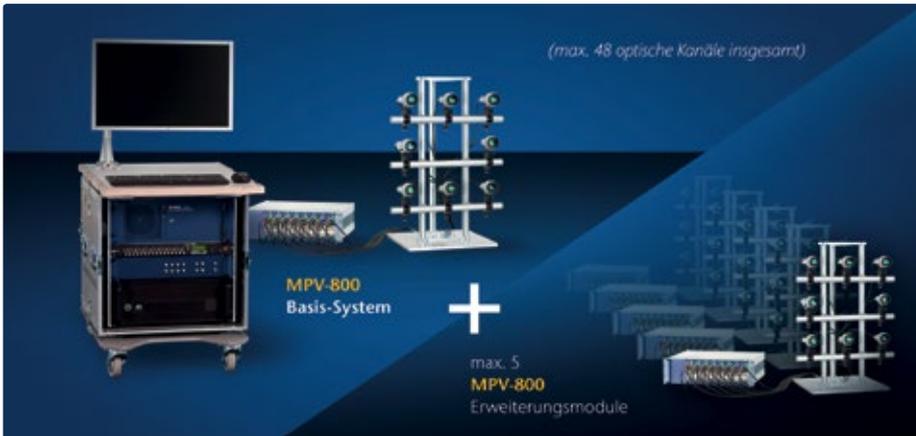
**Inline Prüf- und  
Abgleichautomaten**



**MESS- UND PRÜFSYSTEME  
FÜR DIE ELEKTRONIKFERTIGUNG**

**MCD Elektronik GmbH**

☎ +49 (0) 7231 / 78405 - 0  
✉ info@mcd-elektronik.de  
🌐 www.mcd-elektronik.de  
Hoheneichstr. 52 - 75217 Birkenfeld



**Motorblock: Schwingungsmessungen in realen Situationen stellen meist ganz besonders hohe Anforderungen an die Messsysteme. Unter Betriebsbedingungen muss oft direkt der erste Schuss sitzen.**



**Aus allen Blickwinkeln: Mit drei auf einen Punkt fokussierten Sensoren lassen sich 3D-Messpunkte realisieren.**



**Visualisierung für die Auswertung: Betriebsschwingformen aufgelöst nach Zeit und Frequenz**

beliebig anordnen lassen, sind ganz unterschiedliche Messaufgaben realisierbar.

Die Multisensor-Anordnung ermöglicht es beispielsweise, Amplituden- und Phasenverteilung auf der Oberfläche vollflächig auszuwerten. Bei transienten, nicht reproduzierbaren Vorgängen erfasst das Multipoint Vibrometer dann komplette dynamische Strukturen in Echtzeit in nur einer einzigen Messung. Bei Bedarf lassen sich die Messköpfe auch frei im Raum um das Messobjekt herum anordnen. Durch die so gewonnenen Erkenntnisse können transiente Vorgänge oft besser gedeutet werden, da beim Auswerten der Ergebnisse alle Blickwinkel bekannt sind. Fokussiert man drei Sensoren auf einen Punkt, sind sowohl In-Plane- als auch Normalkomponenten der Schwingungen messbar, also auch dreidimensionale Schwingungsmessungen möglich.

### Software schafft Überblick

Die MPV-Software unterstützt dabei sämtliche Aufgabenstellungen. Sie ist speziell darauf ausgelegt, mit vielen Kanälen die Prüfdaten auf räumlich ausgedehnten Testobjekten zu erfassen und die Konfiguration des Systems zu verwalten. Darüber hinaus bietet sie gleich eine ganze Reihe praxisgerechter Features, die die Messungen komfortabel machen und eine hohe Testqualität unterstützen.

So spart zum Beispiel eine automatische Messpunktidentifikation beim Einrichten des Prüfauf-

baus Zeit und verhindert Fehlversuche. Für die Messung lassen sich dann die Geometriedaten der Prüfobjekte direkt aus dem CAE-System oder aus Simulationsprogrammen importieren. Legt man darüber anschließend die Messergebnisse, erhält man sehr anschauliche, aussagekräftige Bilder. Genauso elegant lassen sich aber auch die Flächennormale errechnen, was den Akustikern entgegenkommt. Da die Software mit Objektkoordinaten arbeitet, ist direkter Vergleich mit Simulationsdaten oder akustischen Simulationen möglich. Für die Analyse werden die Schwingungen getrennt nach Zeit und Frequenz flächenhaft als 3D-Modell angezeigt. Zur Nachbearbeitung und Dokumentation gibt es Exportfilter in verschiedene Formate. Das Multipoint Vibrometer erschließt der optischen, berührungslosen und rückwirkungs-freien Schwingungsmessung eine neue Dimension, von der zahlreiche Anwendungen profitieren.

### Autoren

**Dipl.-Ing. Jörg Sauer,**  
Produktmanagement Vibrometrie bei Polytec  
**Ellen-Christine Reiff,**  
Redaktionsbüro Stutensee

### KONTAKT

Polytec GmbH, Waldbronn  
Tel.: +49 7243 604 0 · www.polytec.com



# Arzneimittel-Wächter

## Mini-Datenlogger: Daten drahtlos überall abrufbar

Arzneimittel sind empfindliche Produkte, deren Qualität etwa durch falsche Lagertemperaturen oder Feuchtigkeit verschlechtert werden kann. In einer professionellen Medikamenten-Distributionskette müssen diese Umgebungs-Parameter deshalb genau überwacht und übersichtlich dokumentiert werden. Daumengroße Mini-Datenlogger sind dabei eine unverzichtbare Hilfe.

Korrekte Lagerung ist für Arzneimittel unerlässlich und bietet die Gewähr, dass die Pharma-Produkte bis zum Haltbarkeitsdatum wirksam und qualitativ einwandfrei bleiben.

Grundlage für die korrekte Lagerung sind strenge und gesetzlich verankerte Regelungen, die als GDP (Good Distribution Practice) bekannt sind – in der Schweiz etwa die vom Bundesrat ausgegebenen AMBV (Arzneimittel-Bewilligungsverordnung). Ungenauigkeiten oder grobe Verstöße können Image- und Finanz-Schäden nach sich ziehen.

### Temperatur und Luftfeuchte

Der international agierende und beispielsweise der Schmerzbehandlung und der Krebsbehandlung tätige Arzneimittel-Hersteller Sigma-Tau sieht sich den jeweils landesspezifisch geltenden Vorschriften besonders

verpflichtet. Die Niederlassung des italienischen Unternehmens in der Schweiz hat im Rahmen der Qualitätssicherung nach einem Konzept gesucht, um die wichtigsten Umgebungs-Parameter Temperatur und Relative Luftfeuchte in der Distributionskette für Arzneimittelmuster an Apotheken und Ärzte optimal zu überwachen und zu dokumentieren. In der Distributions-Praxis werden die Musterpackungen nämlich an unterschiedlichen Lagerorten in der Regel bei Raumtemperatur aufbewahrt. Am Lagerort darf aber einerseits der Temperaturbereich 15 bis 25 °C nicht über- oder unterschritten werden. Und es darf auch keine zu große Luftfeuchtigkeit herrschen.

### Messtechnik speichert im Mini-Format

Zur Überwachung der Parameter wurden bereits früher elektronische

Aufzeichnungssysteme verwendet. Doch sie entsprachen nicht mehr den aktuellen Anforderungen von Sigma-Tau, weil die in der Distributionskette tätigen Mitarbeiter mittlerweile mit iPads ausgerüstet sind.

Auf der Suche nach entsprechenden Datenaufzeichnungsgeräten stieß man auf die Mini-Datenlogger MSR145WD von MSR Electronics. Die kleinen Datenlogger erfassen kalibriert und in frei einstellbaren Abtastintervallen – vom Sekunden- bis zum Stunden-Bereich – die beiden wichtigen Parameter und legen die Messdaten in einem internen Halbleiterspeicher ab. Die Aufzeichnungs-Kapazität von einer Million Speicherwerte reicht für eine Überwachung über mehrere Monate. Möglich wären auch noch die Erfassung von Luftdruck, Lichtintensität und Beschleunigung/Lage, was im vorliegenden Fall nicht not-

# Embedded Ethernet USB Datenlogger



◀ Die MSR SmartCloud erlaubt beliebige Speicherungen und auch Alarm-Aktionen. Der Logger kann Daten via Bluetooth und Smartphone, Laptop oder mit einer speziellen Box in die Cloud einspeichern, aber auch via USB. Alarmer werden per SMS, Mail oder Webbrowser an Berechtigte ausgegeben.



◀ Messdatenanzeige auf einem Smartphone-Display: Das Mobilgerät hat diese Werte per BLE aus dem Logger geholt.

wendig ist. Gespeist wird der kaum daumen-große Mini-Logger aus einem internen Akku, der beim Konfigurieren des Loggers automatisch über den USB-Anschluss geladen wird. Es gibt ihn mit zwei verschiedenen Kapazitäten, so dass auch Langzeit-Messungen über viele Monate hinweg möglich sind.

Ablesen könnte man die Temperatur- und Feuchte-Werte auch vom integrierten hellen Display. Die Ingenieure von MSR haben in die kleinen Geräte jedoch noch einige Funk-Elektronik integriert, so den Nahbereichs-Datenfunk Bluetooth Low Energy (BLE). Der sehr stromsparende Funkstandard ist mittlerweile auch in Smartphones und Tablets integriert, so dass diese mit dem kleinen Datenlogger kommunizieren können: Im Umkreis von rund 10 m – eine solche Distanz überbrückt BLE – lassen sich die Temperatur- und Luftfeuchtheitswerte des Lagerortes kontrollieren.

## Per Cloud Einsicht von jedem Ort aus

Wendelin Egli, CEO von MSR Electronics: „Neben der Anzeige der Messwerte auf dem Logger-Display oder auf dem Mobilgerät könnte man auch völlig ortsunabhängig die Temperatur- und Luftfeuchte-Daten überwachen, denn mit Hilfe beispielsweise eines in der Nähe des Loggers befindlichen Laptop mit BLE lassen sich alle Daten über Internet-Anbindung in eine eigens von MSR eingerichtete und geschützte Cloud einspeichern.

Damit ist die bei Sigma-Tau für die Qualität verantwortliche Person in der Lage, sich eine Übersicht über die Lagerbedingungen in jedem einzelnen Lager zu verschaffen. Die Applikationen, die sich mit der MSR SmartCloud ergeben, reichen noch weiter: Vorher beim Konfigurieren des Loggers am PC definierte Grenzwerte könnten über die Cloud auch Alarmmeldungen auslösen. Bei Bedarf lassen sich auch von mehreren Datenloggern die Messwerte auslesen und im Team teilen.

Letztlich aber speichern die kleinen Logger alle erfassten Messwerte dauerhaft, und im konkreten Fall der Medikamentenüberwachung bei Sigma-Tau, wo derzeit zehn dieser Mini-Messtechnik-Labors zum Einsatz kommen, werden sie in monatlichem Rhythmus für Dokumentationszwecke ausgelesen und mit Hilfe einer eigenen Software in einer Monats-Chart übersichtlich dargestellt. Die Lagerbedingungen sind auf diese Weise klar, unmissverständlich und für jede verantwortliche Person nachvollziehbar dokumentiert und dauerhaft archiviert.



**Sensor + Test**  
Halle 1 · Stand 150

## KONTAKT

MSR Electronics GmbH, Seuzach, Schweiz  
Tel.: +41 52 316 2555 · www.msr.ch

**Live Demo** bei uns auf der Webseite, machen Sie sich mit dem Gerät vertraut

**Softwareunterstützung:**

DasyLAB

DotNET

IPEmotion

LabView

**Neu modbus**

Funktionsbibliothek

für Debian basierte Linux und MacOSX/Intel, Beispielsammlung in C++ (MSVC) und Delphi.



Gefördert durch:



Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



**Goldammer.de**

Telefon (0 53 61) 29 95 - 0



# Komplexer Datenfluss im Griff

## Stressfaktoren im Kraftwerksbetrieb auf der Spur

Die Rolle von thermischen Kraftwerken im Energiemix hat sich geändert. Statt durchlaufend Grundlast zu liefern decken sie nun Spitzen ab. Die veränderte Belastung von Werkstoffen und Komponenten macht besondere Aufmerksamkeit und messtechnischen Aufwand notwendig. Dienstleister StandZeit setzt hier auf die Expert Logger-Geräte von Delphin Technology.

Mit Energiewende und absehbarem Ausstieg aus der Kernenergie hat die deutsche Politik auf die Kernreaktor-Havarie im japanischen Fukushima 2011 reagiert. Die vorrangige Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Quellen in deutsche Netze hatte für den Kraftwerkspark der Energieerzeuger weitreichende Konsequenzen: Braun- und Steinkohlekraftwerke, die ursprünglich für die Abdeckung von Grundlast verantwortlich waren, müssen nun flexibel sein und Spitzenlasten mittragen. Für die Kraftwerksblöcke bedeutet das häufiger schnelles hoch- und nach kurzer Zeit bereits wieder herunterfahren der Leistung. Solche Betriebsbedingungen können Gift für die Anlagen sein. Erhöhter Verschleiß und fatale Ausfälle sind oft die Folge.

Deshalb ist es wichtig, genau zu wissen, innerhalb welcher Parameter sich Temperaturen und Drücke bewegen dürfen, welche Gradienten vertretbar sind, wie viele Lastwechselzyklen Rohre, Kessel, Ventile und viele andere Komponenten der Kraftwerkstechnik aushalten. Für die StandZeit GmbH aus Coesfeld ist diese Arbeit ein wesentliches Standbein geworden. Der 2009 gegründete Dienstleister analysiert dazu zum einen Kraftwerksanlagen im laufenden Betrieb. Zum anderen führt das Unternehmen Laborversuche durch, die – teils eingebunden in Forschungsprojekte – den Betrieb der bestehenden Kraftwerke ebenso unterstützen, wie die Entwicklung künftiger Anlagen und Komponenten. Das Unternehmen wird außerdem in Schadens-

fällen zur Befundaufnahme hinzugezogen und übernimmt die Schadensanalytik im Metallographielabor oder durch Spektroskopie. Die gewonnenen Erkenntnisse werden in Schulungen regelmäßig an das Fachpersonal der Kraftwerksbetreiber weitervermittelt.

Bisweilen werden nach einem Schadensfall, bei dem die anschließende Analyse des zerstörten Bauteils nur unzureichend Auf-

schluss über die tatsächlichen Ursachen gibt, das eingebaute Ersatzteil und andere damit zusammenhängende Komponenten im Kraftwerksbetrieb für einige Zeit genau unter die Lupe genommen. Die Ermittlung von Daten aus in Betrieb befindlichen Anlagen ist allerdings keine triviale messtechnische Aufgabe. Wo welche Sensoren angebracht werden müssen und wie das geschehen kann, ergibt



Eine Kesselumwälzpumpe, die durch partielle Überhitzung abgerissen ist, wurde von StandZeit zum Modell präpariert. Daran machen Dr. Gereon Lüdenbach (Mitte) und Tim Kalbitzer (rechts) in Schulungen deutlich, worauf es bei Messungen und bei Betriebsbedingungen ankommt.

# Mobile Schwingungsmessung

IFTA DynaMaster



Von außen ist selten erkennbar, wie es um Komponenten und Armaturen steht. Erst der präparierte Schnitt zeigt, dass dieses Bauteil kurz vor dem Versagen stand. Der Werkstoff- und Materialprüfung stehen viele Verfahren zur Verfügung. So werden durch aufwändige Politur Rissbildungen sichtbar.

sich aus langjährigen Erfahrungen mit Schadensbildern und zum Teil auch aus den Erfahrungswerten mit den Versuchsaufbauten im eigenen Labor.

„Oft ist es schwierig, von vorneherein festzulegen welche und wie viele Sensoren wir brauchen“, sagt Dr. Gereon Lüdenbach, einer der Gründer und Geschäftsführer von StandZeit. „Ist beispielsweise eine Temperaturschichtung zu vermuten, kommen Temperatursensoren oder Dehnungsmessstreifen ebenso in Frage, wie pH-Wert-Messung oder anderes.“ Schäden können „aus Spannungen durch extreme Temperaturschichtungen, Stillstandskorrosion, sowie weiteren Ursachen und deren Kombination entstehen“.

Wird ein realer Anlagenteil – meist während einer Revision – mit typischerweise 20 bis 30 Dehnungs-, Temperatur- oder Drucksensoren versehen, ist es entscheidend, die Datenströme korrekt aus dem Heißbereich herauszuführen. „Hier liegt ein wichtiger Teil unseres Know-how“, sagt Tim Kalbitzer, ebenfalls Geschäftsführer bei StandZeit. Da geht es durchaus mal sogar darum, 14x24 Thermoleitungen so zu führen, dass weder die Messungen noch die Anlagenfunktionen beeinträchtigt sind.

Zur Zusammenführung, Aufzeichnung und Weitergabe der Daten zur Auswertung setzt StandZeit auf Messtechnik-Geräte von Delphin Technology. Deren Expert Logger sind mit einem internen Datenspeicher von bis zu 14 GB ausgestattet – das sind etwa 420 Millionen Messwerte. Daten können im Ringspeicherbetrieb und/oder im Eventbetrieb mit Vor- und Nachgeschichte abgelegt werden. Zudem können alle Daten auf ein externes Speichermedium wie ein NAS-Laufwerk, Netzwerk-Server oder in einer Internet-Cloud vollautomatisiert per FTP-Upload abgelegt

werden. Für Anwendungen ohne Netzwerk können die Daten, wenn der Zugriff freigeschaltet ist, auch einfach per USB-Stick oder USB-HD aus dem internen Speicher abgerufen werden.

„Messtechnik aus dem Hause Delphin kommt dann zum Einsatz, wenn mehrere oder viele Sensoren und Signale erfasst, überwacht, gespeichert und analysiert werden müssen“, so Dietmar Scheider, Sales Manager bei Delphin Technology in Bergisch Gladbach. „Zudem erledigen die Geräte auch zuverlässig Aufgaben der Überwachung, Steuerung und Regelung.“ Je nach Ausführung bieten die Expert Logger aktuell 16, 32 oder 46 analoge Eingänge in einem kompakten, nur 210 mm breiten, Gerät. Die differenziell ausgeführten und galvanisch gegeneinander getrennten analogen Eingänge sind hochpräzise, besitzen eine 24-bit Auflösung und gleichzeitig eine schnelle Abtastung bis zu 50 Messungen pro Sekunde und Kanal.

StandZeit nutzt die Regelungsoptionen der Geräte bei Aufträgen in Kraftwerken normalerweise nicht. „Nach unseren Analysen geben wir auch Empfehlungen für Strategien und Parameter an den Kraftwerksbetreiber weiter“, so Kalbitzer. „Aber gefahren wird das Kraftwerk vom dortigen Stammpersonal über die Warte und die festinstallierte Mess-, Steuer- und Regeltechnik.“ (vt)

## KONTAKT

StandZeit GmbH, Coesfeld  
Tel.: +49 2541 90924302 · www.standzeit.com

Delphin Technology AG, Bergisch Gladbach  
Tel.: +49 2204 976850 · www.delphin.de



Alle Vorverstärker integriert:  
Spannung | Strom | Ladung | DMS | IEPE

- maximale Flexibilität
- leichter Transport, Aufbau, Parametrierung
- beste Signalqualität
- hochwertige, schnelle Analyse Software

Weitere Infos unter  
[www.dynamaster.de](http://www.dynamaster.de)



Messen | Analysieren | Überwachen | Schützen

IFTA Systems GmbH  
+49 (0) 8142 - 650 51 60  
[www.ifta.com](http://www.ifta.com)



# Schwefelwasserstoff messen

## Mit Gasanalytoren den Energieinhalt von Faulgasen sicher nutzen

Faulgase sind eine wichtige Komponente alternativer Energiegewinnung. In der Anlagentechnik spielt die Gasanalyse für die Prozessüberwachung und die Sicherung der mit Faulgas betriebenen Anlagenteile eine wichtige Rolle. Der Gasanalysator INCA ist darauf abgestimmt.

Quellen für Faulgase sind zum einen mechanisch-biologische Abfallbehandlungsanlagen (MBA), in denen das angelieferte Abfallmaterial zur weiteren Behandlung in spezifische Materialströme getrennt wird. Die organischen Anteile geben durch Vergärung Faulgas ab, das als Brennstoff energetisch genutzt wird.

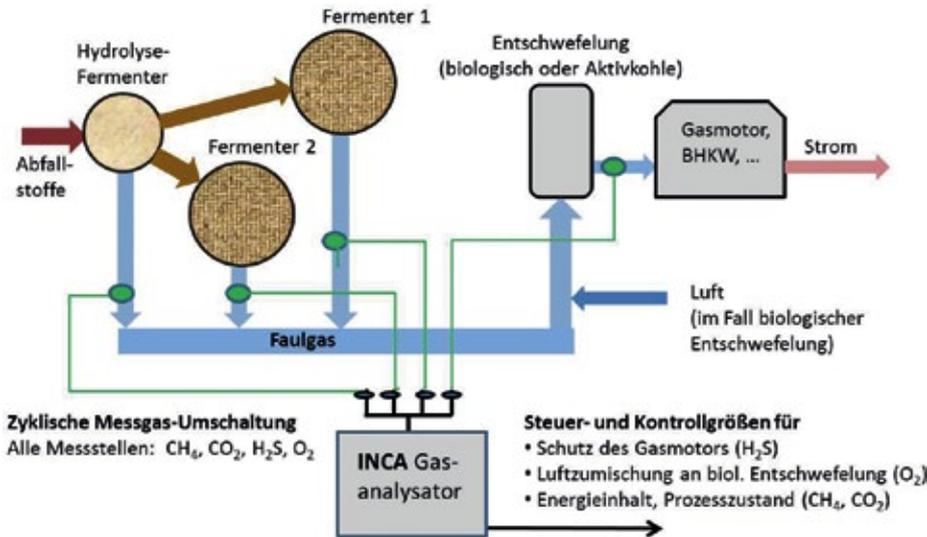
Eine zweite Quelle sind Kläranlagen, bei welchen jedoch die energetische Nutzung des Gases noch keinesfalls durchgängig erfolgt: Schätzungen zu Folge ist das in Deutschland erst bei etwa 20 % der ca. 10.000 Anlagen der Fall. Die Umsetzung des Energieinhaltes von Faulgas in nutzbare Wärme und/oder Elektrizität erfolgt – wie in Biogasanlagen – über Brenner zur direkten Feuerung, über Gasmotoren und Gasturbinen in reiner Verstromung oder in Kraft-Wärme-Kopplung (BHKW).

### Entstehung und Eigenschaften von Faulgas

Faulgas entsteht nicht nur bei Gärprozesse in den Faultürmen oder Fermentern der genannten Anlagen. Es kommt auch in der Natur in Sümpfen oder stehenden Gewässern vor. Denn es bildet sich durch Zersetzung organischer Substanzen mittels Bakterien unter Luft- und damit Sauerstoffabschluss (anaerobe Gärung). Damit ähnelt es dem Biogas. Hauptbestandteil ist mit 30 bis 60 %. Die übrigen Bestandteile sind vor allem Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Schwefelwasserstoff (H<sub>2</sub>S), Wasserdampf sowie Restgase. Die Menge des jeweils entstehenden Faulgases ist abhängig von der Menge an organischem Ausgangsmaterial sowie von Prozessparametern wie Temperatur oder pH-Wert.

Im Gegensatz zu Methan ist der giftige Schwefelwasserstoff (H<sub>2</sub>S) ein höchst uner-

wünschter Bestandteil von Faulgasen, nicht nur wegen seines stechenden Geruchs, sondern speziell auch wegen seiner Eigenschaft, nachgeschaltete Anlagenteile zu beschädigen, den Gärprozess durch Vergiftung der Bakterien zu beeinträchtigen und die Umweltbelastung durch das Abgas zu erhöhen. H<sub>2</sub>S greift die Schmiermittel der Motoren an. Die bei seiner Verbrennung gebildeten Verbindungen beschädigen als Schwefelsäure Anlagenteile und belasten als Schwefeldioxid im Abgas die Umwelt. H<sub>2</sub>S kommt in Faulgasen im ppm-Bereich vor, kann jedoch innerhalb dieses Bereiches in Abhängigkeit von den Prozessbedingungen stark schwanken. Dabei können Werte bis 2.000 ppm und höher auftreten, während bei Verwendung in Gasmotoren aus den genannten Gründen 200 ppm nicht überschritten werden sollte.



◀ Typische Gasanalyse-Konfiguration in einer mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlage (MBA) mit vier Messstellen an einem Analysator.

Das Faulgas muss daher vor seiner Nutzung entsprechend aufbereitet werden. Der  $H_2S$ -Anteils muss mittels Aktivkohle oder biologischer Verfahren entfernt oder reduziert werden. Die Kontrolle dieses Vorganges übernimmt die Gasanalyse, die damit sowohl für die ungestörte Faulgasbildung als auch vor allem für den sicheren Betrieb des Gasmotors bezüglich Beschädigungen sorgt. Neben  $H_2S$  werden dabei auch die für die Prozesssteuerung wichtigen Konzentrationen von  $CH_4$ ,  $CO_2$ , und  $O_2$  an verschiedenen Stellen der Anlage einschließlich des Hydrolysereaktors mittels zyklischer Messgas-Umschaltung auf den Gasanalysator bestimmt.

### Gasanalysator nach Maß

Die Begriffe Gasanalyse und Gasanalysator beschreiben ein breites Applikationsfeld und sehr verschiedene Geräteausführungen. Die Spanne reicht von einfachen, oft mobilen Geräten bis hin zu umfangreichen Analysensystemen, wie sie in der Prozessindustrie oder in Kraftwerken zum Einsatz kommen. Die Biogasbranche hat einen neuen Typ von Gasanalysator entstehen lassen, der bei vergleichsweise geringen Investitionskosten auf diese

Applikation ausgerichtet ist. Herausforderungen dabei sind, neben Messgenauigkeit und Betriebssicherheit, die Beherrschung der bekannt problematischen  $H_2S$ -Bestimmung sowie Flexibilität bezüglich Anpassung an die Anlagenstruktur. Ein Beispiel hierfür ist der Gasanalysator INCA von Union Instruments, der sich nach unzähligen Installationen in Biogasanlagen jetzt auch an MBA-Standorten bewährt, nicht zuletzt wegen seiner besonderen Eignung für eine stabile  $H_2S$ -Bestimmung auch bei hohen Konzentrationen.

Über die Vorzüge dieses Aufbausystems hinaus zeichnet sich INCA durch Technologien aus, die auf einfache Handhabung und hohe Analysensicherheit – das heißt auf besonderen Anwendernutzen – zielen. Dazu gehören Sensormodule, in welchen alle Sensorik-Komponenten wie Messkammer, Lichtquelle (bei optischen Verfahren), Filter sowie die sensitiven Elemente (Detektoren) mit ihrer Elektronik und den Kalibrierdaten zusammengefasst sind. Mehr als 50 derartige Bestückungsvarianten (T-Modelle) für typische Applikationen sind verfügbar. Das ist bei Montage sowie Nachrüstungs- oder alterungsbedingtem Austauschvorgängen von großem Nutzen. Die

vor Auslieferung vorgenommene Mehrpunkt-Kalibrierung der Sensoren ergibt eine sehr genaue Kalibrierkurve und ermöglicht damit eine einfache und kostengünstige Nachkalibrierung mit Umgebungsluft. Weiterhin bietet INCA unterschiedliche Betriebsweisen: den kontinuierlichen Betrieb, den schonenden getakteten Betrieb mit oder ohne Wechsel zwischen Proben gas und Spülluft, den Betrieb mit Umschaltung auf bis zu 10 Proben gasströme und vor allem die patentierte Sensorik für über lange Zeiträume stabile  $H_2S$ -Messungen im Konzentrationsbereich von wenigen bis zu 10.000 ppm und höher.

### Die Autoren

**Peter Kienke,**

Geschäftsführer, Union Instruments

**Tobias Rassenhövel,**

Produktmanager INCA, Union Instruments

### KONTAKT

Union Instruments GmbH, Karlsruhe  
Tel.: +49 721 680381 0  
www.union-instruments.com

10 Jahre MSR Electronics GmbH  
Besuchen Sie uns an der  
SENSOR+TEST  
10. – 12.5.2016, Halle 1, Stand Nr. 150

Jetzt mit neuer, kostenloser easy-to-use PC-Software zur Datenauswertung:

## Schock- und Vibrations-Datenlogger MSR165

Hochwertiger Mini-Datenlogger mit 3-Achsen-Beschleunigungssensor, ideal für Transportüberwachungen, Fehlerdiagnosen, und Belastungstests • Schocküberwachung  $\pm 15\text{ g} / \pm 200\text{ g}$  • Messrate 1600/s • Speicherkapazität über 1 Mrd. Messwerte • optionale Sensoren für Temperatur, Feuchte, Druck oder Licht, 4 analoge Eingänge • neue, benutzerfreundliche PC-Software zur Datenerfassung und -auswertung.

Kontaktieren Sie uns, wir beraten Sie gerne.

Verkaufsstellen: [www.msr.ch](http://www.msr.ch)



Die Lösung zur effizienten Messdatenerfassung.





# Erntebedingungen simulieren

## Hochflexibler Prüfstand für Mähdrescher und andere Erntemaschinen

Auf Basis der eigenen Prüfstandsplattform TestMaster und unter Verwendung der National Instruments-Komponenten PXI-Hardware und LabView realisierte S.E.A. für Erntemaschinenhersteller Claas einen Prüfstand, der Erntebedingungen simuliert. Claas gewinnt so im Entwicklungsprozess für Erntemaschinen wertvolle Zeit und ist unabhängig von Erntefenstern.

Zur Untersuchung der mechanischen und hydraulischen Antriebe von Erntemaschinen auf Festigkeit und Funktion entstand in Zusammenarbeit mit S.E.A. ein Antriebsprüfstand. Teile des mechanischen Antriebsstrangs einer Maschine können damit im Labor den reproduzierbaren mechanischen Belastungen wie im Feld ausgesetzt werden. In Feldversuchen wurden Messdaten gesammelt, die dann am Prüfstand unabhängig von realen Erntefenstern nachgefahren werden können.

Auf dem Prüfstand können mechanische Antriebe und hydraulische Komponenten aller Erntemaschinen von Claas getestet werden. Die Belastungseinheiten sind für die Hauptkomponenten des jeweiligen Antriebsstrangs ausgelegt. Bei einem Mähdrescher werden die fünf wesentlichen Leistungsaggregate belastet – der Vorsatz, das Dreschwerk, die Hybrid-Rotoren, der Häcksler und der Korntank. Bei einem Feldhäcksler sind dies der Vorsatz, das Einzugsaggregat die Häckseltrommel, der Corn-Cracker und der Nachbeschleuniger. Als Antriebsaggregat wird am Prüfstand ein MAN-V12-Dieselmotor mit 650 kW verwendet, der mittels einer Gelenkwelle mit dem Antriebsstrang verbunden wird. Die Anzahl der Belastungsein-

ten kann individuell auf den Prüfling angepasst werden.

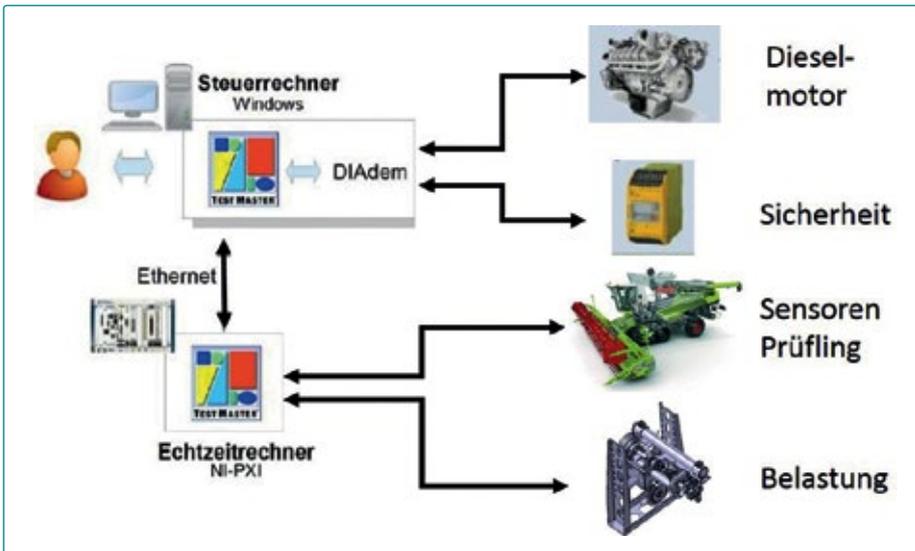
Die Belastungseinheiten arbeiten alle hydraulisch. Sie sind jeweils über eine Gelenkwelle mit dem Prüfling verbunden. Der angetriebene Hydraulikmotor arbeitet gegen ein Druckbegrenzungsventil, das über ein Proportionalventil regelbar ist und belastet somit den Prüfling. In einem Kühler wird die Energie aus dem Prüfstand geleitet und das Hydrauliköl dem Hydraulikmotor neu zugeführt. Alle Einheiten lassen sich unabhängig voneinander über einen Softwareregler ansteuern. Die Belastungseinheiten sind flexibel positionierbar und können durch einfaches Wechseln der Riemengetriebe und Tauschen der Hydraulikmotoren in der Belastung variiert werden.

Zentraler Bestandteil des Prüfstands ist das NI-PXI-System mit Echtzeitbetriebssystem. Auf dem System laufen alle Informationen zusammen und werden verarbeitet. Es übernimmt alle Steuerungs- und Messaufgaben, die mit dem Prüfling und den Belastungen zusammenhängen. Der über Ethernet verbundene Windows-PC dient als User Interface. Hierüber können alle Komponenten zentral bedient sowie manuelle und automatisierte Abläufe aufgerufen werden. Zusätzlich

läuft auf dem Windows-PC auch die Dieselmotorsteuerung. Sie wurde von Claas in DIA-dem DAC realisiert und kommuniziert über CAN-Schnittstelle mit dem Steuergerät des Dieselmotors. Die Bedienung des Dieselmotors erfolgt über ein Steuerpult. Der Prüfstand ist über eine Sicherheitskette abgesichert. Nur bei ihrer Erfüllung (Türschalter/Abgasabsaugung/Not-Aus-Schalter...) wird Freigabe des Dieselmotors erteilt.

### Software und Hardwareansteuerung

Als erprobte Prüfstandssoftware wurde TestMaster von S.E.A. gewählt. Für den Prüfstand wird TestMaster unter Windows und TestMaster RT in Echtzeit betrieben. Der Benutzer hat transparenten Zugang zu allen Systemkomponenten und Signalen ausschließlich über die Windows-Seite. Hier sind die Funktionsmodule und Gerätetreiber farblich unterschieden. Komponenten mit blauem Hintergrund sind Bestandteil des Produkts TestMaster und können flexibel durch Konfiguration an Projektanforderungen angepasst werden. Rot hinterlegte Komponenten stellen projektspezifische Erweiterungen dar, die von S.E.A. nach Kundenwunsch programmiert und implementiert wurden.



Das PXI-System übernimmt alle Steuerungs- und Messaufgaben, die mit dem Prüfling und den Belastungen zusammenhängen. Der über Ethernet verbundene Windows-PC dient als User Interface.

Die Ansteuerung sämtlicher Hardware-Signale, externer Software und der Software-PID-Regler erfolgt über die in TestMaster enthaltene Hardwareabstraktion. Sie ist über mehrere Rechner verteilbar und ermöglicht die systemweite Bereitstellung aller Signale für alle Funktionen. Durch einfache Konfiguration können zusätzliche Signale durch Claas eigenständig hinzugefügt oder umkonfiguriert werden.

Durch die remotefähige Hardwareabstraktion (TCP/IP) ist die Verwendung von Signalwerten und Gerätetreiberfunktionen nicht auf das lokale System beschränkt. Jede TestMaster-Instanz verfügt über die Möglichkeit, Signalwerte von verbundenen Instanzen abzufragen und Gerätetreiberfunktionen fernzusteuern. System-spezifische Vorteile - etwa Determinismus und Betriebssicherheit von LabView-Real-Time-PXI-Systemen - lassen sich somit einfach und flexibel kombinieren.

Zum Beispiel werden die als sogenannte Devices realisierten Regler in der Echtzeitumgebung ausgeführt und greifen über Signale auf die abstrahierte Hardware zu. Durch die TestMaster-Remotefähigkeit ist es möglich, diese Regler komfortabel von einer TestMaster-Windows-Instanz aus zu konfigurieren und zu überwachen. Die Regler können auf alle im System vorhandenen Signale dynamisch angewendet werden und erlauben eine Umkonfiguration der Regelparameter und geregelten Signale im laufenden Betrieb.

Im Bedienpanel zur Durchführung aller wesentlichen Steuerungsfunktionen werden auch Signalwerte in einer Übersicht grafisch und numerisch dargestellt. In einem weiteren

Panel werden Grenzwertverletzungen dokumentiert. Auch die Überwachung und Konfiguration der PID-Regelparameter erfolgt in einem separaten Panel.

Die Vorbereitung des Prüfstands und die Ausführung aller Prüfläufe erfolgt nach einem vorgegebenen Schema. Es ist als benutzerkonfigurierbare Ablaufsequenz und Eingabemaske in TestMaster hinterlegt und wird vor jedem Test gestartet. Nach der Auswahl des gewünschten Versuchstyps konfiguriert der Prüfstandsbediener den Prüfverlauf. Nach der Einstellung der Messkonfiguration folgt die individuelle Anpassung der Versuchs-konfiguration. Der Prüfstand kann gestartet und manuell voreingestellt werden. Im letzten Schritt wird die vorher im TestMaster-Sequenzeditor Yase erstellte Sequenz geladen und automatisch ausgeführt, ohne dass der Benutzer in den Ablauf weiter eingreifen muss.

#### Die Autoren

**Dr. Gerd Schmitz, Stephan Titz,**  
S.E.A. Datentechnik GmbH, Troisdorf  
**Clemens Hortmann,**  
Claas KGaA mbH, Harsewinkel

#### KONTAKT

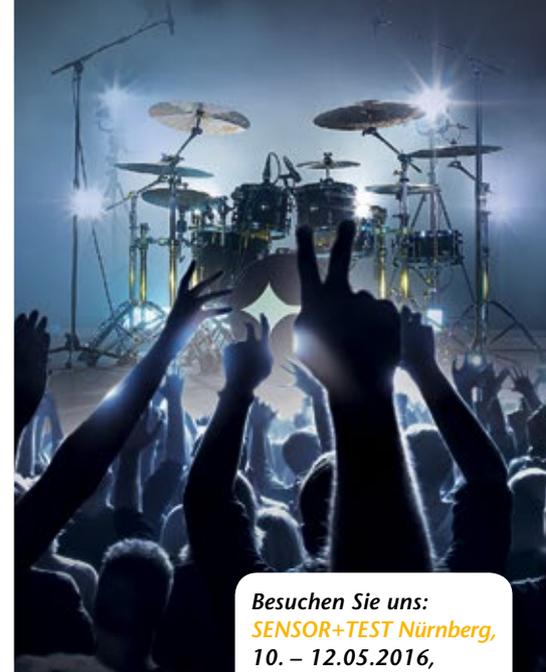
S.E.A. Datentechnik GmbH, Troisdorf  
Tel.: +49 2241 12737-0 · www.sea-gmbh.com

Claas KGaA mbH, Harsewinkel  
Tel.: +49 5247 12-0 · www.claas.com

National Instruments, München  
Tel.: +49 89741313-0 · www.ni.com

## Die neue Performance in der optischen Schwingungsmessung

Noch verlässlicher, noch vielseitiger, noch besser



Besuchen Sie uns:  
**SENSOR+TEST Nürnberg,**  
10. – 12.05.2016,  
Halle 5, Stand 5-310

NEU!

### Polytec MPV-800

Das völlig neue Multisensorik-System mit 48 Messköpfen – zum Festhalten unwiederbringlicher Momente.

NEU!

### Polytec PSV-500 Xtra

Das Upgrade für Scanning Vibrometer – Ihr Xtra an optischer Performance.

Erfahren Sie mehr unter:

[www.polytec-trommelwirbel.de](http://www.polytec-trommelwirbel.de)



## Rundstäbe aus virginalem PTFE

Sensorik mit Durchfluss- und Volumstrommessung ist mit 36 Produkten nur ein kleiner Ausschnitt im umfassenden Programm der Reichelt Chemietechnik. Das Heidelberger Unternehmen hat sich in 30 Jahren zu einem Mail-Order-Haus entwickelt, das sein Bestellprogramm vor allem klassisch über Handbücher anbietet und den Großteil der Produkte auf rund 2.000 Quadratmeter Lagerfläche für sofortigen Versand bereit hält. Neu hinzugekommen ist mittlerweile die Einkaufsmöglichkeit über Webshop, der in die neugestaltete Homepage integriert wurde. Polytetrafluorethylen (PTFE) ist Dank seiner Eigenschaften, zu denen Stabilität gegenüber Chemikalien und anderen Stoffen gehören, wie Säuren, Laugen, Lösungsmittel, auch halogenhaltige, sowie Öle und Benzine, ein nahezu universell einsetzbarer Konstruktionswerkstoff. Insbesondere für jene Zweige des Pumpen-, Apparate- und Maschinenbaus, bei denen hohe Korrosionsfestigkeit von ausschlaggebender Bedeutung ist, stellt PTFE einen Werkstoff dar, der kaum durch einen anderen Kunststoff ersetzbar ist. Da PTFE ungiftig und physiologisch unbedenklich ist, ergeben sich daraus auch Anwendungsfelder in Bereichen der Lebensmitteltechnologie, Pharma- und Medizintechnik. Schließlich ist PTFE nicht brennbar, witterungsstabil und zudem völlig hydrophob, so dass es selbst bei hoher Luftfeuchte hervorragende elektrische Isolationswerte und andere günstige, elektrische Werte zeitigt. PTFE ist daher auch für den Einsatz an Außenanlagen bestens geeignet. Reichelt Chemietechnik hält innerhalb seines Programms Halbzeuge eine große Auswahl an engtoleriertem Rundmaterial aus virginalem PTFE mit der Shore-Härte D zwischen 55° und 59° am Lager sowohl aus extrudiertem als auch aus formgepresstem PTFE. Vollstäbe aus extrudiertem PTFE (virginal) liefert Reichelt Chemietechnik mit Durchmessern zwischen 6 mm 120 mm in Längen von 250 mm, 500 mm und 1000 mm. Vollstäbe aus formgepresstem PTFE (virginal) liefert Reichelt Chemietechnik mit Durchmessern zwischen 130 mm und 210 mm in Längen von 150 mm und 300 mm. Das Lieferprogramm für Vollstäbe aus virginalem PTFE findet sich im Handbuch THOMAPLAST II. [www.rct-online.de](http://www.rct-online.de)



## Neues Dichtemessgerät

Duoseries LB 474 ist das neue Dichtemessgerät von Berthold in echter 2-Leiter-Technik, das Kompatibilität zum Dichtemessgerät LB 444 und deren Detektoren bietet. Genau wie sein Vorgänger zeichnet sich auch das Dichtemesssystem Duoseries durch eine hohe Genauigkeit und Reproduzierbarkeit aus. Die Dichtemessung DuoSeries besteht aus einem Crystalsens – sowie einer separaten Auswerteeinheit zur Anzeige und Bedienung. Die moderne Auswerteeinheit verfügt über ein 3.5" Touch Panel, eine starke Dual Core CPU, bis zur vier Kalibrierkurven, der Kompensation schwankender Produkttemperatur, über PT100 Anschluss am Detektor oder analogem Stromeingang und verschiedenen Bedienungsoptionen. Die Parametrierung des Geräts kann über USB exportiert werden und so einfach auch auf Geräte an anderen Messstellen übertragen werden. Erweiterte Funktionen zur Selbstdiagnose und Überwachung sorgen zudem für Sicherheit der Densitometer im Betrieb. Darüber hinaus können die Betreiber die Daten-Log Funktionen für eine detaillierte Prozessanalyse nutzen und so zum Beispiel Trends entwickeln oder Prozessänderungen nachvollziehen. [www.berthold.com](http://www.berthold.com)



## Neue Generation des Metallanalysators

Spectro Analytical Instruments hat die siebte Generation des Spectromaxx Metallanalysators vorgestellt. Das neue Modell punktet durch einen niedrigen Gasverbrauch, kurze Messzeiten und eine hohe analytische Leistung. Kunden kommen so in den Genuss einer präzisen Elementanalyse mit noch schnellerem Probendurchsatz und zu spürbar niedrigeren Kosten. Haupteinsatzgebiete des Metallanalysators sind die Warenein- und -ausgangskontrollen in der Metallindustrie sowie die Prozessüberwachung in Gießereien. Mit diesem Gerät lassen sich alle in der Metallindustrie verwendeten Elemente bestimmen, inklusive der anwendungsrelevanten Analyse von Kohlenstoff, Phosphor, Schwefel und Stickstoff. Für die Basen Eisen, Aluminium, Kupfer, Nickel, Kobalt, Titan, Magnesium, Zink, Zinn und Blei stehen Kalibrationsmodule zur Verfügung. [www.ametek.com](http://www.ametek.com)



## Decoder-Optionen für CAN, LIN und FlexRay

Rigol Technologies bietet für seine Mid-Range-Oszilloskop-Serie DS/MSO4000 ab sofort Decoder-Optionen auch für die im Automotive-Bereich weit verbreiteten Bus-Systeme CAN, LIN und FlexRay an. Diese Upgrade-Optionen sind sowohl für die DS-Modelle (Digital-Speicher-Oszilloskope) als auch für die MSO-Modelle (Mixed-Signal-Oszilloskope) der 4000er-Serie verfügbar und lassen sich auch auf bereits erworbenen Oszilloskopen implementieren, sofern die neueste Firmware-Version installiert ist. Anwender können auf diese Weise den Einstieg in die Oszilloskop-Serie DS/MSO4000 zunächst mit einem kostengünstigen Modell der Serie preiswert gestalten und bei Bedarf, beispielsweise bei Änderung der Messaufgaben, das Gerät mittels einfachem Software-Upgrade auf eine höhere Geräte-Bandbreite bringen. Ein typischer Fall für die Notwendigkeit einer Bandbreitenerweiterung ist, dass beispielsweise steilere Flanken zu vermessen sind oder dass sich die Frequenz des Testsignals nach oben verändert hat. [www.rigol.eu](http://www.rigol.eu)



## Neue elektrische Temperaturmessgeräte

Ludwig Schneider stellte auf der Hannover Messe sein Produktsortiment an Messgeräten für den industriellen Einsatz vor. Robuste Maschinenthermometer gehören ebenso zum Portfolio wie hochpräzise Messgeräte für den Einsatz in der Industrie. Auf Wunsch realisiert Ludwig Schneider individuelle Messtechniklösungen nach Kundenanforderungen. Besucher der Messe konnten sich über das umfassende Programm an elektrischen Messgeräten informieren. Hierzu zählen Widerstandsthermometer für Messbereiche bis zu +850 °C. Einsatzgebiete sind Maschinen-, Anlagen und Apparatebau. Weiter sind Thermolemente aller Typen verfügbar. Dabei stehen eine Vielzahl an Bauformen wie beispielsweise Gewinde- oder Flanschanschlüsse, variable Abmessungen sowie eine große Bandbreite an Anschlussmöglichkeiten bereit. [www.ludwig-schneider.de](http://www.ludwig-schneider.de)



## Ethernet Digitizer ferngesteuert arbeiten

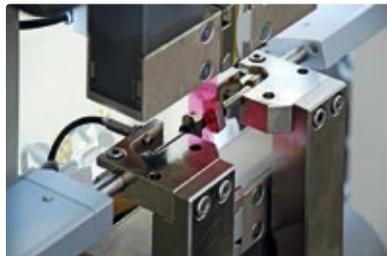
Die ferngesteuerte Aufzeichnung und Analyse von elektronischen Signalen vereinfacht sich deutlich mit der Veröffentlichung einer neuen Option für Spectrums Ethernet-basierte Digitizer. Die Embedded Server Option DN2. xxx-Emb kann mit jedem Gerät der Digitizer-Netbox-Serie von LXI Instrumenten mitbestellt werden. Die Option wandelt die Instrumente in PC-basierte Datenerfassungsgeräte, die unabhängig agieren können oder verbunden über ein LAN als Teil eines größeren Systems eingesetzt werden können. Die Digitizer-Netbox-Familie, mit mehr als 30 verschiedenen Modellen, bietet die größte Auswahl an LXI-basierten Datenerfassungsinstrumenten. Die Geräte sind mit Abtastraten zwischen 200 kS/s und 5 GS/s, Auflösungen von 8, 14 oder 16 Bit, Bandbreiten bis hin zu 1,5 GHz mit zwei bis 16 voll-synchronen Kanälen verfügbar. Normalerweise werden die Instrumente direkt über Ethernet von einem Host-Rechner gesteuert, wohingegen mit der neuen Embedded Server Option eine komplett unabhängige Operation möglich ist.



[www.spec.de](http://www.spec.de)

## Automatisiertes Prüfsystem für Folien

Bei der Entwicklung neuer Polymere, beispielsweise für Folien, ist eine kontinuierliche Materialprüfung zwingend notwendig. Um dies effizient und sicher durchführen zu können, hat Zwick ein Roboter-Prüfsystem für automatisierte Zugversuche entwickelt. Das Roboter-Prüfsystem von Zwick besteht aus der Material-Prüfmaschine Allroundline und dem Probenzuführsystem Robotest F. Es ist speziell für automatisierte Zugversuche an Folienstreifen nach ASTM D 882, ISO527-3 und anderen Normen konzipiert. Die Prüfmaschine ist für Kräfte bis 5 kN ausgelegt und mit einem 200 N Kraftaufnehmer sowie symmetrisch schließenden, pneumatisch betätigten Probenhaltern ausgestattet. Das Probenmagazin besteht aus einer umlaufenden Kette mit 200 Plätzen. Jede Probe wird durch zwei Spangen gehalten. Der Abstand der Spangen ist verstellbar, ebenso die Anschläge für verschieden breite Proben. Somit ist das System für eine Vielzahl unterschiedlicher, nicht formstabiler Proben geeignet. Mit der vorhandenen Magazinkapazität kann die Anlage etwa eine 8-Stunden-Schicht lang unbeaufsichtigt prüfen. Manuelle Prüfungen sind jederzeit durch einfaches Abkoppeln der Probenzuführung möglich.



[www.zwick.de](http://www.zwick.de)



Produktseite  
Datenlogger



## Industrielle Datenlogger

Datenerfassung und -Visualisierung  
in rauer Umgebung

Schutzart IP 65  
Betriebstemperatur -25 °C bis +85 °C

[www.addi-data.com](http://www.addi-data.com)  
[info@addi-data.com](mailto:info@addi-data.com)

**ADDI-DATA**  
PARTNER FÜR PRÄZISION

## ADDITIVE IT-SERVICE

IT-Lösungen, Dienstleistungen und Applikationen

- Private- und Enterprise-Cloud-Systeme
- Industrie 4.0 Systemintegration
- Webbasierte Datenanalyse / webbasierte Reporterstellung
- High-Performance-Computing



**ADDITIVE**  
SOFT- & HARDWARE FÜR TECHNIK & WISSENSCHAFT

[www.additive-net.de/it-service](http://www.additive-net.de/it-service)

SENSOR+TEST  
Halle 1 - Stand 353

**ZIROX**

Gasanalytik für die Prozessmesstechnik

### Messverfahren

- ▶ Festelektrolyt-Potentiometrie
- ▶ NDIR-Sensoren
- ▶ Wärmeleitfähigkeit
- ▶ Elektrochemische Sensoren
- ▶ Keidel-Zellen



[www.zirox.de](http://www.zirox.de)



ZIROX Sensoren und Elektronik GmbH | Am Koppelberg 21 | 17489 Greifswald | Tel.: +49(0)3834-83 09 00 | Fax: +49(0)3834-83 09 29 | E-Mail: [info@zirox.de](mailto:info@zirox.de)

## Neues Einschraubthermometer mit Anschlussleitung

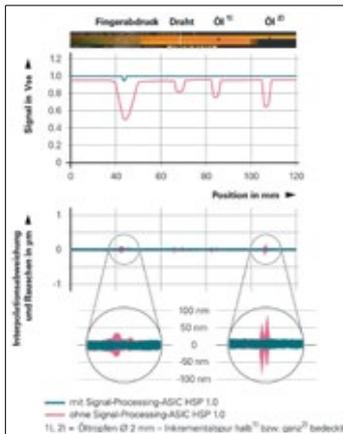
Mobilhydraulik, Kompressoren oder Klimatechnik sind typische Anwendungsbereiche für das neue Einschraubthermometer mit Anschlussleitung von Wika. Die Kabelverbindung von Typ TF37 entkoppelt Mess- und Anschlussstelle. Vibrationen und hohe Medientemperaturen haben somit keinen negativen Einfluss auf Messqualität und Gerät. Entsprechend der rauen Einsatzbedingungen zeichnet sich der neue Temperaturfühler durch hohe Vibrations- und Schockfestigkeit aus. Er ist temperaturwechselbeständig und widersteht Prozessdrücken bis 50 bar. Die Anschlussleitung von Typ TF37 besteht aus PVC, PTFE oder Silikon, die Übergangsstelle zum Schutzrohr ist staub- und wasserdicht (Schutzart IP65 bzw. IP66/67). Das kompakte Thermometer ist für Messbereiche von  $-50\text{ °C}$  ...  $+260\text{ °C}$  konzipiert und kann mit allen gängigen Messelementen geliefert werden. Die Kabellänge richtet sich nach der jeweiligen Anwendung. Auch bei der Auslegung des Schutzrohrs sind kundenspezifische Lösungen möglich.



[www.wika.de](http://www.wika.de)

## Offene Längenmessgeräte

Offene Längenmessgeräte von Heidenhain kommen dort zum Einsatz, wo eine Positionierung mit sehr hoher Genauigkeit oder eine exakt definierte Bewegung benötigt wird. Dafür liefern sie grundsätzlich sehr stabile Abtastsignale. Verschmutzungen auf der Maßverkörperung oder auf der Abtastplatte können diese Abtastsignale jedoch beeinträchtigen. Damit die hohe Güte der Abtastsignale dauerhaft über die gesamte Lebensdauer der Messgeräte gewährleistet ist, hat Heidenhain einen neuen Signal-Processing-ASIC entwickelt. Er kommt erstmals in der neuen Generation offener Längenmessgeräte mit inkrementaler Positionswertfassung zum Einsatz. Der neue Signal-Processing-ASIC überwacht permanent das Abtastsignal. Wenn die Abtastsignale von außen beeinflusst werden, z. B. durch Verschmutzung der Maßverkörperung, und es dadurch zu Signaländerungen kommt, gleicht der neue Signal-Processing-ASIC diese Signaländerungen nahezu vollständig aus und stellt die ursprüngliche Signalqualität wieder her.



[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

## Besonders kleiner Lichtlaufzeitsensor

Wenglor hat einen besonders kleinen Lichtlaufzeitsensor vorgestellt, den WinTec P1KY001. Der soll bei Anwesenheits- und Positionskontrollen auf engstem Raum durch seine Gehäusegröße (22 x 32 x 12 mm) und einen großen Arbeitsbereich von 1 000 mm punkten. Ausgestattet ist er mit der Wenglor-interference-free-Technology (WinTec), die eine störungsfreie Erkennung von schwarzen oder glänzenden Objekten auch in extremer Schräglage ermöglicht. Weiterhin ist er mit zwei Schaltausgängen (antivalent) und einem 270°-Potentiometer ausgestattet.



[www.wenglor.com](http://www.wenglor.com)

## Sichere und schnelle Kraftaufnehmer

Bei bisherigen Lösungen der Kraftmesstechnik ist die elektrische Installation und Parametrierung der Kraftsensoren im Verstärkersystem eine zeitaufwändige Aufgabe. Grund dafür ist die zunehmende Miniaturisierung der Systeme und Stecker bei gleichzeitig wachsender Anzahl von Messkanälen. HBM hat deshalb eine praktische Lösung entwickelt, um die anwendungsseitige Integration zu vereinfachen. Zusammen mit dem Kraftaufnehmer können nach dem „Easy-to-Order“-Prinzip die benötigte Kabellänge, der passende Stecker für den Verstärker sowie TEDS (Transducer Electronic Data Sheet) bestellt werden. Mit TEDS entfällt die aufwendige Parametrierung, weil die individuellen Eigenschaften des Kraftsensors wie Empfindlichkeit, Nennkraft, Seriennummer und Aufnehmertyp in einem elektronischen Speicher hinterlegt sind. Bei Auslieferung des Sensors ist dieser Speicher mit den Sensordaten beschrieben. Das Verstärkersystem kann den Chip automatisch auslesen und parametrieren den Messverstärker mit den richtigen Sensordaten, so dass auch Tippfehler ausgeschlossen werden können.



[www.hbm.com](http://www.hbm.com)

## Messtaster mit Software

Keyence hat neue Messtaster und die erste Software speziell für den hochpräzisen digitalen Messtaster der Modellreihe GT2 vorgestellt. Kunden können nun den Messtaster mit einer einfach zu bedienenden PC-Software kombinieren und flexibel und schnell Prüfplätze einrichten. Durch die einfache Bedienbarkeit lassen sich auch ohne Programmierkenntnisse individuelle Lösungen erstellen. Die Modellreihe GT2 zeichnet sich durch das Scale Shot System II aus. Die Absolutwert-Glasskala besitzt verschiedene Markierungen, die sich nach der Position richten, die mit dem hochauflösenden CMOS-Sensor bei hoher Geschwindigkeit erfasst werden. Durch dieses Erkennungsprinzip werden Informationen zur Absolutposition von der in die Skala eingravierte Schlitzmarkierung abgelesen.

[www.keyence.de](http://www.keyence.de)

## Druckmessung im Doppelpack

Der Druckmessumformer mit Vorortanzeige DMU 13 von Afriso misst den Druck gleich doppelt: Er besteht aus einem Messumformer mit piezoresistiver Edelstahl-Messzelle und einem mechanischen Rohrfedermesswerk. Dank dieser Redundanz hat der Anwender aktuelle Druckmesswerte auch bei einem etwaigen Störfall uneingeschränkt verfügbar. Der integrierte Messumformer ermöglicht genaue Messungen ( $< \pm 0,5$  FSO) und liefert ein proportionales 4–20 mA Ausgangssignal. Die analoge Vorortanzeige (Klasse 1,0) ist gut ablesbar und völlig unabhängig von elektrischem Strom.

[www.afriso.de](http://www.afriso.de)

## Testkabel für die Luftfahrt

Prüf- und Testverfahren im Bereich Luft- und Raumfahrt erfordern Kabel, deren Spezifikation sich nahe an zugelassenen Kabeltypen orientiert. Die neuen Testkabel von Telemeter



Electronic sind kundenspezifisch konfigurierbar beispielsweise mit einer orangen Mantelfarbe. Der Verwendungsbereich reicht bis  $+200\text{ °C}$  und ist somit ideal zur Kontaktierung verschiedenster Sensoren. Außerdem sind die Kabel robust und strapazierfähig sowie teflonisoliert. Zwei Varianten einmal ungeschirmt oder geschirmt stehen zur Verfügung. Die Kabel sind ein- oder mehradriger Ausführung lieferbar. Die Litzen und Abschirmgeflecht bestehen aus versilberten Kupfer. Auf Wunsch werden die Testkabel nach speziellen Kunden-Anforderungen angepasst.

[www.telemeter.info](http://www.telemeter.info)

# inspection



## FLUKE IN KÜRZE

Seit Gründung 1948 liefert Fluke Werkzeuge für Installation, Instandhaltung und Service elektronischer und elektrischer Systeme. Fluke Messgeräte werden weltweit in Industrie, Energieversorgung, Medizintechnik, Gebäudetechnik und Elektroinstallation, bei Präzisionsmessung und Qualitätssicherung eingesetzt. In allen Märkten, auf die es sich konzentriert, ist das Unternehmen Nummer eins oder Nummer zwei geworden. Das Ansehen der Marke gründet auf Portabilität, Robustheit, Sicherheit, Bedienkomfort und strenge Qualitätsstandards. Die hundertprozentige Tochter der Danaher Corporation, ist ein multinationales Unternehmen mit Hauptsitz in Everett, USA. Fluke unterhält Fertigungszentren in den USA, Großbritannien, Asien und den Niederlanden. Fluke beschäftigt etwa 2.400 Mitarbeiter.

**FLUKE**®

Process  
Instruments

[www.flukeprocessinstruments.com](http://www.flukeprocessinstruments.com)



# Heiße Kiste

Temperaturmessung und  
-überwachung in der Autoindustrie

Nur mit zuverlässiger Temperaturmessung und -überwachung lässt sich gewährleisten, dass Fahrzeugteile den an sie gestellten hohen Sicherheits- und Qualitätsanforderungen entsprechen. Die dafür erforderlichen Geräte, wie Pyrometer, Wärmebildsysteme und Systeme zur Aufzeichnung von Temperaturverläufen, ermöglichen es Herstellern außerdem, ihre Produktivität und Ressourceneffizienz zu optimieren.

Infrarotsensorik-Lösungen erfüllen in der Automobilherstellung eine Bandbreite sehr unterschiedlicher Anforderungen: Punktpyrometer ermitteln die Temperatur eines bestimmten Segments der Oberfläche eines Messobjekts, Wärmebildkameras überwachen die komplette sichtbare Oberfläche, Zeilenscanner erstellen Wärmebilder von bewegten Teilen und breiten Objekten wie zum Beispiel vorgewärmten Stahlplatten.

## Temperaturmessung aus sicherer Entfernung

Durch berührungslose Sensorik kann das Messgut nicht verunreinigt oder in irgendeiner Weise beschädigt werden. Sowohl stationäre Objekte als auch bewegte Prozesse lassen sich mit Pyrometern überwachen. Sie können in sicherer Entfernung von der Hitzequelle platziert werden und halten daher auch langfristigem Dauerbetrieb in rauen Umgebungen und in Hochtemperaturanwendungen stand.

Die Messstellen sind in der Regel auf automatischen Betrieb und minimale Wartung ausgelegt.

## Wärmeüberwachung im Innern des Ofens

Manchmal ist die Betrachtung aus der Ferne nicht genug – stattdessen braucht es einen direkten Blick in den Ofen. Lackhärtung und das Reflow-Löten von Leiterplatten erfordern zum Beispiel spezifische Aufwärm- und Abkühlrampen. Folglich ist es nötig, die Temperatureinstellungen für die Ofenzonen sehr sorgfältig anzupassen. Andere, zeitintensive Wärmebehandlungsverfahren oder Fertigungsschritte mit hoher Wertschöpfung und sehr strikten Spezifikationen erfordern sofortiges Handeln, wenn kritische Schwellenwerte überschritten werden. Da Infrarotsensoren freie Sicht auf das Messgut benötigen, sind sie in Ofenanwendungen nur begrenzt einsetzbar. Konventionelle Temperaturfühler im Ofen wiederum messen die Lufttemperatur, geben aber über

das Produkt selbst keinen Aufschluss. Nach langjährigem Gebrauch liefern sie zudem womöglich fehlerhafte Messwerte, sofern sie nicht regelmäßig neu kalibriert werden – oder sie fallen sogar vollständig aus.

Grundsätzlich ist es zwar möglich, ein Produkt an entscheidenden Stellen mit Thermoelementen zu versehen und die Kabel mit dem Produkt in den Ofen zu schicken. Auch diese Möglichkeit ist aber in bestimmten Anwendungen, zum Beispiel in langen Tunnelöfen oder Hubbalkenöfen, eher problematisch, da nachlaufende Kabel durchtrennt werden können. Als Lösung speziell für solche Szenarien entwickelt Fluke Process Instruments fortlaufend neue Temperaturüberwachungssysteme, bei denen der Datenlogger mit in den Ofen fährt und genaue Temperaturprofile aufzeichnet. Die Datapaq-Produktlinie enthält die umfassendste Auswahl an Hitzeschutzbehältern für praktisch jede Art industrieller Wärmebehandlung, so-

gar für kombinierte Ofen- und Abschreckprozesse. Sie haben eine überragende Isolierleistung, die ausreicht, um die Messelektronik bei Umgebungstemperaturen bis +1.370 °C über Stunden zuverlässig zu schützen. Die Daten können nach dem Messlauf auf einen PC heruntergeladen werden. Der Logger kann aber auch mit einem Funkmodul ausgerüstet werden, um dem Bedienpersonal die Daten für eine Echtzeitüberwachung zur Verfügung zu stellen.

**Warmumformung von Strukturteilen**

Bei der Herstellung leichter Fahrzeugsäulen, die heutige hohe Sicherheitsstandards erfüllen, werden Infrarot-Zeilenscanner eingesetzt, um eine korrekte Wärmebehandlung und 100-prozentige Qualitätskontrolle und Dokumentation aller verarbeiteten Säulen zu gewährleisten. Wenn die rotglühenden Stahlteile den Ofen verlassen, werden sie sofort von einem Feeder gegriffen und in die Presse gelegt. Dem Zeilenscanner steht nur ein 100 Millimeter breites Sichtfenster zur Verfügung, um die gesamte Oberfläche zu scannen und sie auf einheitliche Erhitzung zu prüfen. Das System scannt 150 Zeilen pro Sekunde. Die integrierte Software erstellt daraus Wärmebilder und erlaubt die Archivierung für alle Fahrzeugsäulen. Nach Warmumformung und Abschreckung wird die Säule aus der Presse entnommen und zwei Zeilenscanner erstellen Wärmebilder. Da sie aus verschiedenen Richtungen auf die Säule blicken, können sie alle Bereiche aufnehmen und auch an dieser Stelle im Prozess gewährleisten, dass die korrekte Temperaturverteilung erreicht wurde, die für die angestrebte hohe Zugfestigkeit erforderlich ist.

**Druckgießen**

Automatisierte Druckgusszellen werden mittels einer Wärmebildkamera des Typs Raytek ThermoView Pi20 und der Software Raytek DataTemp Pi überwacht. Die Kamera wird fest installiert und eignet sich für den Standalone-Betrieb, damit gewährleistet diese Lösung wiederholbare Messergebnisse. Dank

Ethernet-Fähigkeit kann sie Wärmebilder zur Echtzeitüberwachung an einen PC übertragen. Die Software erlaubt die Programmierung von bis zu 64 Freiformbereichen, die beobachtet werden. Sie kann gleichzeitig verschiedene Bereiche und Oberflächen im Blick behalten. Es können für bis zu 192 Zustände (zum Beispiel Höchst- und Tiefsttemperatur, Verweildauer) Alarmer konfiguriert werden. Optional ist eine Verknüpfung mit

automatischer Abschaltung möglich. Dadurch lassen sich Ausschusskosten reduzieren und die Produktivität erhöhen.

**Ofenvermessung**

Der Datenlogger Datapaq TP3 wurde als ein flexibles Instrument zur Temperaturüberwachung in verschiedensten Wärmebehandlungsverfahren in der Automobilindustrie entwickelt. Er führt Gleichmäßigkeitsprüfungen (TUS) und Systemgenauigkeitsprüfungen

(SAT) gemäß CQI-9 aus. Einsatzgebiete sind zum Beispiel die Herstellung von Motorblöcken, Zylinderköpfen, Fahrzeugrahmen und Fahrwerkkomponenten. Eine digitale Kalibrierurkunde im internen Speicher ermöglicht eine automatische Messwertkorrektur. Dies reduziert Bedienfehler und spart Zeit bei der Protokollierung. Mit bis zu 20 Messkanälen und einem riesigen Speicher für 3,6 Millionen Messwerte ermöglicht der

JAI.COM

Give your next vision system a **SPARK...**



**... mit der schnellsten 12-Megapixel-Flächenkamera der Welt.**

Bringen Sie Ihr Bildverarbeitungssystem auf eine neue Stufe: mit einer Kamera aus der Spark Serie von JAI. Unsere neueste Spark, die SP-12000-CXP4, liefert 12-Megapixel-Bilder mit blitzschnellen 189 fps\* – eine bemerkenswerte Kombination aus Geschwindigkeit und Qualität. Oder wählen Sie eines der anderen Modelle der Spark Serie, mit zahlreichen Schnittstellenoptionen, die Ihre Anforderungen erfüllen.

Weitere Informationen finden Sie auf [www.jai.com/spark](http://www.jai.com/spark)

\* Mit CoaXPress interface

**Die Spark Serie:**

**SP-20000**  
20-Megapixel



- ✓ 5120 X 3840 pixel
- ✓ 30 fps\*
- ✓ 6.4 µm x 6.4 µm
- ✓ 8/10/12-bit
- ✓ CMOS global shutter
- ✓ USB, CL, CXP

**SP-12000**  
12-Megapixel



- ✓ 4096 X 3072 pixel
- ✓ 189 fps\*
- ✓ 5.5 µm x 5.5 µm
- ✓ 8/10/12-bit
- ✓ CMOS global shutter
- ✓ CXP, GigE LAG

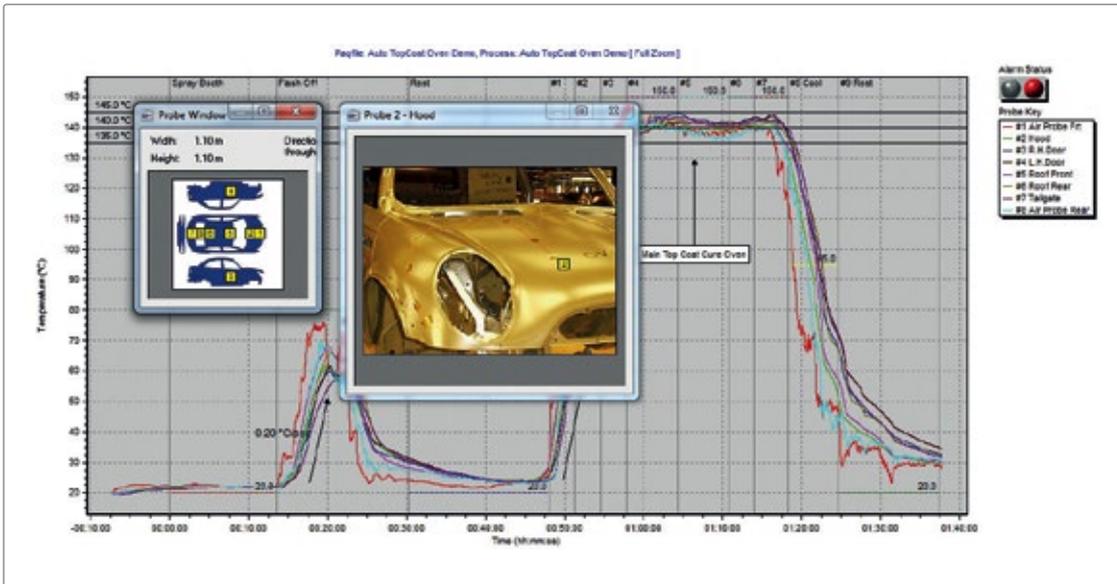
**SP-5000**  
5-Megapixel



- ✓ 2560 X 2048 pixel
- ✓ 253 fps\*
- ✓ 5.0 µm x 5.0 µm
- ✓ 8/10/12-bit
- ✓ CMOS global shutter
- ✓ USB, GigE, CL, CXP



See the possibilities



Die Software Datapaq Insight ermöglicht eine leicht nachvollziehbare Dokumentation der Sensorpositionen für wiederholbare Messungen.

Datenlogger detaillierte Temperaturprofile mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,3^\circ\text{C}$ . Der Logger bietet vielfältige Anschlussmöglichkeiten, darunter Bluetooth, USB und Funkübertragung im laufenden Betrieb. Anwender können mit einem Logger bis zu zehn Messdurchgänge nacheinander ausführen, bevor sie

die Daten über USB oder Bluetooth auf einen Computer herunterladen. Datapaq stellt außerdem eine bewährte Optimierungsfunktion zur Verfügung: Sie errechnet, wie sich Veränderungen von Parametern wie Ofentemperaturen und Fördergeschwindigkeiten auf die Produktqualität auswirken. Dadurch

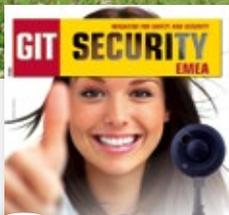
beschleunigen sich Prozesseinrichtung und Produktwechsel und verbessern sich die Gesamtproduktivität und Energieeffizienz.

#### Lackhärtung mit Erfolgskontrolle

Fluke Process Instruments bietet ein Temperaturüberwachungssystem an, das speziell

FÜR SIE

SCHLAGEN WIR RAT.



Ihre  
**Nr. 1**  
seit mehr als  
20 Jahren

EMEA No. 1  
Europe, Middle  
East, Africa

**GIT VERLAG**

A Wiley Brand

**JETZT  
EINTRAGEN!  
GIT-SICHERHEIT.de  
NEWSLETTER**  
– kostenfrei –

Für Sie schlagen wir nicht nur Rad und machen allerhand Kopfstände, damit Sie immer bestens informiert sind. Wir stehen Ihnen auch mit Rat und Tat zur Seite.

[www.git-sicherheit.de](http://www.git-sicherheit.de) | [www.pro-4-pro.com](http://www.pro-4-pro.com) | [www.git-security.com](http://www.git-security.com)

[www.gitverlag.com](http://www.gitverlag.com)



Ein Motor wird in der Prü fzelle mit einer hochprä zisen Wärme bildkamera und spe zialisierter Analyse software über wacht.

für Lackierstraßen in der Automobilindustrie entwickelt wurde: Datapaq Oven Tracker XL2 kann in einem Durchlauf zeitsparend eine ganze Reihe von Prozessen überwachen, zum Beispiel die Trocknung und Härtung von KTL-Beschichtung, Füller, Decklack und Klarlack. Bis zu 16 Thermo elemente werden an ausgewählten Stellen der Karosserie positioniert, besonders dort, wo das Risiko einer Überhärtung besteht, zum Beispiel am Dach oder der Motorhaube, oder einer Unterhärtung wie an Säulen oder Schwellern. Rote und grüne LEDs am Logger-Gehäuse zeigen direkt beim Verlassen des Ofens an, ob die Wärmebehandlung erfolgreich war. Dadurch können Benutzer Probleme sehr früh erkennen und beheben, schon bevor sie die Daten herunterladen. Der Logger kann bis zu zehn Temperaturprofile speichern. Dies spart Zeit und Mühe bei gleichzeitig voller Transparenz für Qualitätssicherung und -dokumentation. Die Software enthält umfassende Prozessoptimierungs- und Analysefunktionen und ermöglicht die Protokollierung gemäß Qualicoat, QS9000, ISO9000, ISO9001 und CQI-12.

#### Kosten einsparen

Mit den richtigen Messinstrumenten und fortschrittlichen branchenspezifischen Software-Funktionen ermöglichen Temperaturmessungen erhebliche Kosteneinsparungen in der Fertigung: Sie erhöhen die Qualität, ermöglichen eine schnellere Einrichtung und Umrüstung, eine Steigerung des Durchsatzes, eine effizientere Energienutzung und reduzieren die Ausschussquote. Mit Protokollfunktionen gemäß branchenspezifischer Normen bieten sie sogar darüber hinaus noch einen zusätzlichen Mehrwert.

#### Autor

Stephan Wilke, Regional MarCom Manager



**Sensor + Test**  
Halle 5 · Stand 339

#### KONTAKT

Fluke Process Instruments  
Raytek GmbH, Berlin  
Tel.: +49 30 47 80 08 0  
www.flukeprocessinstruments.com



#### Telezentrische Objektive

- Feste und variable Blende
- Objektgröße 50 mm bis 300 mm
- Kundenspezifische Modifikation



#### Telezentrische Kondensoren

- LED-Beleuchtung (R,G,B,IR)
- Dauer - und Blitzbetrieb
- Dimmbar



#### CCD Objektive

- UV, VIS, NIR und SWIR
- Sensorgröße bis 40 mm
- Brennweite 4 mm bis 250 mm



**SENSOR+TEST 2016**  
DIE MESSTECHNIK-MESSE  
The Measurement Fair

**10.- 12. 05. 2016 Nürnberg**  
**Halle 5 - Stand 436/5**

#### SILL OPTICS

GmbH & Co. KG  
www.silloptics.de  
info@silloptics.de



Das In-Sight 7010 Bildverarbeitungssystem prüft Vorhandensein, Typ und Lage der zu bearbeitenden Werkstücke in unter 30 Millisekunden.

# Wer bremst, verliert

## Werkstückprüfung für Hochgeschwindigkeitswälzfräsmaschine in 30 Millisekunden

Bei der Herstellung von Planetenrädern für 9-Gang-Automatikgetriebe setzt ein internationaler Automobilhersteller auf Hochgeschwindigkeitswälzfräsmaschinen mit einem integrierten Bildverarbeitungssystem, damit der Maschine ohne Zeitverlust stets nur die richtigen Rohlinge zugeführt werden.

Das Flexible Hobbing Center 80 von Felsomat macht aus einem glatten Rohling je nach Voreinstellung der Maschine ein sauber gefrästes Planetenrad mit individueller Verzahnung. Wenn es auf Hochtouren läuft, dann bearbeitet es Werkstücke innerhalb von weniger als sieben Sekunden, bei der zeitgleichen Bearbeitung von zwei Werkstücken sogar in nur sechs Sekunden. Eine Kamera sorgt dabei für die Prüfung der Rohlinge, eine Bildverarbeitungssoftware gibt letztlich die Werkstücke frei.

### Sehr schnelle Bearbeitung

Die äußerst kurze Bearbeitungszeit erreicht das Flexible Hobbing Center, kurz FCH, unter anderem dank eines integrierten Beladesystems, das im Vergleich zu vorherigen Systemen weniger menschliche Arbeitskraft erfordert. Der sogenannte Skewer Table wird initial von einem Produktionsmitarbeiter bestückt und steht dann für die Fräsmaschine zur Verfügung. Startet das Bearbeitungsprogramm, ist grundsätzlich keine Beaufsichtigung durch das

Bedienpersonal nötig: Ab dann hat das Bildverarbeitungssystem In-Sight 7010 von Cognex, bestehend aus Kamera und Bildverarbeitungssoftware, ein Auge auf die Zuführung der richtigen Rohlinge und stellt innerhalb von Millisekunden fest, ob auch das korrekte Material eingespeist wird.

### Millisekunden-Rohling-Check

Die kompakte Smart-Kamera ist direkt an der Werkstückzuführung des FHC 80 installiert.



Bearbeitet und unbearbeitet: Planetenräder für 9-Gang-Automatikgetriebe mit verschiedenen Formen und Kantenlängen



Die Hochgeschwindigkeitswälzfräsmaschine Flexible Hobbing Center 80 von Felsomat

In etwa 50 Zentimetern Abstand befindet sich eine Kippeinheit mit zwei Dornen, die in waagrechter Position über eine automatische Zuführung bestückt wird. Die Kippeinheit schwenkt zurück in die Senkrechte, direkt vor die Linse des In-Sight 7010. Die Kamera nimmt im Gegenlicht den rechten Rand der Rohlinge auf und gleicht die erfassten Maße der Kanten softwareseitig mit den Soll-Vorgaben des vorher gewählten Fräsprogrammes ab.

Bei Felsomat wurden acht verschiedene Prüfprogramme auf dem Bildverarbeitungssystem hinterlegt. Drei Kriterien sind zu prüfen: Die grundsätzliche Anwesenheit eines einzelnen oder zweier Werkstücke, das Vorhandensein des richtigen Typs und dessen korrekte Lage. Ob das Werkstück ein Rohling oder bereits bearbeitet ist, wird hier ohne Prüfung als „OK“ bewertet – die Prüfung dieses vierten Kriteriums kann der Kunde bei Bedarf und unter Zuhilfenahme einer extra Beleuchtung jederzeit ergänzen. Erkennt die Software des Bildverarbeitungssystems, dass eines der Kriterien nicht erfüllt ist, wird dieses im Kontroll-Panel der Anlage rot markiert, und die Maschine schleust das Werkstück über die so genannte N.O.K.-Schublade (Not O.K.) aus. Dies geschieht zum Beispiel, wenn der Istwert der Kantenlänge des Rohlings vom vorgegebenen Sollwert in der Programmierung abweicht – dann liegt wahlweise ein falscher Rohling auf oder er wurde verkehrt herum aufgenommen. Hier muss das Bedienpersonal eingreifen und prüfen, ob die Werkstücke im Skewer Table zum voreingestellten Bearbeitungsprogramm passen und korrekt zugeführt werden. Das Prüfprogramm des Bildverarbeitungssystems verhindert so die falsche Bestückung der Fräsmaschine und damit deren eventuelle Beschädigung. Eine weitere mögliche Fehlermeldung ist auch das simple Fehlen eines Werkstücks.

Stehen für das einzelne oder beide Werkstücke alle Markierung auf grün, erhält der Greifer das Signal, die Rohlinge vom Dorn aufzunehmen und auf eine Bearbeitungsspindel zu stecken, die dann in den sicheren

Bearbeitungsraum geschwenkt wird.

**Kostengünstig und einfach**

Felsomat liefert neun Maschinen an seinen Automotive-Kunden. Bei der Auswahl des passenden Bildverarbeitungssystems fiel die Wahl auf das Cognex System In-Sight 7010, weil es bei einer für die Anwendung ausreichenden Auflösung von 800 x 600 Pixel mit seinem Preis-Leistungs-Verhältnis überzeugte.

Die funktionsbereite Integration der Lösung verantwortete i-mation. Die individuelle Einstellung des Systems ließ sich innerhalb der flexiblen In-Sight Explorer EasyBuilder Benutzeroberfläche einfach realisieren. In wenigen Schritten wurden mit verschiedenen nutzerfreundlichen Tools per Drag-and-Drop die Messkriterien konfiguriert, wie etwa die Kantenlängen der Werkstücke in den verschiedenen Produktionsprogrammen.

Der BV-Prüfvorgang dauert nicht mehr als 30 Millisekunden. Die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung wird nicht gebremst.

**Autor**

Janina Guptaill, Marcom Specialist

<p><b>KONTAKT</b> ■ ■ ■</p> <p>Cognex Germany Inc.,          Karlsruhe          Tel.: +49 721 958 8052          www.cognex.com</p>
--



# Vitamin C für Ihre Anwendung.

Die leistungsstarke CX-Serie mit neuester CMOS-Sensortechnologie.

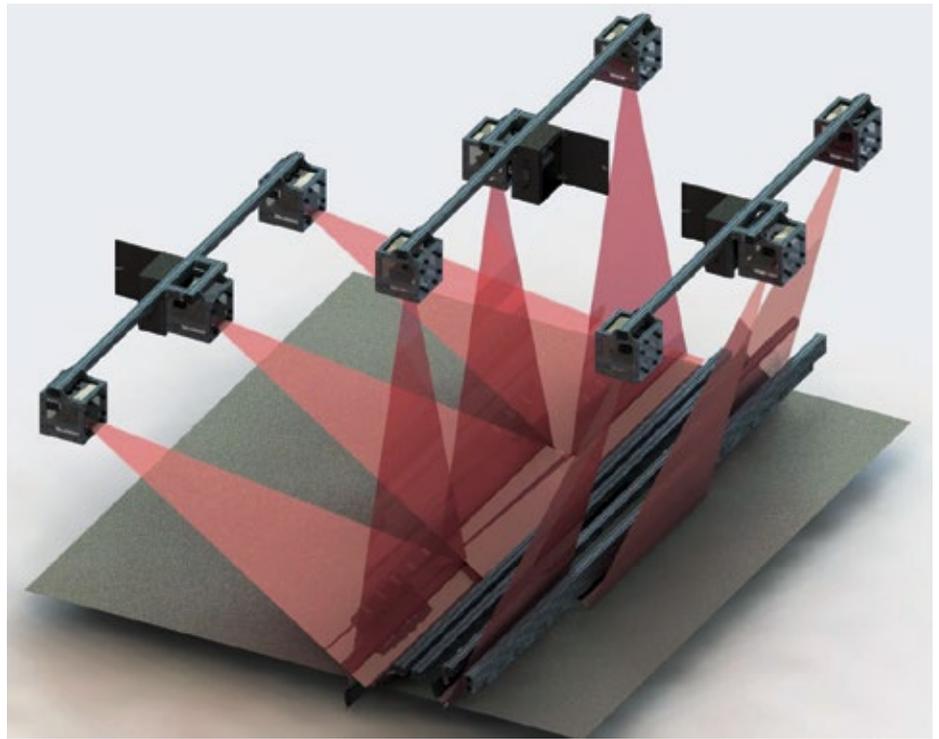


Die neuen CX-Kameras bringen mit den aktuellsten Sony® Pregius™ und ON Semiconductor® PYTHON CMOS-Sensoren Ihre Anwendung in Schwung. Profitieren Sie von ausgezeichneter Bildqualität und hohen Bildraten, um Applikationen flexibel und zukunftssicher zu realisieren.

Mehr erfahren Sie unter:  
[www.baumer.com/cameras/CX](http://www.baumer.com/cameras/CX)



In der Automobilindustrie müssen Komponenten und Prozesse kontinuierlich geprüft werden, um Mängel am Endprodukt zu vermeiden. Ein neues Bahnenprüfsystem, das vor der Verklebung von Textilien mittels Schaumstoff zum Einsatz kommt, verhindert potenzielle Mängel mithilfe einer Kamera mit hoher Sensorauflösung und schneller Abtastrate.



# Volle Haftung

## Automatisches Bahnenprüfsystem in der Automobilbranche

G2 Technologies, ein Systemintegrator mit Hauptsitz in den USA, geht neue Wege bei Bahnenprüfsystemen für die Automobilbranche. Das Unternehmen setzt die Zeilenkamera Piranha3-16K von Teledyne Dalsa ein, um Schaumstoffbahnen auf ihre Unversehrtheit zu prüfen. Mit 16 Megapixeln Auflösung eignet sich die Kamera optimal für die Inspektion von breitflächigen Objekten, und ihre Camera-Link-Schnittstelle macht sie kompatibel mit Standard Machine-Vision Frame-Grabbern.

### Mehr Mängel erfassen

„Dank dieses automatischen Prüfsystems kann der Hersteller erheblich mehr Mängel erfassen“, so Craig Borsack, Präsident von G2 Technologies. „Das System sorgt nicht nur bei den eigenen Endkunden für mehr Zufriedenheit, sondern erhöht auch die Produktivität, da durch die Automatisierung weniger Prüfer benötigt werden. Außerdem können die Unternehmen ihren Fertigungsablauf dank der nun verfügbaren Daten und Analyseergebnisse optimieren.“

Die neue Technologie kommt beispielsweise Herstellern von Fahrzeuginnenräumen zugute. Bei deren Fertigungsprozess wird Schaumstoff durch Wärme in ein Klebemittel umgewandelt, um Textilgewebe auf den verschiedenen Komponenten der Automobilin-

nenausstattung anzuhaften. Jegliche Mängel im Schaumstoff – ob Risse, Löcher, Fettflecken, Neigungen, Streifenbildung oder unterschiedliche Materialstärken – können die äußere Erscheinung und Intaktheit des Endprodukts beeinträchtigen. Dies führt zu kosmetischen Mängeln beziehungsweise verhindert, dass das Textilgewebe ordnungsgemäß haftet.

### Tausend-Meter-Schaumstoffrollen

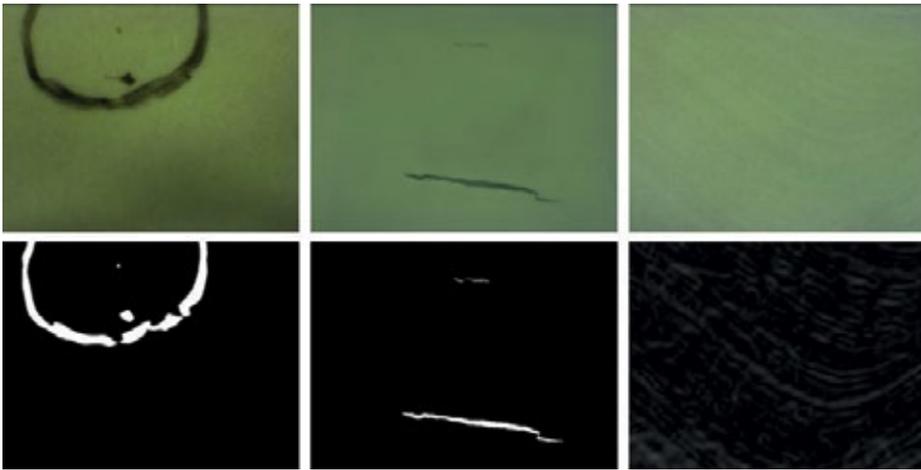
Der Schaumstoff wird – je nach konkreten Anforderungen des jeweiligen Endkunden – in Rollen von bis zu 203 Zentimetern Breite und verschiedenen Längen von bis zu mehreren Tausend Metern hergestellt. Kurz vor dem Versand wird der Schaumstoff beim Erzeuger einer Endabnahme unterzogen. Diese Abnahme ist ein manueller Vorgang und beruht darauf, dass der Prüfer beim Rollen des Schaumstoffs etwaige Probleme erkennen kann. Da sich die Bahnware mit einer Geschwindigkeit von mehr als 180 Metern pro Minute bewegt, können die Prüfer nur grobe Mängel erkennen, also beispielsweise große Risse oder Löcher beziehungsweise gut erkennbare Flecken. Für jeden Hersteller hochwertiger Erzeugnisse ist es ein Problem, dass bei der manuellen Endabnahme Mängel übersehen werden können. Erhält der Endkunden

mangelhaften Schaumstoff, wird dieser in der Regel reklamiert und muss auf Kosten des Herstellers entsorgt werden, was nicht nur seinem Umsatzziel, sondern auch seinem guten Ruf schadet.

### Automatische Bahnprüfung

Da die Branche nach Erzeugnissen höchster Güte und kostengünstiger Produktion verlangt, wandte man sich an G2 Technologies, um ein automatische Lösung zu entwickeln. „Vor mehr als zehn Jahren haben wir unser erstes Bahnenprüfsystem entwickelt und sind gerade bei der vierten Generation unserer Architektur“, so Borsack. „Für ihr Material, das sich laufend mit hoher Geschwindigkeit weiterbewegt, brauchten die Hersteller ein Bahnenprüfsystem mit Kameras, die ein Höchstmaß an Sensorauflösung und Abtastgeschwindigkeit aufweisen. Daher haben wir die Piranha3-16K-Kameras von Teledyne Dalsa in die Anwendung integriert, denn sie ist eine sehr schnelle Kamera.“

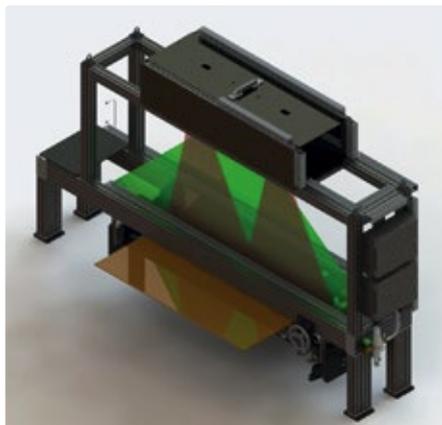
Um den Schaumstoff über das gesamte Sichtfeld von 203 Zentimeter zu prüfen, werden zwei Kameras über der Bahnware installiert. Die Kameras erfassen Oberflächenmängel von gerade einmal 0,05 Zentimetern, wie beispielsweise Löcher oder Risse im Schaumstoff und Fett- oder Schmutzflecken. Neben



Löcher, Risse und Neigungen, die vom kontinuierlichen 2D-Montagesystem mit Sichtprüfung erkannt werden



Die Piranha3-16K Kameras bieten hohe Sensorauflösung und Scanraten.



Zur Prüfung sind zwei Kameras über der durchlaufenden Bahnware platziert.

Oberflächenmängeln kann das automatische Bahnenprüfsystem auch Neigungen im Schaumstoff erkennen sowie Breite und Materialstärke in Echtzeit kontrollieren. Nicht vorschriftsgemäß hergestellter Schaumstoff hat sogar eine andere Optik, und die Kameras sind empfindlich genug, um auch diese potenziellen Probleme zu erkennen.

### Die Antwort liegt in den Daten

Sobald ein Mangel erkannt wird, werden die entsprechenden Daten – einschließlich Bild und Ort des Auftretens auf der Rolle – auf der Datenanalyseplattform dTrak von G2 Technologies abgespeichert. Mithilfe dieser Daten kann sich der Hersteller einen Überblick über Anzahl, Art und Ort des Auftretens von Mängeln auf jeder Schaumstoffrolle machen, um die Produktionsqualität als Ganzes zu bewerten. In den meisten Fällen, wenn also nur geringfügige Mängel auftreten, kann der Hersteller den Schaumstoff auch im Ist-Zustand ausliefern. Eine andere Möglichkeit ist es,

Schaumstoff und dTrak-Bericht an den Endkunden zu senden, der anhand des Berichts die verwendbaren Schaumstoffteile ermittelt. Deckt die Prüfung erhebliche Mängel oder Probleme mit der chemischen Zusammensetzung des Schaumstoffs auf, kann der Hersteller die Charge auch komplett entsorgen, bevor sie an den Endkunden geht.

### Autor

Glen Ahearn, Application Support Manager

### KONTAKT

Teledyne Dalsa, Krailling  
Tel.: +49 89 895 457 380  
www.teledynedalsa.com

# EXAKT.

Wie Sie es auch drehen und wenden:  
Das einzigartige Doppelaservisier  
garantiert bei unseren CT Laser-Sensoren  
eine außerordentlich hohe Zielsicherheit.

SENSOR + TEST  
10.-12.05.2016  
Besuchen Sie  
uns in Halle 1,  
Stand 219.



optris  
infrared thermometers

Innovative Infrared  
Technology

Könnte es sein, dass Sie sich auch für besonders schnelle, robuste, leichte, individuelle und günstige Gerätevarianten zur berührungslosen Temperaturmessung im Bereich von  $-60^{\circ}\text{C}$  bis  $+3000^{\circ}\text{C}$  interessieren? Oder für Infrarotkameras? Schauen Sie doch mal rein: [www.optris.de](http://www.optris.de)

## Stromzange mit integriertem Wärmebildsensor

Flir bietet die weltweit erste Stromzange mit integriertem Wärmebildsensor: Die CM74 600 A AC/DC-Stromzange verfügt über einen integrierten Wärmebildsensor, die mit der infrarotgesteuerten Messhilfetechnologie Flir IGM ausgestattet ist. Diese weist den Anwender visuell auf Temperaturunterschiede und Anomalien hin, damit er nicht nur den Defekt beheben, sondern das gesamte System wieder in einen einwandfreien Funktionszustand versetzen und gleichzeitig sicherstellen kann, dass es nicht wieder ausfällt. Dabei können die Elektriker sogar auf neue Probleme stoßen, die sie gar nicht erwartet hätten, und ihr Leistungsspektrum entsprechend erweitern, wodurch sich ihnen neue Geschäftsmöglichkeiten eröffnen. So könnten sie beispielsweise vermuten, dass eine defekte Motorsteuerung einen Systemausfall verursacht hat, bis sie beim Einsatz der CM174 feststellen, dass ein überhitzter Motor oder eine lose Kabelverbindung der tatsächliche Auslöser war.



[www.flir.de](http://www.flir.de)

## 3D-Oberflächen-Messgeräte für vielfältige Aufgaben

Zygo zeigt auf der Control 2016 drei opto-elektronische 3D-Oberflächen-Messgeräte: NewView 8000, NexView-Profilier und ZeGage. Die Messgeräte arbeiten nach dem berührungslosen Prinzip der Weißlichtinterferometrie. Das hat den Vorteil, dass flächenhafte Bereiche in sehr kurzer Zeit detailliert vermessen, bewertet und dargestellt werden können und Probenoberflächen beim Messen prinzipiell nicht beschädigt werden. Das in zwei unterschiedlich konfigurierten Modellen gebaute Weißlichtinterferometer NewView 8000 hat einen offenen Portalbau und einen 150 mm großen Probentisch. Wegen des modularen Baukonzepts kann das Gerät optimal auf den Einsatz in der wissenschaftlichen Forschung, bei der Produkt- und Prozessentwicklung oder in der Massenfertigung abgestimmt werden. Mit ihm können Präzisionsteile mit unterschiedlichsten Oberflächentypen erfasst und zahlreiche Parameter gemessen werden.



[www.zygot.de](http://www.zygot.de)

## Universell einsetzbar

Maxxvision erweitert sein Kamera-Portfolio um zwei Sony GigE-Vision-Kameras, ausgestattet mit den neuen Sony Pregius-Global-Shutter-CMOS-Sensoren IMX249 und IMX264 (Sony XCG-CG-Serie). Die 2.4 und 5 Megapixel-Kameras setzen neue Maßstäbe hinsichtlich Bildqualität, Dynamik und Empfindlichkeit und bieten neue Einsatzmöglichkeiten in puncto Framerate und Auflösung. So können mit nur einem Kamera-Duo eine Vielzahl von Applikationen gelöst werden, was Integrationskosten spart. Beide Kameras sind GigE Vision 2.0-konform und IEEE1588-kompatibel. Eine weitere neue Funktion ist der Trigger-Counter, mit dem die eingegangenen Triggersignale hochgezählt werden können. Die Kameras verfügen über diverse Trigger-Modi wie Bulk- und Sequential-Trigger. Neben einer Defekt-Pixel-Korrektur besitzen die Kameras eine Shading-Korrektur, die durch Objektiv oder Beleuchtung entstehende Helligkeitsunterschiede intern speichert und zur Bildkorrektur abrufen.



[www.maxxvision.com](http://www.maxxvision.com)

## Spektrometer-Systeme: Flexibel im Prozess

Durch die Möglichkeit, modulares Zubehör an die kompakten NIR-Spektrometer anschließen zu können, sind Polytec Spektrometersysteme für jeglichen Prozesseinsatz geeignet. Unterschiedliche Messsonden erlauben eine Adaption an die jeweilige Messsituation. Die schnelle Verfügbarkeit von Ergebnissen sowie vollautomatisierte Messabläufe unter verschiedenen Prozessbedingungen werden leicht realisierbar. Für nicht-kontaktierende Messungen wie zum Beispiel an Bahnwaren mit einem Abstand zwischen 150 und 500 mm zur Sonde ist der Förderbandmesskopf PSS-H-A03 die optimale Lösung. Der Kontaktmesskopf PSS-H-B01 ist hingegen für kontaktierende Messungen an Pulvern, Fluiden und Schüttgütern konzipiert. Alternativ steht die Variante PSS-H-B02 für Messungen unter Ex-Schutz-Bedingungen zur Verfügung. Die Gehäuse dieser Messsonden sind aus rostfreiem Edelstahl gefertigt.



[www.polytec.de](http://www.polytec.de)

## Eine scharfe Kombination

IDS Imaging Development Systems bietet für seine USB 3.0 Kameras mit einer Auflösung bis 3 MP und mit einem Sensorformat bis 2/3" ab sofort auch die passenden Objektive an. Die neue HF-XA Serie von Fujifilm bietet konstant hohe Auflösung über das gesamte Bild, unabhängig von wechselnden Arbeitsabständen oder Blendeneinstellungen und ist in fünf Festbrennweiten mit 8, 12, 16, 25 und 35 mm erhältlich. Das kompakte C-Mount-Objektiv mit einem sehr kleinen Durchmesser von nur 29,5 mm und die IDS CMOS-Kameras der USB 3 uEye CP Serie, die nur 29 x 29 mm messen, sind optimal für Anwendungen auf engem Bauraum geeignet. Das Auflösungsvermögen der Objektive von 3 Megapixel (Pixel Pitch 4,4 µm) ist über die gesamte Bildfläche konstant hoch, unabhängig von wechselnden Arbeitsabständen und Blendeneinstellungen. Dadurch wird ein flexibler Einsatz ermöglicht.



[www.ids-imaging.de](http://www.ids-imaging.de)

## Kamera mit Gigabit Ethernet und USB 3.0 Portfolio

Speziell für intelligente Verkehrssysteme hat Sony neue Pregius-Modelle angekündigt, die Matrix Vision in ihr Gigabit Ethernet Familie mvBlueCougar-X und in die USB 3.0 Familie mvBlueFox3-2 aufnehmen wird. Gerade im Bereich Verkehr sind Sensoren nötig, die keine Probleme mit wechselnden Lichtverhältnissen haben. Hierbei stechen die CMOS-Sensoren von Sony vor allem durch niedriges Dunkelrauschen bei hoher Dynamik von über 71dB hervor. Im Vergleich zu seinem großen Bruder, bietet der 1/1.8"-Global-Shutter-Sensor IMX265 eine niedrigere Framerate von 55 Bildern pro Sekunden, was bei in Verkehrssituationen ausreichend ist. Ansonsten sind die Eigenschaften die gleichen. Der Sensor bietet eine Auflösung von 2.064 x 1.544 (3,2 MPixel) hat eine ADC-Auflösung von 12 Bit. Der Sensor steht als mvBlueFox3-2032a für USB 3.0 und als mvBlueCougar-X104i für Gigabit Ethernet als Grau-Variante in Serie zur Verfügung.



[www.matrix-vision.de](http://www.matrix-vision.de)

## Produkrückrufe vermeiden

Von der Lebensmittel- und Getränkeindustrie bis hin zur kosmetischen und pharmazeutischen Branche – die Industriestandards werden immer strikter und die Verbraucher immer sensibler, weshalb die Zahl der Produktrückrufe und die damit verbundenen Kosten rapide zunehmen. Cognex bietet Vision-Lösungen und Barcode-Lesesysteme für Produktion, Verpackung und Logistik, mit deren Hilfe sich teure Produktrückrufe oder zumindest deren Kosten auf ein Minimum reduzieren lassen.



Zu den wichtigsten Produkten zählen die Bildverarbeitungssysteme der In-Sight-Serie zur Sicherung einer hohen Produktionsqualität und die DataMan Barcode-Lesegeräte-Serie für die effiziente Produktrückverfolgung entlang der gesamten Lieferkette.

[www.cognex.com](http://www.cognex.com)

## Hundert-Prozent-Kontrolle bei Spritzguss-Prozessen

Das Inline-Thermografie-System Moldcontrol überwacht die Qualität von Bauteilen in der Spritzgussproduktion. Fehler der gespritzten Kunststoffteile können zu hundert Prozent erkannt werden. Dies ermöglicht einen insgesamt schnelleren, stabileren und kostenoptimierten Produktionsprozess. Für visuelle Bildverarbeitungsverfahren sind fehlerhafte Kunststoffteile nur schwer auszumachen. Geometrie, Farbe und Reflektivität erschweren die Detektion möglicher Fehlerstellen. Hier setzt das thermografiebasierte Inspektionssystem Moldcontrol an. Es besteht aus einer kleinen, schnellen und sehr flexiblen Industrie-Wärmebildkamera mit Miniatur-PC und branchenspezifischer Auswertesoftware. Im Vergleich zur visuellen Bildverarbeitung kommt es zu keinerlei Kontrastproblemen bei schwarzen und dunkelgrauen Prüflingen. Die Infrarot-Wärmebildkamera erfasst das komplette Bauteil und begutachtet es nach vorab definierten Parametern.



[www.micro-epsilon.de](http://www.micro-epsilon.de)

## Vielseitig einsetzbar im Innenbereich

Dank 3D-Snapshot-Technologie bieten die 3D-Vision-Sensoren 3vistor-T von Sick volle Flexibilität für den Einsatz im Innenbereich. Auf Basis der Lichtlaufzeitmessung liefern sie für jedes Pixel Tiefeninformationen in Echtzeit, selbst für stationäre Applikationen. Dabei werden entweder alle 3D-Rohdaten oder bereits vorverarbeitete, anwendungsrelevante Informationen übermittelt – je nach Anwendung. Sie bieten sich in der Intralogistik, der Robotik oder in Industriefahrzeugen an. Die Sensoren gibt es in zwei unterschiedlichen Produktvarianten: Die Ausführung 3vistor-T CX ist eine 3D-Basiskamera, die qualitativ hochwertige 3D-Punktwolken liefert. Die Ausführung 3vistor-T AG ist eine 3D-Smartkamera. Je nachdem, was benötigt wird, liefert sie sowohl vollständige als auch reduzierte 3D-Daten.

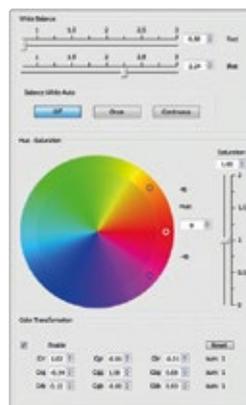


[www.sick.de](http://www.sick.de)

## Einfache Software-Integration von Kameras

Allied Vision hat eine neue Version seines Software Development Kits (SDK) herausgebracht. Mit Vimba 2.0 bietet Allied Vision eine komplett neue Softwaregeneration mit zahlreichen neuen, innovativen Funktionen und benutzerfreundlichen Widgets. Die Software kombiniert die Vorteile einer standardisierten GenICam-basierten Feature-Liste mit einer intuitiv zu bedienenden grafischen Benutzeroberfläche. Vimba 2.0 ist Betriebssystemübergreifend und unterstützt unter anderem Windows 10. Das SDK kann in Kombination mit Allied Vision Kameras mit GigE-Vision, Firewire, Camera Link oder USB3-Vision-Schnittstelle eingesetzt werden. Bei der Entwicklung von Vimba 2.0 lag der Fokus des Kameraherstellers insbesondere auf der Optimierung der Benutzerfreundlichkeit und Flexibilität, nicht nur in Bezug auf die Software sondern auch in Bezug auf die gesamte Bildverarbeitungsapplikation.

[www.alliedvision.com](http://www.alliedvision.com)



## WELTNEUHEIT

# Der ID Hammer

Der widerstandsfähigste Handheld-Reader der Welt



### Ihr Nutzen:

- Leichtes Flugzeugaluminium widersteht den härtesten Umgebungsbedingungen
- Dualzonenoptik: schnelle und zuverlässige Dekodierung trotz schwankender Arbeitsabstände
- Liest jede Art von 1D- und 2D-Codes – sowohl farbige und kontrastarme, als auch beschädigte
- Ergonomisch perfekt ausbalancierter Schwerpunkt für ermüdungsfreies Arbeiten
- Massiver, langlebiger Trigger-Taster
- Industrietauglicher M12-Anschluss
- Datenaufbereitung und Parsing mit JavaScript



## Infrarot-Beleuchtungsmodul für ITS-Anwendungen

Vision Components rundet sein ITS-Produktangebot mit der leistungsstarken Infrarot-Flächenbeleuchtung VC Flash für OEMs ab. Das speziell für Straßenverkehrsanwendungen entwickelte Beleuchtungsmodul sorgt mit 24 High-Power-LEDS für optimale Helligkeit in mobilen und ortsfesten ANPR/ALPR-Anwendungen, Rotlichtüberwachungen, Zufahrtskontrollen und Mautkontrollstationen, ohne dabei Autofahrer zu blenden. Auf 20 m Entfernung leuchtet das VC-Flash-Modul ein Sichtfeld von 7,5 x 5,0 cm aus. Um eine höhere Lichtleistung zu erzielen, können mehrere VC-Flash-Module miteinander verbunden werden. Das Modul misst 195 x 80 x 20 cm und arbeitet mit einer Zentralwellenlänge von 850 nm sowie einer Spektralbreite von 30 nm. Der Stromverbrauch beträgt bei höchster Impulsdauer und -frequenz maximal 36 W. Die Impulsdauer von 10 bis 500  $\mu$ s wird durch einen Trigger kontrolliert, ab 500  $\mu$ s sorgt ein Impulslimit für die automatische Abschaltung. Mithilfe eines integrierten Controllers wird die Beleuchtungssteuerung geregelt, über Status-LEDs können verschiedene Funktionsmodi angezeigt werden. [www.vision-components.com](http://www.vision-components.com)



## Zahlreiche Erweiterungen für Vision-Sensoren

Ab sofort werden alle VeriSens-Vision-Sensoren von Baumer mit dem neuen Release 2.6 der VeriSens Application Suite ausgeliefert. Das Software Update umfasst zahlreiche Erweiterungen, um aktuelle Kundenwünsche hinsichtlich Funktionserweiterung und Zukunftssicherheit zu adressieren. Dazu gehören das innovative Bildwerkzeug „Kantenverlauf“, die Einbindung der neuen Farbmodelle mit zusätzlicher Text- und Codelesefunktion und die Unterstützung von Windows 10. Ein Software Update genügt, um auch die schon im Einsatz befindlichen VeriSens Vision Sensoren serienübergreifend mit den jeweiligen Zusatzfunktionen zu erweitern. Mit der neuen universellen Merkmalsprüfung „Kantenverlauf“, lassen sich vielfältige Prüfaufgaben mit nur einer einzigen intelligenten Merkmalsprüfung vollständig lösen. Die große Spannweite möglicher Anwendungen reicht von der Dimensionskontrolle von Schweißnähten über die Qualitätsprüfung von Verpackungen bis zur Anwesenheitskontrolle von Nuten auf Antriebswellen. Die neuen, ebenfalls bereits erhältlichen Modelle der XC-Serie mit dem intelligenten Color FEX 3D-Assistenten für Farbprüfungen und nun zusätzlicher ID-Funktion erlauben die wirtschaftliche Kombination aus Farbprüfung, Codelesen (1D-, 2D-Codes) und dem Lesen und Bewerten von Klartext (OCR/OCV). Dank spezieller Algorithmen, die die Farberkennung zur Kontrastverbesserung nutzen, werden Codes auf farbigen Verpackungen oder selbst farbig gedruckte Codes zuverlässig erkannt. [www.baumer.com](http://www.baumer.com)



## Mobile Wärmebildtechnik zur Fernerkundung

Das Nachtsicht-Wärmebildsystem Nyxus Bird von Infratec mit dem ungekühlten Infrarotdetektor bringt eine geometrische Auflösung von (640 x 480) IR-Pixeln mit und soll so laut Hersteller für eine gute Bildqualität sorgen. Die thermische Auflösung von weniger als 0,08 K sorgt dafür, dass auf den detailgetreuen Wärmebildern auch kleine Temperaturunterschiede hervortreten. Für den Wechsel auf das Tagesbild genügt ein Klick. Danach blicken Anwender durch ein visuelles (7 x 40)-Monokular, dessen aufwändige Mehrfachbeschichtung störende Reflexe in kritischen Beobachtungssituationen spürbar reduziert. Das Konzept des Nyxus Bird entspricht insbesondere den Anforderungen, die der anspruchsvolle mobile Behördeneinsatz an Infrarot-Imager stellt. Das stabile, wasser- und staubdichte Gehäuse ist nicht nur ergonomisch gestaltet, sondern hält auch auf langfristigen Missionen widrigsten Umweltbedingungen stand und erfüllt die US-Militärnorm MIL-STD810F. Zahlreiche Details der Ausstattung folgen dieser Ausrichtung. [www.infratec.de](http://www.infratec.de)



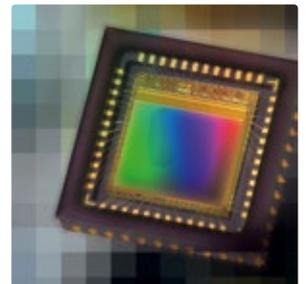
## Kameras mit PGU-Feature-Set

Alle neuen Ace-Modelle mit Sensoren der Sony-Pregius-Reihe sowie Python Sensoren von ON Semiconductor verfügen über Baslers neues PGI-Feature-Set. PGI ist eine leistungsstarke In-Kamera-Bildoptimierung, die Ihre Bilder bei der vollen Geschwindigkeit der Kamera optimiert. Sie erhalten so die besten Bilder direkt von Ihrer Kamera ohne zusätzliche Prozessor-Last. PGI besteht aus einer Feature-Kombination aus 5x5-Debayering, Farb-Anti-Aliasing, Bildschärfeparameteroptimierung und Rauschunterdrückung. Das PGI-Feature-Set ermöglicht nicht nur eine klarere Darstellung bei Farbübergängen und beseitigt Artefakte (5x5-Debayering), es korrigiert außerdem Fehlverhalten (Farb-Anti-Aliasing), entfernt Aliasing-Effekte und verbessert die Bildschärfe (Bildschärfeparameteroptimierung). Zusätzlich vermeidet PGI Rauschbildung bereits im Vorfeld (Denoising) und zur weiteren Bildoptimierung kann ein aktiver Rauschfilter zugeschaltet werden. Ein weiterer Vorteil: Über die Pylon Camera Software Suite lassen sich die PGI-Features ganz einfach aktivieren und optimal auf Ihre Bedürfnisse anpassen. [www.baslerweb.com](http://www.baslerweb.com)



## Framos vertreibt e2v Image Sensoren

Framos hat ein Distributionsabkommen zu den CMOS-Image-Sensoren des Herstellers e2v geschlossen. Aus dem gesamten e2v-Produktportfolio wird sich Framos zunächst auf die technische Unterstützung und den Verkauf von Global-Shutter-CMOS-Sensoren der Serien Jade, Sapphire, Ruby und Onyx bis 2 Mpixel konzentrieren. Diese Sensoren eignen sich ganz besonders für Kameras im NIR-Bereich (Near Infra-Red), oder wenn besonders lichtarme Bedingungen herrschen oder im erweiterten Temperaturbereich. [www.framos.com](http://www.framos.com)



# auto- mation



## OMICRON LAB IN KÜRZE

Als Division von Omicron electronics ist Omicron Lab auf Smart Measurement Solutions, also intelligente Messtechniklösungen, spezialisiert. Ziel ist es, Lösungswege für messtechnische Aufgaben so zu vereinfachen, dass die Anwender mehr Zeit haben, sich auf ihre eigentlichen Aufgaben zu konzentrieren. Zur professionellen Anwenderzielgruppe gehören Ingenieure, Wissenschaftler und Dozenten im Bereich der Elektronik. Das Unternehmen wurde 2006 gegründet und unterstützt heute Kunden in über 50 Ländern.



[www.omicron-lab.com](http://www.omicron-lab.com)



# Präzise Zeitsynchronisation

## Kabellaufzeiten zwischen GPS-Antenne und zentraler Zeitreferenz sind Vergangenheit

Damit Geräte in einem Netzwerk synchron zueinander sind und auch die korrekte absolute Uhrzeit verwenden, werden sie an eine zentrale Zeitreferenz angebunden. Durch die bisherige Technik ergaben sich bislang aus Signallaufzeiten Verzögerungen. Omicron Lab präsentiert eine Lösung des Problems auf der Sensor+Test.

Die sogenannte Grandmaster Clock empfängt im Normalfall die absolute Weltzeit über GPS. Die dazu benötigte GPS-Antenne wird über ein Koaxialkabel an die Grandmaster Clock angeschlossen. Je nach Kabellänge kommt es dabei zu Signallaufzeiten von bis zu einer halben  $\mu\text{s}$ . Diese Signalverzögerung musste bisher manuell korrigiert werden. Das wird dadurch erschwert, dass der ausführende Techniker normalerweise die Länge des meist bereits verlegten Kabels in der Regel nicht genau kennt. Um Abweichungen zwischen der GPS-Zeit und der Zeit innerhalb des Netzwerks zu minimieren, hat Omicron Lab ein Gerät entwickelt, das die GPS-Antenne und die eigentliche Zeitreferenz in einem kompakten, wasserdichten und wetterfesten Gehäuse vereint. Die antennenintegrierte Grandmaster Clock OTMC 100, die auf der diesjährigen Sensor + Test präsentiert wird, kann einfach an geeigneter Stelle installiert und direkt mit dem Ethernet verbunden werden. Die Verlegung eines Koaxialkabels zwischen GPS-Antenne und der Grandmaster Clock entfällt völlig.

„Zeitsynchronisationslösungen werden in den vielfältigsten Bereichen eingesetzt. Ein-

fach ausgedrückt sorgen sie dafür, dass der Computer an Ihrem Arbeitsplatz nicht 11:06 Uhr anzeigt und bei einem Kollegen zwei Zimmer weiter 11:13 Uhr. Das mag unerheblich klingen, aber beispielsweise in einem Elektroniklabor muss ein Rechner, der ein sensibles Messgerät steuert, mit anderen Geräten synchron sein, um die Genauigkeit einer Messung nicht zu gefährden“, erläutert Markus Pfitscher, verantwortlicher Sales und Business Development Manager bei Omicron Lab. In solchen Fällen können Zeitunterschiede von wenigen  $\mu\text{s}$  innerhalb eines Netzwerkes bereits ein großes Problem darstellen.

Damit es nicht zu diesen Abweichungen kommt, kommuniziert die zentrale Zeitreferenz, die sogenannte Grandmaster Clock, über Ethernet mit den zu synchronisierenden Geräten. Sie sorgt so dafür, dass alle Geräte im Netzwerk immer die gleiche Uhrzeit haben. Dazu verwendet die OTMC 100 wahlweise das Network Time Protocol (NTP, SNTP) oder für Anwendungen mit besonders hohen Genauigkeitsanforderungen das Precision Time Protocol (PTP) gemäß Standard IEEE 1588-2008.

### Kabellängen von bis zu 100 m möglich

Wie eingangs erwähnt, entfällt beim OTMC 100 das normalerweise benötigte koaxiale Antennenkabel vollständig, da das Gerät direkt mittels eines Netzkabels ans Ethernet angeschlossen wird. Dabei ist eine Kabellänge von bis zu 100 m zwischen der antennenintegrierten Grandmaster Clock und dem Ethernet Switch möglich. Zudem handelt es sich um ein PoE (Power over Ethernet)-Gerät, welches über das Netzkabel auch mit der benötigten Betriebsspannung versorgt wird. Zusätzliche Stromversorgungskabel sind deshalb nicht notwendig. Mit einer Leistungsaufnahme von weniger als 2 W benötigt das Gerät außerdem nur einen Bruchteil der Energie, welche von konventionellen Zeitreferenzen benötigt wird.

### Optimal auch für den portablen Einsatz geeignet

Mit einem Durchmesser von 116 mm und einer Höhe von 107 mm ist die OTMC 100 Grandmaster Clock sehr klein und kompakt. Sie eignet sich daher besonders gut für die Installation in beengten Umgebungen und einen



Der Platzbedarf des OTMC 100 ist extrem gering und es kann sehr schnell aufgebaut werden. Dafür reicht ein Platzieren mit dem optional erhältlichen Stativ oder die Montage mit der mitgelieferten Masthalterung.

portablen oder temporären Einsatz, beispielsweise auf Übertragungswagen oder bei tageweisen Events wie Konzerten, Festivals oder Sportveranstaltungen. Dafür reicht ein Platzieren mit dem optional erhältlichen Stativ oder die Montage mittels Masthalterung am Übertragungswagen. „Zeitsynchronisation über PTP gewinnt im professionellen Rundfunkmarkt immer mehr an Bedeutung. Beispiele hierfür sind der Übertragungsstandard Ravenna für Real-Time Audio-Übertragung in IP-Netzwerken oder das sogenannte PTP-Broadcastprofil gemäß SMPTE ST 2059-2:2015“, so Pfitscher.

#### Unkomplizierte Inbetriebnahme und sicherer Betrieb

Die Inbetriebnahme und Konfiguration der OTMC 100 ist besonders einfach. „Sobald die OTMC 100 mit dem Netzwerk verbunden ist, bekommt sie ihre IP-Adresse vom DHCP-Server des Netzwerks oder wählt eine Auto-IP“, erklärt Pfitscher. „In einer Windows-Umgebung kann der Omnicron-Devicebrowser dazu verwendet werden, die Zeitreferenz besonders leicht im Netzwerk zu lokalisieren.“ Über das integrierte Webinterface der OTMC 100 lassen sich alle Betriebsparameter einfach und plattformunabhängig konfigurieren. Das Webinterface ist so gestaltet, dass die Bedienung sowohl mit Maus und Tastatur als auch mittels Touchscreen einfach und intuitiv erfolgen kann. Um mehr als eine OTMC 100 einzurichten, kann die Konfiguration eines Gerätes als XML-Datei gespeichert und dann über

Web oder SSH auf andere Geräte übertragen werden. Die OTMC 100 lässt sich zudem gegen unberechtigte Zugriffe schützen, indem das verschlüsselte HTTPS-Protokoll zusammen mit dem SSL-Zertifikat des Nutzers und einem Passwort verwendet wird. Je nach Sicherheitsbedürfnis des Benutzers können zusätzlich Protokollrestriktionen aktiviert werden und somit zum Beispiel der SSH- oder FTP-Zugriff komplett unterbunden werden.

#### Sichere Zeitsynchronisation unter schwierigsten Bedingungen

Die gesamte Grandmaster Clock ist sehr robust und wurde für den permanenten Außeneinsatz entwickelt. Ein großer Betriebstemperaturbereich, ein wetterfestes Gehäuse mit integriertem Druck- und Feuchtigkeitsausgleich und eine wasserdichte Steckverbindung stellen einen Betrieb auch bei extremen Umfeldbedingungen sicher. Durch die integrierte aktive GPS-Antenne und den eingebauten, besonders empfindlichen 12-Kanal-GPS-Empfänger, liefert die OTMC 100 selbst unter schwierigsten Empfangsbedingungen verlässliche Zeitsynchronisationsdaten.



**Sensor + Test**  
Halle 5 · Stand 436/13

#### KONTAKT

Omicron electronics GmbH/Omicron Lab,  
Klaus, Österreich  
Tel.: +43 59495 100 0 · [www.omicron-lab.com](http://www.omicron-lab.com)

Die  
messtec  
drives  
Automation  
**online**



Das  
**INTERNET-  
PORTAL**

für

MESSEN  
STEUERN  
ANTREIBEN  
PRÜFEN



# Ganz sicher aus

## Sicherheitsgerichtetes Abschalten von Ventilen

Maschinen müssen so beschaffen sein, dass weder Menschen, die Umwelt noch Sachwerte durch ihre Funktion Schaden nehmen.

Sicherheit ist das oberste Ziel. Pneumatikventile ermöglichen es, Prozesse bis zum Performance Level c sicher abzuschalten.

Ventilinselsysteme lösen vielfältige und komplexe Steuerungsaufgaben. In Anwendungen, in denen Prozesssicherheit eine besondere Rolle spielt, müssen sie mit der Maschinenrichtlinie konform sein. Darunter fallen zum Beispiel die Nahrungs- und Genussmittelindustrie, die Bereiche Pharma und Chemie sowie Industriewasseranlagen. Die Richtlinie 2006/42/EG über Maschinen regelt ein einheitliches Schutzniveau zur Unfallverhütung für Maschinen und unvollständige Maschinen.

### Ventile bis Performance Level c

Durch neue Ventil-Varianten für sicherheitsgerichtetes Abschalten erweitert Bürkert den Ventilinseltyp 8640 sowie das Automatisierungssystem Typ 8644. Die Ventile ermöglichen es, Prozesse bis zum Performance Level c sicher abzuschalten. Das Ventilinselsystem bietet einen konsequenten modularen Aufbau pneumatischer und elektrischer Schnittstellen. Durch die Anreihung der Pneumatikmodule mit unterschiedlicher Anzahl von Ventilen sind Ventilfunktionen von zwei bis 24 auf einer Ventilinsel realisierbar. Die elektrische Anschlusstechnik kann wahlweise über Feldbuschnittstellen, Sammelschleife (parallele Anschlusstechnik) oder Multipolschnittstellen erfolgen. Die Ventile erlauben unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten. Sämtliche Gehäuse- und Verbindungsmodule werden aus Polyamid gefertigt und lassen sich durch integrierte Rasttechnik einfach verbinden beziehungsweise lösen. Das Airline Automatisierungssystem stellt eine universelle Schnittstelle zwischen Prozess und Anlagensteuerung dar. Es integriert elektrische und pneumatische Bausteine in einer Baugruppe und erlaubt dabei den modularen und flexiblen Aufbau von Feldbusmodulen, Pilotventilen und I/O Modulen durch die einfache Rasttechnik auf der Normschiene.

### Bedeutung des Performance Levels

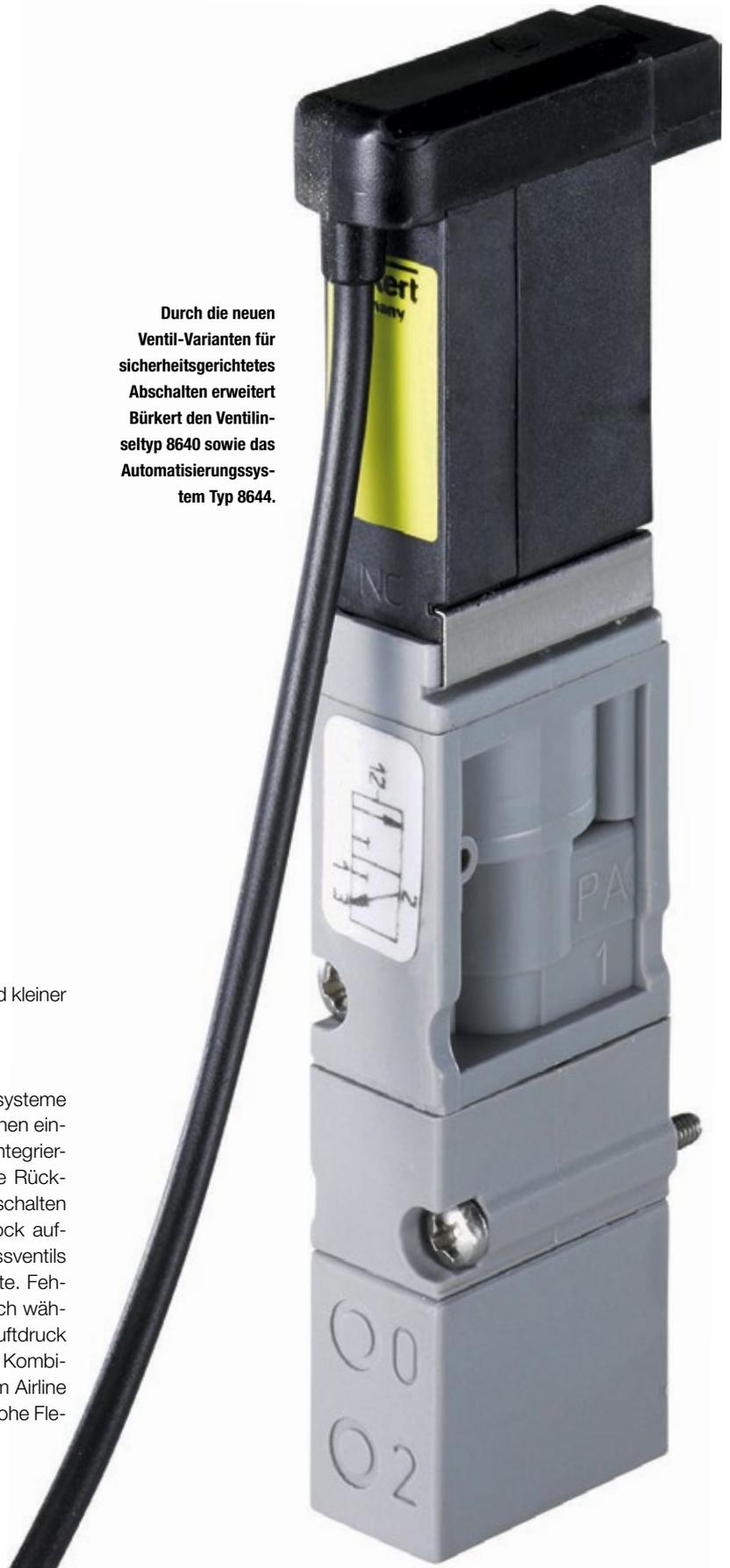
Der Performance Level, abgekürzt PL, ist nach der Norm EN 13849 definiert als: „Diskreter Level, der die Fähigkeit von sicherheitsbezogenen Teilen einer Steuerung spezifiziert, eine Sicherheitsfunktion unter vorhersehbaren Bedingungen auszuführen.“

Einfach gesagt: der Performance Level ist ein Maß für die Zuverlässigkeit einer Sicherheitsfunktion. Er gibt die Sicherheit einer Funktion oder eines Bauteils an. Dabei wird er auf einer Skala von a (geringster PL) bis e (höchster PL) bemessen. Je höher der PL, desto sicherer und zuverlässiger ist die betrachtete Funktion. Der PL muss immer mindestens so hoch sein wie der Risikowert an der betrachteten Stelle. Das heißt, wenn sich beispielsweise ein Risikowert von c ergibt, dann muss die Funktion ebenfalls mindestens den Performance Level c oder höher haben. Zur Berechnung des PL kann die kostenlose Software Sistema – Sicherheit von Steuerungen an Maschinen – zur Bewertung von sicherheitsbezogenen Maschinensteuerungen nach DIN EN ISO 13849 eingesetzt werden. Sie ist beim Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung erhältlich.

### Kleiner dimensioniert

Mögliche Einsatzfelder der neuen Bürkert-Komponenten sind beispielsweise der Einbau in Notfalleinrichtungen für einen sofortigen Prozessstopp oder auch zur Sicherheitssteigerung im Umgang mit hohen Temperaturen und heißem Dampf. Neben den Sicherheitsaspekten lassen sich die Komponenten einfach und schnell installieren und sie sind zum bisherigen Ventilinselprogramm kompatibel. Ihre kompakten Dimensionen ermöglichen insgesamt kleinere Schaltschranklösungen. Dank handlicher Größe fügen sich die neuen Ventil-Varianten in die bisherigen Ventilinseln ein, welche durch die Kombination von Pneumatik, Feldbuschnittstelle

Durch die neuen Ventil-Varianten für sicherheitsgerichtetes Abschalten erweitert Bürkert den Ventilinseltyp 8640 sowie das Automatisierungssystem Typ 8644.



und I/O-Modulen am Schaltschrankboden oder an der Wand kleiner dimensioniert werden konnten als in der Vergangenheit.

### Einsatz im Hygienebereich

Allgemein lassen sich die Ventilinseln und Automatisierungssysteme im hygienischen Prozessumfeld in unterschiedlichen Bereichen einsetzen. Dafür sorgen im Hygienebereich besonders die integrierten Prozesssicherheitsmerkmale. Im Abluftkanal integrierte Rückschlagventile garantieren, dass sich beim gleichzeitigen Abschalten aller Aktoren in einem Störfall kein Staudruck im Ventilblock aufbaut, der zu einem unbeabsichtigten Schalten eines Prozessventils mit schwerwiegenden Folgen für den Prozess führen könnte. Fehlerhafte Ventile lassen sich dank der HotSwap-Funktion auch während des laufenden Betriebs austauschen, ohne dass der Luftdruck auf dem gesamten Ventilblock zusammenbricht. Durch die Kombination von Ventilinsel oder Automatisierungssystem mit dem Airline Quick Adapter entsteht eine kompakte Systemlösung, die hohe Flexibilität auf geringem Raum ermöglicht.

### Autor

Peter Feneberg, Corporate Communications



**Sensor + Test**  
Halle 5 · Stand 239

KONTAKT

Bürkert Werke GmbH, Ingelfingen  
Tel.: +49 7940 10 0 · [www.buerkert.de](http://www.buerkert.de)

# Kommunikative Absicherung

## DC 24 V-Stromversorgung mit IO-Link



Der deutsche Maschinenbau bewegt sich im Spannungsfeld zwischen hoch entwickelter Technologie und kostenoptimierten Lösungsansätzen. Dabei führt der Kostendruck zur ständigen Suche nach immer preiswerteren Lösungen. Gleichzeitig ist die Innovation ein Wettbewerbsvorteil. Die Kommunikationstechnologie IO-Link spielt bei beiden Ansätzen eine Rolle.

Die leistungsfähige Punkt-zu-Punkt-Kommunikation von IO-Link ermöglicht die Verbindung von unterschiedlichen Geräten mit einem IO-Link-Master. Dieser wiederum ist mit einem der gängigen Steuerungssysteme verbunden, mit dem er seinerseits kommuniziert. So lässt sich die durchgängige Kommunikation von der Sensor- beziehungsweise Aktor-Ebene zur Steuerungsebene erzielen. Für die Kommunikation zwischen einem Gerät und dem IO-Link-Master stehen maximal 32 Byte Prozessdaten zur Verfügung.

### Integration von IO-Link

E-T-A integriert das Kommunikationsprotokoll nun erstmalig in seine neue Generation von elektronischen Schutzschaltern und Einspeisemodulen. Die Messwerte dieser Geräte werden kontinuierlich an den Master gesendet. Dadurch wird die Anlagentransparenz optimiert, und die Anlagenverfügbarkeit wird stark erhöht. Zudem lassen sich die Parameterdaten der angeschlossenen Geräte im IO-Link Master speichern. Bei einem Gerätetausch entfällt somit die umständliche Parametrierung des Sensors oder Aktors. Der IO-Link Master parametrieren den Sensor automatisch, sobald dieser angeschlossen ist. Das verkürzt die Wiederinbetriebnahme – und damit die Stillstandszeiten der Maschine. Der einfache und zeitsparende Austausch von defekten Geräten und die Erhöhung der An-

lagentransparenz führen also insgesamt zu einem merklichen Anstieg der Rentabilität der Maschine.

### Einspeisemodul mit Intelligenz

Das kommunikationsfähige Einspeisemodul EM12D-Tio ist der Kopf des Systems. Es dient als Schnittstelle zum IO-Link Master und ist gleichzeitig das Steuerungs- und Versorgungsmodul der angeschlossenen elektronischen Sicherungsautomaten Rex12D. Das Modul kann einen Laststrom von bis zu 40 A aufnehmen und an die Sicherungsautomaten verteilen. Dieses geschieht ohne weiteres Zubehör wie Schienen, Brücken oder Jumper. Allein der Verbindungsbügel, der die unterschiedlichen Geräte miteinander verbindet, fixiert die Sicherungsautomaten zeitsparend zueinander und platziert sie auf der Hutschiene. Dadurch lässt sich das System, durch die Anreihung weiterer Geräte, sehr schnell erweitern. Gleichzeitig erlaubt es den schnellen und problemlosen Austausch von Sicherungsautomaten, beispielsweise bei einer Umkonfiguration der Maschine, wodurch sich die Montagezeiten reduzieren. An das Einspeisemodul lassen sich bis zu acht Sicherungsautomaten vom Typ Rex12D-TA2 anschließen. Dadurch besteht die Möglichkeit zur Kommunikation mit maximal 16 Kanälen. Auf der im Einspeisemodul integrierten Statusanzeige kann der Bediener jederzeit den Zustand des Einspei-

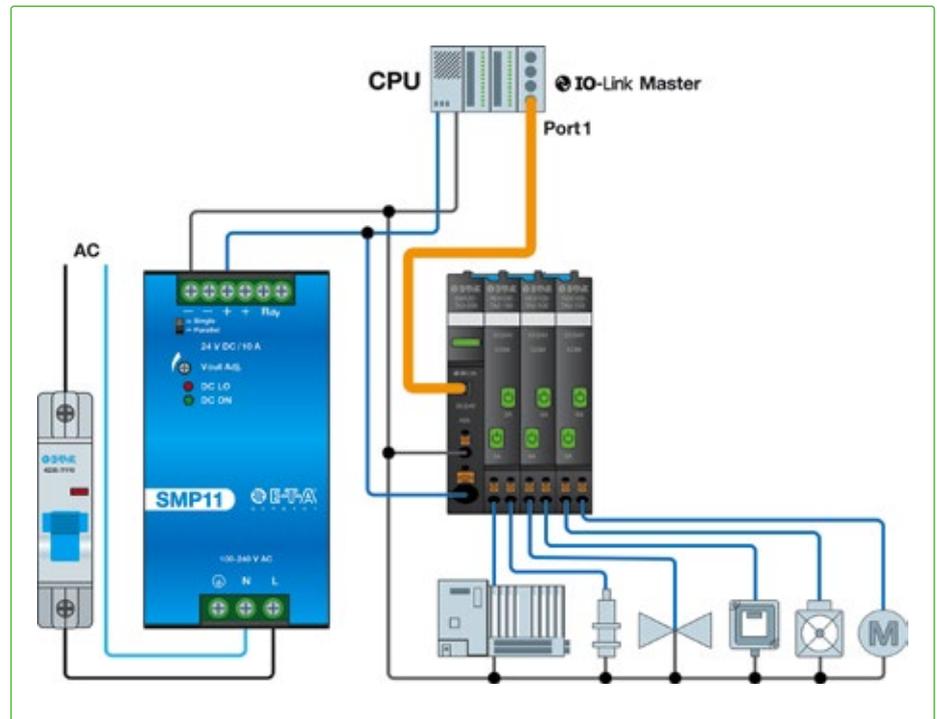
semoduls direkt am Gerät ablesen. Gleichzeitig wird der Status des Moduls auch an den übergeordneten IO-Link-Master übertragen. Eine Störung der Kommunikation zum IO-Link-Master erkennt das Gerät sofort und zeigt sie an. Doch selbst eine solche Störung hat keinen Einfluss auf das Absicherungsverhalten der Sicherungsautomaten. Das System ist autark und überwacht sowie schützt die angeschlossenen Lastkreise auch im Fehlerfall.

### Kompakt und kommunikativ

Der elektronische Sicherungsautomat vom Typ Rex12D-TA2 ist mit 12,5 Millimetern Breite sehr kompakt. Die Module sind komplett in Push-In-Technologie einschließlich Pusher ausgeführt und ermöglichen somit eine werkzeuglose, zeitsparende und wartungsfreie Verdrahtung. Trotz der schmalen Breite sichert das zweikanalige Gerät beide Lastkreise separat ab. Verfügbar sind dabei die Stromstärken 2 x 2 A, 2 x 4 A und 2 x 6 A. Die Statusanzeigen des Rex12D-TA2 informieren für jeden der beiden Kanäle über den aktuellen Zustand des Gerätes. Die Signalisierung meldet die Abschaltungen der Lastkreise und ermöglicht die zielgerichtete Fehlersuche, wodurch sich die Maschinenlaufzeiten erhöhen. Eine Überlastung des speisenden Schaltteils ist ausgeschlossen, ohne jedoch das Einschalten kapazitiver Lasten von bis zu 20.000 µF einzuschränken.



Einspeisemodul EM12D-Tio und Schutzschalter Rex12D-TA2 verfügen über eine neuartige Anreihentechnik.



Integration von Einspeisemodul EM12D-Tio und Schutzschalter Rex12D-TA2 in die DC 24 V-Stromversorgung

**Fehler verhindern**

Der elektronische IO-Link-Schutzschalter vom Typ Rex12D-TA2 ermöglicht dem Anwender auch die Parametrierung eines Grenzwerts. Dieser kann zwischen 50 und 100 Prozent des Nennstroms liegen. Sobald dieser Wert erreicht ist, meldet das Gerät den Sachverhalt an der Statusanzeige. Zusätzlich überträgt das Gerät jenes Ereignis auch über die IO-Link-Schnittstelle und das Einspeisemodul EM12D-Tio an den übergeordneten IO-Link-Master. Das Servicepersonal kann Fehlentwicklungen frühzeitig erkennen und ist in der Lage, bereits im Vorfeld eines Ausfalls zu reagieren. Der permanente Zugriff auf die Messwerte des Schutzschalters erweist sich dabei ebenfalls als hilfreich. So werden dem Nutzer zum Beispiel in der

Steuerung permanent Informationen über den Nennstrom angezeigt. Er kann dadurch konstant den aktuellen Status der DC 24 V-Stromversorgung überwachen und schnell auf Veränderungen reagieren.

**Mit Fernzugriff**

Das Einspeisemodul EM12D-Tio verfügt neben der Möglichkeit zur Status- und Messwertübertragung auch über Steuerfunktionen. Wenn im Fehlerfall der Schutzschalter ausgelöst hat, kann das Servicepersonal dessen Status überprüfen. Dabei erhält es Auskunft über den Grund der Auslösung. Das kann beispielsweise ein Kurzschluss oder ein Überstromereignis sein. Dieses zusätzliche Wissen um den Grund der Abschaltung reduziert die

Stillstandszeiten. Auch die gezielte Ein- oder Abschaltung einzelner Lastausgänge über die Visualisierung der Steuerung ist möglich – mit positiven Auswirkungen auf Energieeffizienz und Energiemanagement. Die verschiedenen Lastausgänge lassen sich entsprechend der Erfordernisse des Anlagenbetreibers steuern.

**Autor**

**Thomas Kramer**, Geschäftsfeldmanager, Sparte Industry, Energy & Equipment

**KONTAKT** ■ ■ ■

E-T-A Elektrotechnische Apparate GmbH, Altdorf  
Tel.: +49 9187 10 0 · www.e-t-a.de

**papierlose Bildschirmschreiber Serie PR**

- bis zu 48 analogen Universaleingängen
- geringe Einbautiefe (171 mm)
- TFT Touchdisplay bis 12.1"
- Ethernet, USB
- PC-Software

**MF Instruments GmbH**

Johannes-Brahms-Strasse 4  
72461 Albstadt  
Germany

Telefon +49 7432 90960  
Telefax +49 7432 9096100  
E-Mail: info@mf-instruments.de  
Internet: www.mf-instruments.de

## Kompaktes Gerätestecker-Netzfilter

Schurter erweitert das Sortiment der Gerätestecker mit Filter für Schutzklasse II Anwendungen. Das Kombielement KMF ist sehr erfolgreich in der bestehenden Ausführung für Schutzklasse I Anwendungen, da es hohe Funktionalität in einem kompakten Gehäuse bietet. Die neuen Versionen sind hervorragend geeignet für Medizingeräte in Heimanwendung, wo die Medizin Norm Schutzklasse II Ausführungen verlangt. Die neuen Varianten des Gerätestecker-Kombielements mit Filter KMF sind mit einem IEC C18-Gerätestecker ohne Erdleiter ausgerüstet. Dieser zweipolige Gerätestecker ist geeignet für Anwendungen der Schutzklasse II. Im Unterschied zu Schutzklasse I Geräten, welche mit einem Schutzleiter verbunden sind, haben Geräte mit Schutzklasse II meistens kein Metallgehäuse. Diese Gerätekategorie wird als schutzisoliert bezeichnet und weist eine verstärkte Isolation der spannungsführenden Teile gegenüber berührbaren Flächen auf. Das Kombielemente mit Filter KMF in Schutzklasse II Ausführung verfügt über eine doppelte Isolation zwischen spannungsführenden Komponenten und berührbaren Teilen. Diese verstärkte Isolation wird mit einer Spannung von 4.000 VDC zwischen spannungsführendem Leiter (L) und Neutraleiter (N) gegenüber dem Filtermantel geprüft. [www.schurter.ch](http://www.schurter.ch)



## Bedienpanel im 3,5-Zoll-Format

Wenn ein kleines Panel zum Bedienen und Beobachten von Maschinen und Anlagen benötigt wird, kann man auf das ETT 312 von Sigmatek zurückgreifen. Das Einbaupanel mit einer eloxierten Aluminium-Front in Schutzart IP65 verfügt über einen resistiven Touchscreen mit einer Bildschirmdiagonale von 3,5 Zoll. Zur effizienten Prozessüberwachung bei größeren Anlagen können mehrere Panels eingesetzt und gleichzeitig bedient werden. Der Datenaustausch – ob mit der SPS oder weiteren HMIs – erfolgt über CAN-Bus mit einer Datenrate von bis zu 1 Mbit/s. Mit seinem schlicht-edlem Design und kompakten Abmessungen von 104 x 100 mm bei einer Einbautiefe von 38 mm, fügt sich das ETT 312 in nahezu jede Umgebung ein – ob direkt in die Maschine bzw. Anlage oder den Schaltschrank. Das LC-Grafikdisplay (320 x 240 Pixel) mit LED-Backlight sorgt für eine kontrastreiche Darstellung der Bedienoberfläche. [www.sigmatek-automation.com](http://www.sigmatek-automation.com)



## Varianten von Verdrahtungskanälen

Mit den neuen Verdrahtungskanälen von ABB lassen sich Leitungen sicher und bequem verlegen. Die spezielle Fertigung des Schlitzprofils sorgt für eine einfache Montage und einen stabilen Sitz des Oberteils. Das mühelose Organisieren und Verlegen von Leitungen wird durch das Fix-O-Rapid Schnellmontagesystem garantiert – es ist kein Bohren erforderlich und es werden keine Niete oder Schrauben benötigt. Ein besonderes Stanzverfahren beseitigt dabei Grate und scharfe Kanten, was Hautverletzungen und Beschädigungen der Leitungen verhindert. An den Sollbruchstellen können die Rippen der Kanäle zudem einfach und sauber entfernt werden – auch hier wird die Verletzungsgefahr gebannt. Des Weiteren bieten die ABB-Verdrahtungskanäle aufgrund der speziellen Bauweise des Unterteils eine besonders große Biegesteifheit. Dies sorgt für eine reduzierte Zahl von Befestigungspunkten. [www.abb.com](http://www.abb.com)

## Feldmaster IO-Link für die intelligente Fabrik

Die IO-Link-Schnittstelle war ein erster Schritt in Richtung Industrie 4.0. Über sie werden zur Verfügung stehende Prozess-, Konfiguration- und Diagnosedaten direkt mit der Steuerung ausgetauscht. Für eine echte Industrie 4.0-Implementierung müssen die Daten aber nicht nur in der Steuerung, sondern parallel dazu in andere Ebenen bis in die Cloud verfügbar gemacht werden. Hierfür hat Leuze electronic mit dem neuen IO-Link Feldmaster eine Komponente realisiert, welche die Prozess- und Diagnosedaten parallel über die Schnittstelle kommuniziert. Seit April ist eine Kommunikation via Profinet machbar, ab Juli auch via Ethernet-IP. Dies stellt einen weiteren wichtigen Schritt in Richtung intelligente Fabrik dar und bietet dem Kunden die Möglichkeit einer einfachen Gerätekonfiguration, Validierung und Diagnose. Der IO-Link Master in kompakter Bauweise verfügt über die Gehäuse-Schutzklasse IP67 und ist durch seine Robustheit damit für raue Arbeitsumgebungen geeignet. [www.leuze.com](http://www.leuze.com)



## Adaptive RFID-Antenne

Siemens bietet mit der Simatic RF680A eine adaptive Antenne für die UHF-Schreib-/Lesegeräte (Reader) RF650R, RF680R und RF685R. Die polarisationsvariable Antenne (linear oder zirkular) erleichtert die Inbetriebnahme und Planung von RFID-Anwendungen und erhöht durch automatische Antennenanpassung die Zuverlässigkeit beim Lesen und Schreiben. Dies verschafft Anwendern eine große Flexibilität, da bei der Anlagenplanung oft noch nicht feststeht, ob linear oder zirkular polarisierte Antennen erforderlich sind. Die Reader RF650R und RF680R haben Anschlüsse für jeweils vier externe Antennen, so dass dementsprechend auch vier Lesestellen realisiert werden können; in Verbindung mit dem RF685R sind es zwei Lesestellen. Beide neue Antennen teilen sich die hohe Schutzklasse (IP65) und die kompakten Maße (198 x 198 x 60 mm) sowie den weiten Temperaturbereich (-25 °C bis +75 °C). Durch den weiten Übertragungsfrequenzbereich von 865 bis 928 MHz lassen sich beide Geräte weltweit flexibel einsetzen. [www.siemens.com](http://www.siemens.com)



## Detektierbare Kunststoffe

In der Lebensmittel- und Verpackungsindustrie gelten allerhöchste Sicherheitsstandards. Doch wie können dort Kunststoffpartikel aufgespürt werden? Das war auch die Frage, die sich Entwickler der Kölner Motion-Plastics-Spezialisten Igu stellten. Die Lösung war schließlich die Entwicklung eines speziellen Hochleistungskunststoffs, der mit gängigen Methoden der Metallsuchtechnik einfach aufgespürt werden kann. Der Werkstoff findet sich heute in ausgewählten Produkten der Igu-Serie, die Gelenk- und Gabelköpfe, Flansch-, Gelenk- und Stehlager umfasst. Sowohl die Gehäuse als auch die Kugelkalotten sind dabei aus dem detektierbaren Kunststoff gefertigt. Auch in anderen Bereichen der Lagertechnik ist diese Eigenschaft gefragt. So steht mit Xiros M180 ein leichtes Polymerkugellager zur Verfügung, dessen Werkstoff ebenfalls detektierbar ist. [www.igus.de](http://www.igus.de)





# drives & motion



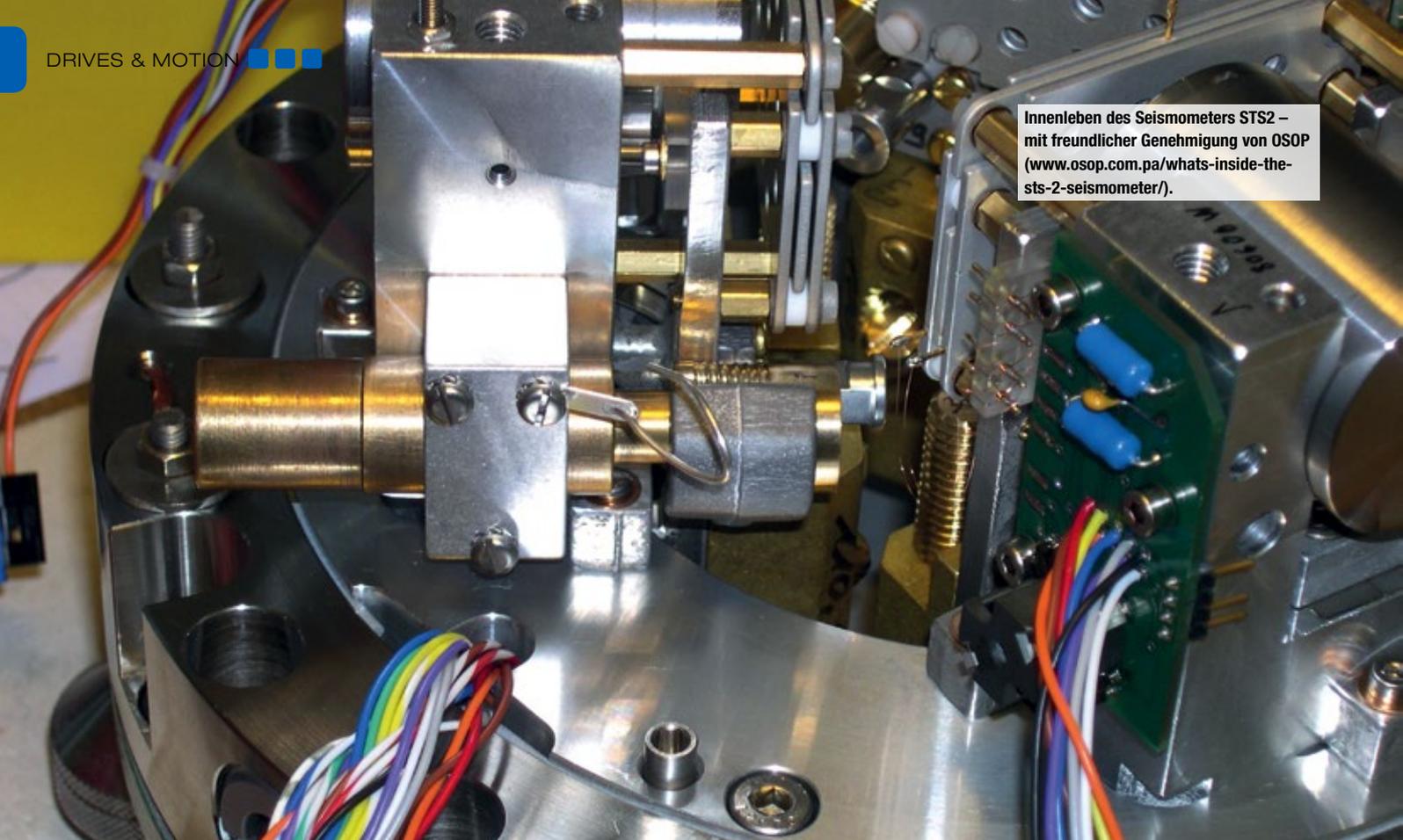
## **FAULHABER IN KÜRZE**

Die Faulhaber-Gruppe hat 1.700 Mitarbeiter und ist auf Entwicklung, Produktion und Einsatz von hochpräzisen Klein- und Kleinstantriebssystemen, Servokomponenten und Steuerungen bis zu 200 Watt Abgabeleistung spezialisiert. Dazu zählt die Realisierung von kundenspezifischen Komplettlösungen ebenso wie ein umfangreiches Programm an Standardprodukten wie bürstenlose Motoren, DC Kleinstmotoren, Encoder und Motion Controller. Komplexe und anspruchsvolle Anwendungsgebiete sind Medizintechnik, Bestückungsautomaten, Präzisionsoptik, Telekommunikation, Luft- und Raumfahrt sowie Robotik. Systemlösungen reichen vom Mikroantrieb mit 1,9 mm Durchmesser bis zum leistungsstarken 44-mm-DC-Kleinstmotor, kombinierbar mit verschiedenen Präzisionsgetrieben.



**FAULHABER**

[www.faulhaber.com](http://www.faulhaber.com)



# Kleinstantriebe sind mit von der Partie

## Breitband-Seismometer erfassen Nanobewegungen

Man stelle sich einen rund 10.000 km langen Balken vor: Schiebt man am Ende in Tokio ein Blatt Papier darunter, kann ein auf dem Züricher Balkenende stehendes Seismometer die minimale Neigungsänderung exakt anzeigen. Zu solcher Präzision tragen vier Kleinstantriebe bei, die auch unter harten Umgebungsbedingungen im Außeneinsatz funktionieren müssen.

Seismologie erforscht Erdbeben und beispielsweise die Erschütterungen, die die Bewegungen der Kontinentalplatten verursachen. Daraus lassen sich Rückschlüsse auf die Vorgänge im Erdinneren ziehen. Ein richtiges Erdbeben ist relativ leicht zu vermessen, die Signale lassen sich auch mit wenig empfindlichen Sensoren erfassen. Schwieriger wird es, wenn die Mikroseismik bis hin zum Wellenschlag des Ozeans erfasst werden soll. Das traditionelle Seismometer hat da keine Chance. Es besteht aus einem Pendel, das an einer Feder hängt. Am Pendel ist ein Stift befestigt, der bei Erschütterung Kurven auf eine fortlaufende Papierrolle zeichnet. Diese Seismometer haben einen maximalen Dynamikumfang von ca. 60 dB. Ausschläge unterhalb der Strichbreite des Stifts zeigen sie nicht mehr.

### Elektronische Waage mit drei Pendeln

Der Geophysiker Gunar Streckeisen entwickelte an der Eidgenössischen technischen

Hochschule (ETH) in Zürich zusammen mit dem Assistenten Erhard Wielandt bereits vor mehr als drei Jahrzehnten das sogenannte Breitbandseismometer STS-1. Später gründete er nicht weit von Zürich die Firma Streckeisen, um solche Geräte herzustellen und in der ganzen Welt zu vertreiben. Auch diese Seismometer basieren auf beweglichen Pendeln. Doch einen Stift gibt es nicht. Stattdessen sorgt ein elektromagnetisches Feedbacksystem dafür, dass das Pendel immer in der einmal gefundenen, austarierten Gleichgewichtsposition verbleibt. „Das funktioniert wie eine elektronische Waage“, erklärt Robert Freudenmann, Geschäftsführer bei Streckeisen. „Gemessen wird der Strom, der für die Nachführung benötigt wird – je größer die einwirkende Bewegung, desto höher das Korrektursignal.“ So können die Breitbandseismometer einen Dynamikumfang von 145 dB abdecken.

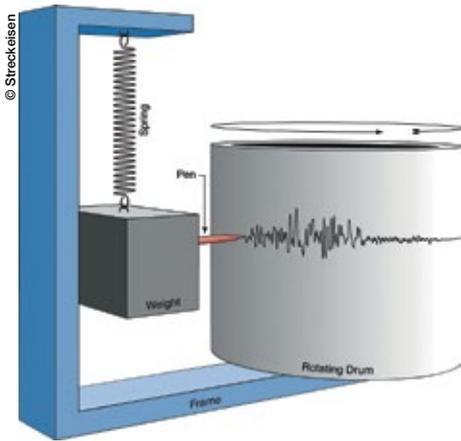
Damit die Bewegungen in allen drei Dimensionen erfasst werden, enthält jedes Seis-

meter drei Pendel, die in einer leicht schrägen Position, kreisförmig angeordnet, jeweils um 120 Grad versetzt sind. Je nach Richtung der einwirkenden Kraft reagieren sie unterschiedlich. Aus den jeweiligen Korrektursignalen lässt sich dann ein dreidimensionales Bild der räumlichen Verschiebung berechnen.

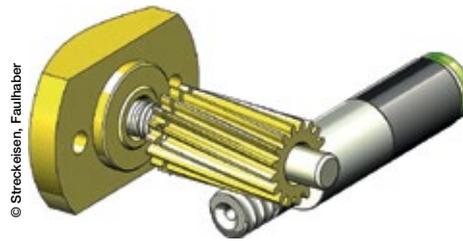
### Schrittmotoren für perfekte Balance

Einmal installiert, arbeitet die hochpräzise Elektromechanik automatisch und ohne menschlichen Eingriff über lange Zeit. Entscheidend sind exakte Ausrichtung des Seismometers und Ausbalancieren der Pendel vor der Inbetriebnahme. Freudenmann: „Um die Pendel ins Gleichgewicht zu bringen, wird je eine bewegliche Masse auf den Pendeln so weit verschoben, bis diese perfekt ausbalanciert sind. Die Masse ist ein Zahnrad, das durch Drehen auf einer Achse hin und her bewegt wird.“

Dieses sogenannte Centering der Pendel übernehmen Schrittmotoren des Typs



◀ Schematische Darstellung eines klassischen Seismometers. Moderne Hochleistungsgeräte haben damit nur noch wenig gemein.



© Streckeisen, Faulhaber

◀ Um die Pendel nach dem Aufbau perfekt ins Gleichgewicht zu bringen, wird eine bewegliche Masse auf den Pendeln. Das Centering übernehmen kleine Schrittmotoren. Ein kompakter DC-Kleinstmotor sorgt außerdem für sichere Arretierung der beweglichen Teile, wenn die Seismometer transportiert werden.



◀ Streckeisen-Seismometer arbeiten an den entlegensten Stellen der Welt. Auch die eingesetzten Motoren müssen den extremen Anforderungen standhalten.

AM0820-V-5-56-08 mit 16:1-Planetengetriebe von Faulhaber. Der Zweiphasen-Schrittmotor liefert 20 Schritte pro Umdrehung und ein Drehmoment von 0,65 mNm. Mit einem Durchmesser von 8 mm und knapp 45 mm Länge ist die Motor-Getriebekombination dabei ausgesprochen kompakt. Dazu muss sie aber noch eine ganze Reihe von Anforderungen erfüllen, um der anspruchsvollen Anwendung gerecht zu werden: geringe Stromaufnahme; präzise, spielfreie Bewegung und große Funktionssicherheit. So darf sich die Antriebslösung nicht von tiefen Temperaturen beeinträchtigen lassen, denn Streckeisen-Geräte werden auch nahe der Pole eingesetzt. Das wichtigste ist aber die dauerhafte Zuverlässigkeit: „Für Langzeitmessungen wählt man Standorte, in denen die Umgebungsbedingungen sehr stabil sind“, erklärt Freudenmann. „Im Extremfall werden die Pendel vor der Inbetriebnahme das erste Mal ausbalanciert, und das zweite Mal vielleicht erst zehn Jahre später. Dann muss der Motor nach langem Stillstand sofort wieder präzise sein Werk verrichten.“

### Kleinstmotor sichert Transport

Nicht alle Geräte werden für Langzeitmessungen eingesetzt. In sogenannten Array-Messungen wird eine größere Anzahl von Seismometern in einem Gittermuster über ein bestimmtes Gebiet verteilt, um die Besonderheiten des dortigen Untergrundes zu erfassen. Sind die Messungen nach einigen Monaten bis Jahren beendet, wird das Gitter verschoben, die Geräte reisen zum nächsten Einsatz

weiter. Die unvermeidliche Bewegung beim Transport ist aber Gift für die empfindlichen Sensoren. Damit sie keinen Schaden nehmen, werden die beweglichen Teile deshalb mit einer Transportsicherung arretiert. Das erledigt der vierte Motor im Streckeisen-Seismometer, ein DC-Kleinstmotor der Baureihe 0816SR. „Praktischerweise kann uns Faulhaber sowohl Schrittmotoren als auch Kleinstmotoren mit der passenden Spezifikation und hohen Qualität liefern“, so Freudenmann. Bei 8 mm Durchmesser ist der edelmetallkommutierte Motor lediglich knapp 16 mm lang und liefert ein Drehmoment von 0,7 mNm.

### Tests im Luftschutzkeller

Auch bei den Breitbandseismometern bleibt die Entwicklung nicht stehen. Eine neue, röhrenförmige Variante beispielsweise lässt sich in Bohrlochern versenken. Nach wie vor wird aber die Montage in filigraner Handarbeit ausgeführt. Ob die Komponenten mit der nötigen Genauigkeit zusammenspielen, lässt sich erst am Ende überprüfen. Deshalb wird jeder fertige Sensor in einem Luftschutzkeller ausgiebig getestet, unter anderem auf die Unempfindlichkeit gegen Luftdruckschwankungen. „Man mag es kaum glauben, aber der höhere Luftdruck verändert tatsächlich den Raum, wenn auch nur um wenige Nanometer“, erklärt Freudenmann. „Unsere Geräte können diese Veränderung erfassen. Wäre ein Gerät undicht, würden wir ein abweichendes Signal bekommen. So stellen wir sicher, dass nur einwandfrei funktionierende Seismometer ausgeliefert werden.“

### Autoren

Dipl.-Ing. (BA) Andreas Seegen,

Leiter Marketing, Faulhaber

Ellen-Christine Reiff,

Redaktionsbüro Stutensee

### KONTAKT

Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG,  
Schönaich  
Tel.: +49 7031 638 0 · www.faulhaber.com

**MIT UNSEREN  
INTERFACE-LÖSUNGEN  
WERDEN MESSWERTE  
ZU ERGEBNISSEN.**

### Die BOBE-BOX:

Für alle gängigen Messmittel, für nahezu jede PC-Software und mit USB, RS232 oder Funk.

**BOBE**  
INDUSTRIE-ELEKTRONIK

**IHRE SCHNITTSTELLE ZU UNS:**  
www.bobe-i-e.de

# Highpower-Service

## Test und Analyse in kürzester Zeit

Als Spezialist in der Antriebstechnik sorgt Danfoss mit seinen Frequenzumrichtern in einem Leistungsbereich von bis zu 5,3 MW dafür, dass Maschinen, Anlagen und nahezu alle Anwendungen in der Automatisierung von verbesserter Energieeffizienz, niedrigeren Kosten und optimierter Produktivität profitieren. Damit das konstant so bleibt, sorgt ein umfangreiches Paket an Dienstleistungen für schnelle Unterstützung im Service-Fall. Wir sprachen mit Rainer Salomon, Director Service Central & Eastern Europe Danfoss Drives darüber, wie Service bei Danfoss konkret aussieht und was genau im High-Power-Reparatur- und Test-Center in Offenbach passiert.



Rainer Salomon, Director Service Central & Eastern Europe Danfoss Drives

**Herr Salomon, Sie waren am Aufbau des Danfoss High-Power-Reparatur- und Test-Centers in Offenbach maßgeblich beteiligt. Welche Ziele verfolgen Sie primär im Service-Bereich und wie differenzieren Sie sich damit von anderen Marktteilnehmern?**

**Rainer Salomon:** In einem Markt, in dem sich die Produkte immer ähnlicher werden, muss sich ein Unternehmen zusätzlich in anderen Bereichen deutlich gegenüber den Marktbegleitern abheben. Danfoss Drives hat daher seit jeher auf eine starke Unterstützung seiner Kunden gesetzt, sowohl vor dem Kauf durch umfassende Beratung unserer Spezialisten, bei Inbetriebnahme wie auch durch individuell anpassbare Service-Pakete während des laufenden Betriebs oder in einem Fehlerfall.

So bieten wir einen mehrstufigen Service. In der ersten Stufe erreicht der Kunde rund um die Uhr ganzjährig unsere Hotline, die mit erfahrenen Spezialisten besetzt ist. Finden sie keine Lösung, sind wir innerhalb von 24 Stunden vor Ort. Für kritische Anlagen können Kunden einen Wartungsvertrag mit vier Stunden Reaktionszeit abschließen.

Lassen sich Geräte nicht vor Ort Instand setzen, was aufgrund eines mit allen gängigen Ersatzteilen ausgestatteten Reparaturkoffers meist der Fall ist, nutzen wir das High-Power Reparatur- und Test-Center. Hier lassen sich Geräte schnell reparieren, bestimmte Funktionen testen und Anlagen optimieren. Aufgetretene Fehler erfassen wir in einer globalen Datenbank, um so die Qualität weiter zu verbessern.

**Sie fassen Ihre Dienstleistungen unter der Marke DrivePro zusammen. Was genau steckt dahinter?**

**Rainer Salomon:** DrivePro gibt dem Kunden die Möglichkeit, ein genau auf seine Bedürfnisse abgestimmtes Servicepaket zu erhalten. Denn jede Anwendung hat ihre eigenen Anforderungen. Daher lässt sich nicht das einzige und für alle Fälle richtige Serviceangebot erstellen

und allen anbieten. Vielmehr bestimmen eine Vielzahl von Faktoren, was für eine Anlage oder einen Kunden wirklich wichtig ist: Benötigt er sehr kurze Reaktionszeiten, wie beispielsweise in der Chemie, Ersatzteilkonzepte, weil die Anlage schlecht zu erreichen ist, braucht er proaktive Wartung und Services, damit es erst gar nicht zu Ausfällen kommt? Wir können dem Kunden für jeden dieser Fälle genau das richtige Angebot zusammenstellen.

Daneben fallen auch Services wie unser umfangreiches Schulungsangebot, eine 365 Tage-Hotline oder auch Netzanalysen unter die DrivePro Dienstleistungen.

Insgesamt umfasst das Paket bis zu sieben Einzelleistungen von erweiterter Gewährleistung bis zu Fernwartung und -diagnose.

**Sie verfügen über einen Trainingsbereich für Ihre eigenen Techniker und die Mitarbeiter Ihrer Partner. Dabei ist Ihnen die Praxis ganz besonders wichtig. Wie läuft so ein Training ab, bis der Techniker dann schließlich auf die Kunden „losgelassen“ wird?**

**Rainer Salomon:** Alle Danfoss Trainings – gleichgültig ob für Kunden, eigene Techniker oder von den Partnerfirmen – setzen auf einen hohen Praxisanteil. Die Teilnehmer erhalten eine theoretische Einführung, dann geht es ans Gerät. Von der Inbetriebnahme verschiedener Applikationen bis hin zum Zerlegen des Umrichters mit allen notwendigen Messungen und Vorsichtsmaßnahmen – je nach Schulung nehmen diese angepassten, praktischen Inhalte einen großen Raum ein.

Daneben beginnen wir im verstärkten Maße, bis Ende des Jahres ein Competence Mapping bei unseren und den Technikern der Partner einzuführen. Damit lässt sich dann feststellen, welcher Techniker in welchem Bereich Erfahrungen gesammelt hat und wo seine Stärken liegen, aber gegebenenfalls auch, wo noch Schulungsbedarf besteht. Dies sichert für den Kunden, dass alle Techniker einen vergleichbaren, hohen Wissensstand für die Reparatur und Wartungsarbeiten haben.



**Danfoss testet vor Ort in Offenbach große Leistungen unter Last.**



**Die durchschnittliche Reparaturzeit beträgt zehn Arbeitstage. Danach erhält der Kunde sein Gerät zurück, zusammen mit einem Reparaturbericht, der den Grund des Ausfalls und durchgeführte Reparaturen auflistet.**

**Wie wird die weitere Entwicklung des ganzen Themas Service-Center auf globaler Ebene bei Danfoss aussehen? Was wird in diesem Zusammenhang bei Ihnen vor Ort in Offenbach passieren?**

**Rainer Salomon:** Aufgrund des Erfolgs des High-Power Reparatur- und Service-Centers hier in Offenbach laufen direkt mehrere Projekte. Zum einen erweitern oder ergänzen wir hier in Offenbach das Center durch eine Reparaturstation für Turbo-Cor-Produkte. Zum anderen gibt es die Bestrebung, solche Center nach dem hiesigen Vorbild auch in anderen Regionen der Welt zu errichten, die dann vernetzt dem Kunden einen noch besseren Service weltweit bieten. Dazu gehören dann auch sogenannte Service-Hubs, die neben den Ersatzteilen auch Austauschgeräte bereithalten. Aber Genaueres ist noch in Planung.

**Welche Reparaturzeiten veranschlagen Sie im Durchschnitt, und was macht der Kunden in der Zwischenzeit mangels Gerät? Wie erfährt der Kunde, was genau das Problem mit seinem Gerät war?**

**Rainer Salomon:** Wir beziffern die Reparaturzeit mit maximal zehn Arbeitstagen. Danach erhält der Kunde sein Gerät zurück, zusammen mit einem Reparaturbericht, der den Grund des Ausfalls und durchgeführte Reparaturen auflistet. Wenn diese Zeit zu lange ist oder die Anlage einen sofortigen Wiederanlauf erfordert, können wir dem Kunden Ersatzgeräte für die Reparaturzeit oder auch Austauschgeräte bereitstellen. Das können sowohl Neugeräte wie auch sogenannte Re-furbished-Geräte sein, also Frequenzumrichter, die von uns komplett gecheckt, auf den neusten Stand gebracht und abschließend geprüft sind. Auch auf diese Geräte gibt es eine Gewährleistung.

**Ihre Prüfverfahren erfordern – das liegt in der Natur der geprüften Geräte – eine Menge an Energieeinsatz. Wie vereinbaren Sie das mit dem „grünen“ Gesamtansatz des Unternehmens Danfoss?**

**Rainer Salomon:** Wir testen hier große Leistungen unter Last, wie an den großen Motoren erkennbar. Das erfordert zwar erst einmal Energie – allerdings befinden sich die als Last geschalteten Motoren ja im generatorischen Betrieb. Das heißt, wir nutzen die von diesen Motoren erzeugte Leistung und speisen sie mittels einer Revcon-Einheit zurück ins Netz. So reduziert sich der Energieaufwand für den Test auf die Verluste im System und passt so optimal in die Ausrichtung des Konzerns als Anbieter von energieeffizienten Lösungen in allen Geschäftsbereichen.

**Wie stellen Sie sicher, dass die Netzrückwirkung Ihrer Frequenzumrichter minimal gehalten werden kann?**

**Rainer Salomon:** Danfoss Frequenzumrichter sind schon von Hause aus mit allen notwendigen Filtern ausgestattet, um die Netzrückwirkungen so niedrig wie möglich zu halten. Dazu haben wir beispielsweise Zwischenkreisdrosseln im Gerät integriert, und der Kunde kann zusätzlich schon bei der Bestellung weitere Filter auswählen, die ebenfalls direkt im Gerät integriert sind. So spart er Platz, Zeit, Verkabelungsaufwand und damit letztlich auch Zusatzkosten.

Sollten trotzdem in der Anlage Probleme mit Netzrückwirkungen auftreten, beispielsweise durch andere Komponenten oder auch Vorbelastung der Anlage, helfen wir mit Netzanalysen, diese zu erkennen – auch in welchem Umfang sie auftreten. Damit können wir dann eine wirtschaftlich und technisch sinnvolle Lösung bestimmen, denn wir haben alle notwendigen Gegenmaßnahmen, sowohl aktive wie auch passive Filter im Angebot. Zudem haben wir mit der HCS-Software eine Simulationslösung, mit der wir mögliche Probleme schon im Vorfeld bestimmen und auf mögliche Probleme in der Anlage hinweisen können. Diese Software ist eine Online-Lösung, die auch den Kunden zur Verfügung steht.

**Ich durfte in Ihrem Museum auf Zeitreise gehen – vom ersten Frequenzumrichter aus den 1960er Jahren bis zu den neuesten Produkten. Wie hat sich der Danfoss-Service in dieser Zeit verändert?**

**Rainer Salomon:** Service war schon immer ein wichtiger Baustein für Danfoss. Frequenzumrichter verfügen über immer mehr Funktionen und Möglichkeiten, was natürlich mit einer gesteigerten Kundenerwartung an den Service einhergeht. Zudem ist die Reduktion von Stillstands-Zeiten und Senkung von Lagerkosten auf Kundenseite ein zunehmend wichtiger Aspekt. Die optimale Nutzung der Investition Frequenzumrichter ist für den Kunden sehr wichtig.

Um diesen Kundenanforderungen gerecht zu werden, hat Danfoss über die Jahre sein Servicenetzwerk massiv ausgebaut und arbeitet weltweit beispielsweise mit zertifizierten Systempartnern zusammen. Sehr kurze Reaktionszeiten basierend auf einer klaren Lagerstrategie – lokal/regional/global – sind die Folge. Der direkte Kontakt zu qualifizierten Applikationsspezialisten ist dabei ein Kernpunkt im Rahmen dieses Konzepts. (ssch)

**KONTAKT** 

Danfoss GmbH, Offenbach  
Tel.: +49 69 8902 0 · [www.danfoss.de/drives](http://www.danfoss.de/drives)

Der Austausch von Wälzlagern gehört zum Arbeitsprogramm bei der Instandhaltung von Elektromotoren. Ein deutscher Service-Betrieb suchte dabei gleich nach Verschleißursachen und empfahl zusammen mit dem Lagerhersteller geeignete Alternativen – was dem Anwender einiges an Kosten einsparen konnte.



# Höhere Standzeit

## Wälzlageroptimierung für Elektromotoren spart 11.500 Euro pro Jahr

Bei der regelmäßigen Aufarbeitung der Elektroantriebe eines Großkunden sahen sich die Service-Techniker sich mit einem Problem konfrontiert, dass mehrfach in kurzer Zeitfolge auftrat: Die neu eingesetzten Standard-Wälzlager erreichten nur Standzeiten von drei bis vier Monaten. Der Service-Betrieb beauftragte NSK mit der eingehenderen Ursachenforschung.

Im Rahmen des von NSK angebotenen Added Value-Programms (AIP) untersuchte ein Experte sowohl die ausgefallenen Lager als auch die Einsatzbedingungen der Elektromotoren. Ergebnis: Die vorzeitigen Ausfälle waren auf Verschmutzungen zurückzuführen, die ins Lager eindringen konnten und sich im Fett einlagerten. Der Lösungsvorschlag war damit vorgegeben – und der Instandhaltungsbetrieb setzte das direkt um: Beim Lager-



Bitte Bildlegende formulieren

austausch werden nun abgedichtete Hochgenauigkeitslager eingesetzt.

### Kein Einfluss auf Effizienz

Diese Lager fertigt NSK in unterschiedlichen Bauarten. Sie sind mit berührungslosen Dichtungen ausgestattet, die sehr guten Schutz

gegen das Eindringen von Verschmutzungen bieten, ohne die Reibung zu erhöhen beziehungsweise die Drehzahl der Motoren zu reduzieren. Damit bleibt die gewünschte Energieeffizienz der Antriebe erhalten.

Versuche mit 65 Motoren zeigten, dass sich die Standzeiten und damit die Serviceintervalle der Motoren durch diese Maßnahme von vier auf mehr als zwölf Monate erhöhen ließen. Damit reduziert sich der Serviceaufwand aufs Jahr gesehen um 11.500 Euro.

### Ruhigerer Lauf

Neben der deutlich erhöhten Standzeit bieten die abgedichteten Hochgenauigkeitslager aber noch weitere Vorteile. Sie mindern auftretende Geräusche und Schwingungen im Antriebsstrang, verhindern bei senkrechtem Einbau eine Fettabwanderung und lassen sich deutlich schneller montieren als Standardwälzlager ohne Abdichtung.

Aus diesen Gründen kommen abgedichtete Hochgenauigkeitslager immer häufiger zum Einsatz, wenn Wälzlager für Elektromotoren ausgewählt werden – in der Erstausrüstung ebenso wie beim Austausch im Zuge der Instandhaltung.

### Über NSK

Die Erfolgsgeschichte von NSK als einem der weltweit führenden Unternehmen für die Herstellung und den Vertrieb von Wälzlagern, Linearsystemen und Automobilkomponenten beginnt bereits 1916. NSK startete als erstes japanisches Unternehmen mit der Produktion von Kugellagern. Heute beschäftigt NSK mehr als 31.000 Mitarbeiter in 30 Ländern. Der Jahresumsatz liegt bei 975 Milliarden Yen (Stand: März 2015). Der Unternehmenserfolg basiert auf stetig wachsenden Investitionen in Forschung und Entwicklung. Dadurch wird die Qualität der Produkte und Dienstleistungen kontinuierlich verbessert. Das erklärte Ziel, absoluter Qualitätsführer auf dem Markt zu sein, wird gestützt. Neben einem umfassenden Spektrum an Wälzlagern entwickelt und fertigt NSK Präzisions-Komponenten und mechatronische Produkte sowie Systeme und Komponenten für die Automobilindustrie. Dazu zählen beispielsweise Radlagereinheiten und Lenksysteme.

1963 eröffnete NSK die erste europäische Niederlassung in Düsseldorf. Im Jahr 1976 kam die erste europäische Produktionsstätte im englischen Peterlee hinzu. NSK Europe unterstützt heute den europaweiten Vertrieb mit Werken in England, Polen und Deutschland, Logistikzentren in den Niederlanden, Deutschland und England sowie Technologiezentren in Deutschland, England, Frankreich und Polen. Durch Übernahme der UPI-Gruppe im Jahr 1990 erwarb NSK den renommierten europäischen Lager-Hersteller RHP mit seinem Werk im englischen Newark. NSK Europe erzielt mit 3.500 Mitarbeitern einen Jahresumsatz von über 1.000 Millionen Euro (Stand: März 2015).

### KONTAKT ■■■

NSK Deutschland GmbH, Ratingen  
Tel.: +49 2102 481 0 · [www.nsk-europe.de](http://www.nsk-europe.de)

## Neue Baureihe von Bremsmotoren

Emerson Industrial Automation stellt seine neue Baureihe der Bremsmotoren FFB von Leroy-Somer vor. Sie wurden um das Flexible Concept herum entwickelt, einem Hochleistungs-Design, welches das Produkt einer mehr als 50-jährigen Erfahrung in industriellen Einsatzbereichen ist. Dieses Konzept bietet ein umfangreiches Spektrum von Wahlmöglichkeiten in Verbindung mit Sicherheit und Drehzahlregelung als Standard, wodurch sich der Bremsmotor FFB ideal für eine Vielzahl von Anwendungen eignet. Mit der jüngsten Induktionsmotor-Generation IMfinity von Emerson basiert der Bremsmotor FFB auf einer praxisbewährten Entwicklung, die sicherstellt, dass er die schwersten Belastungen aushält, denen er bei Handling-Anwendungen ausgesetzt ist. Sein mechanisches und elektrisches Design stützt sich auf eine anerkannte Erfahrung in der Industrie, im Bauingenieurwesen sowie bei Aufzügen, und es ist dadurch durch eine hohe Zuverlässigkeit und extreme Widerstandsfähigkeit gekennzeichnet.



[www.emerson.com](http://www.emerson.com)

## Servomotoren mit besonders hoher Laufruhe

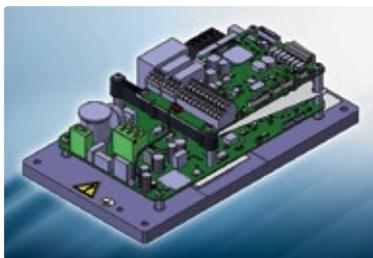
Die Serie SM, jüngste Baureihe der Sei-Areg-Servomotoren, zeichnet sich durch niedrige Drehmomentwelligkeit (Cogging Moment  $MC < 0,1Nm$ ) aus und eignen sich vor allem für höchste Präzisionsanforderungen. Eine typische Anwendung ist der Antrieb des Warenabzugs von Webmaschinen. Hier verhindert ein extrem gleichmäßiger Lauf Unregelmäßigkeiten im Webmuster. Die Motoren empfehlen sich auch für den Antrieb von Verpackungsmaschinen oder Dreh-, Schleif- und Fräsanwendungen. Die Motoren stehen in Varianten von 4 bis 24 Nm zur Verfügung. Ihre Segmentbauweise erlaubt eine sehr hohe Packungsdichte. Auf diese Weise kann wertvoller Bauraum eingespart werden. Die Schutzart IP64 und die robuste Konstruktion erlauben auch den Einsatz unter rauen Umgebungsbedingungen.



[www.sieiareg.de](http://www.sieiareg.de)

## Gehäuseloser Einbauantriebsregler

Abgeleitet aus der Inveor-Antriebsregler-Plattform erweitert Kostal seine Produktpalette um eine gehäuselose, offene Bauform. Um die spezifische Integration in das Kundensystem zu vereinfachen, bietet das Unternehmen eine offene Bauform in der IP-Schutzart 00. Für die Maschinenintegration wurde bei den Inveor-P-Geräten auf das Gehäuse verzichtet und die thermische Senke in Form einer Kühlplatte vereinheitlicht. Diese standardisierte Cold-Plate ermöglicht die Adaption unterschiedlicher kundenspezifischer Kühlkonzepte wie Montageplatten, Gussteile oder verrippte Gehäuseteile. Inveor P kann leicht in Schaltschränke verbaut werden und die Kühlfläche der dort vorhandenen Montageplatten nutzen. Weitere Einbauoptionen werden etwa auch durch gerippte Gehäuseteile oder andere Maschinenteile der Applikation ermöglicht, die die erforderliche Kühlfunktion erfüllen können. Die Familie deckt mit fünf Baugrößen ein breites Spektrum von Motorleistungen im Bereich von 0,25 bis 22 kW ab.



[www.kostal.com/industrie](http://www.kostal.com/industrie)

## Zylinderrollenlager für vielfältige Anwendungsm..

Wälzlagerhersteller NKE Austria stellt seine Serie einreihiger Zylinderrollenlager vor. Die Serie zeichnet sich durch eine große Variantenvielfalt aus: über 3.000 Typen werden in Steyr mit kurzen Vorlaufzeiten nach Kundenauftrag gefertigt. Ebenso vielfältig sind die Anwendungsmöglichkeiten: Einreihige Zylinderrollenlager finden beispielsweise Einsatz in Pumpen und Kompressoren, mechanischen Pressen, Elektromotoren, Getrieben, Fahrmotoren und Achslagerungen für Schienenfahrzeuge, in Stahlwerken und vielen anderen Industrieanwendungen. Erhältlich sind die einreihigen Zylinderrollenlager in 164 Größen in den Bauformen NU, NJ und NUP. Die Käfigausführungen der Lager sind entweder rollengeführt oder schultergeführt. Als Käfigmaterialien stehen Messing, Kunststoff und auch Stahl zur Verfügung. Neben der Radialluftklasse CN (C0) für Standardlager wird die Klasse C3 angeboten. Sonderausführungen wie zum Beispiel Fahrmotorlager (SQ1) und elektrisch isolierte Lager (SQ77) können mit kurzen Vorlaufzeiten gefertigt werden.



[www.nke.at](http://www.nke.at)

## Höhere Tragzahlen, kompaktere Abmessungen

Mit den Hochgenauigkeitslagern der NSKHPS-Serien – das HPS steht für High Performance Standard – führt NSK sukzessive einen neuen Standard bei den unterschiedlichen Bauarten von Wälzlagern ein. Zu den Konstruktionsmerkmalen des NSKHPS-Standards gehören der Einsatz von hochreinem Stahl und eine spezielle Oberflächenbearbeitung für die Lauffläche des Außenrings sowie für die Rollen. Diese Merkmale bewirken in allen Baureihen deutlich höhere dynamische Tragzahlen und damit eine höhere Lebensdauer. Außerdem zeichnen sich die NSKHPS-Lager durch erhöhte Grenzdrehzahlen und eine hohe Laufgenauigkeit aus.



[www.nsk-europe.de](http://www.nsk-europe.de)

## Modulares System

Die jüngste Bauer-Modellreihe Hiflexdrive ist modular aufgebaut und vereint den Wirkungsgrad des IE4-Permanentmagnet-Synchronmotors (PMSM) mit den kompakten Abmessungen des BK17-Getriebes. Erhältlich ist das Paket in der lackierten Standardausführung für herkömmliche Anwendungen und mit Aseptikbeschichtung oder in Edelstahlausführung für den Einsatz in Hygieneumgebungen. Hierfür kommt der Motor ohne Lüfter und Kühlrippen aus und hat ein vollkommen glattes Außengehäuse mit abgedichtetem B-Lagerschild. So werden Schmutznester am Motorgehäuse sowie die Re-Infektion des Umgebungsbereichs wegen Verwirbelungen der Raumluft durch einen Kühllüfter vermieden.



[www.baugears.com](http://www.baugears.com)

Falcon - das Original ist rot. (T. 07132 99169-0)

**FALCON**

LED-Beleuchtungen für die industrielle Bildverarbeitung

[www.falcon-illumination.de](http://www.falcon-illumination.de)

**LED-Leuchten**

## Neuer Hexapod garantiert Positioniergenauigkeit

Die Hexgen-Hexapods von Aerotech sorgen für gute Positionierungsleistung in sechs Freiheitsgraden. Der stark belastbare Präzisionshexapod Hex500-350HL eignet sich für Anwendungen in der Röntgenbeugung, in der Sensorenprüfung und für die Gerätebearbeitung unter hoher Krafteinwirkung. Der Hex500-350HL wird für höchste Genauigkeit mit sechs Streben betätigt, die mit präzisen vorgespannten Lagern, Kugelumlaufspindeln und Antriebskomponenten konstruiert sind. Anders als konkurrierende Hexapode, die von bürstenbehafteten DC-Servomotoren angetrieben werden, wird der Hex500-350HL von bürsten- und nutenlosen AC-Servomotoren angetrieben, welche die Lebenszeit und Leistungsfähigkeit des Geräts maximieren. Die Servomotoren sind direkt mit dem Aktuator mit Kugelumlaufspindel gekoppelt. Verglichen mit Wettbewerbskonstruktionen, bei denen Riemens- oder elastische Kupplungen eingesetzt werden, wird so eine verstärkte Antriebssteifigkeit, höhere Positioniergenauigkeit und verbesserte minimale inkrementelle Bewegung (20 nm in XYZ und 0,2  $\mu\text{rad}$  für  $\theta_x\theta_y\theta_z$ ) erzielt. Die Drehgelenke der Streben wurden für geringe Reibung und hohe Steifigkeit konstruiert, wodurch die Gesamtleistung des Hexapods verbessert wird.



[www.aerotech.com](http://www.aerotech.com)

## Elektrische Antriebe für Reinräume

SMC erweitert die LEJ-Serie elektrischer Linearantrieber um viele Modellen: Die Präzisionsausführung LEJSH hat eine Positioniergenauigkeit von  $\pm 0,01$  Millimeter. Viele neue Modelle tragen das Präfix 11 in der Bezeichnung. Sie eignen sich für Reinräume der Klasse ISO 4. Der Typ LEJS40/63 hat höhere Spindelsteigungen und damit um 50 Prozent höhere Maximalgeschwindigkeiten. Im Zuge der Serienerweiterung wurden die Standard-Hubvarianten sehr viel enger gestaffelt. Alle Antriebe der Serie haben doppelte Linearführungen, die exzentrische Lasten aufnehmen und Abweichungen verringern. Sie bieten hohe Steifigkeit und eignen sich für Industrieanlagen mit jeder Art von Transfer- und Montageanwendung. Niedriger Gehäusequerschnitt und Lastschwerpunkt macht die Antriebe zudem überaus kompakt.



[www.smc.de](http://www.smc.de)

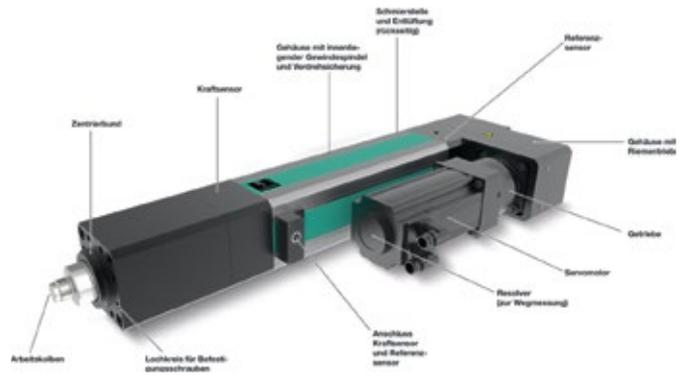
## Safe Motion jetzt auch für Profinet

Antriebslösungen von Pilz PMC verfügen jetzt auch über eine Schnittstelle für Profinet. Die Kommunikationsanbindung steht für die Servoverstärker PMCprotego D und PMCtendo DD5 zur Verfügung. Mit der Sicherheitskarte PMCprotego S kann PMCprotego D zusätzlich um Safe Motion-Funktionen erweitert werden. PMCprotego D und PMCtendo DD5 lassen sich neben Profinet auch in allen gängigen Feldbussystemen einsetzen. Dabei wird die Schnittstellenkarte für nahezu alle relevanten Feldbussysteme einfach in die Servoverstärker eingesteckt. So spart die Schnittstelle für Profinet-Netzwerke Anwendern Investitionskosten. Pilz Servoantriebstechnik ist offen für individuelle Lösungen, die Servoverstärker sind praktisch in jede Automatisierungsumgebung integrierbar. Zudem unterstützt das Unternehmen von der sicheren Antriebsauslegung bis zur Inbetriebnahme mit einem umfassenden Dienstleistungsangebot auch für PMC.



[www.pilz.com](http://www.pilz.com)

## Elektromechanische Antriebe von 2 bis 700 kN



Die Tox-ElectricDrive-Antriebe kommen in Pressen, Zangen, Montagesystemen, Sonder- und Fügemaschinen wie auch in der Prüftechnik zum Einsatz. Je nach Ausführung werden Kugelumlauf- oder Planetengewindespindeln und in jedem Fall wartungsfreie Servomotoren verwendet. Die Antriebseinheiten zeichnen sich aus durch: Robusten und präzisen Aufbau für eine hohe Lebensdauer, hohe Energieeffizienz und geringe Betriebskosten, hohe Dynamik durch Kraft-/Weg-Regelung. Weitere Eigenschaften sind Plug & Work-Integration durch Vorkonfiguration und Kalibrierung, einfache Parametrierung, Steuerung und Bedienung sowie umfassende Überwachung und Dokumentation und schließlich minimaler Einbau- und Wartungsaufwand. Bei der integrierbaren Sicherheitstechnik sind die Funktionen entsprechend der IEC 61508, SIL3 entwickelt. Damit werden die Anforderungen der EN 954-1 bis Kategorie 4 und der EN ISO 13849-1 PL e sowie EN 62061 SIL 3 erfüllt. Die Baureihen EPMK, EPMR, EQ-K und EX-K sind mit wartungsfreien Riementrieben ausgerüstet. Zudem sind optional Sicherheitsbremsen (mit/ohne Drehgeber), automatische Schmiereinheiten sowie eine leistungssteigernde Fremdbelüftung erhältlich.

[www.tox-de.com](http://www.tox-de.com)

## Längere Lebensdauer bei größter Hohlwelle

Die Units der Baureihe SHG wurden als Weiterentwicklung der Units HFUS-2UH, -2SO und -2SH konzipiert und zeichnen sich durch ein um 30 Prozent höheres Spitzendrehmoment sowie eine 40 Prozent längere Lebensdauer aus. Die Units sind in zehn Baugrößen mit Untersetzungen zwischen 50:1 und 160:1 erhältlich und decken einen breiten Drehmomentbereich ab: So erreicht die kleinste Baugröße der Baureihe ein wiederholbares Spitzendrehmoment von 23 Nm; nach oben hin wird die Baureihe von der Baugröße 65 komplettiert, die ein Drehmoment von bis zu 3419 Nm erreicht. Zu den zentralen Merkmalen der Baureihe zählen ihre Spielfreiheit, die kompakte, leichte Bauform sowie ihre lebenslange Präzision. Darüber hinaus ermöglicht das integrierte kippsteife Abtriebslager die direkte Anbringung hoher Nutzlasten ohne weitere Abstützung und erlaubt so eine einfache und platzsparende Konstruktion. Die große zentrale Hohlwelle als herausragendes Merkmal der Harmonic Drive Baureihe SHG wurde für die Units SHG-2UH und -2SH beibehalten. Diese vergrößerte Hohlwelle ermöglicht die Durchführung von Versorgungsleitungen, Wellen oder Kabel für weiterführende Antriebssysteme. Als Alternative ohne Hohlwelle wurde für die direkte Motoranbindung die Unit SHG-2SO entwickelt. Die Simplicity Units SHG-2SO und -2SH sind besonders kurz bauend und zeichnen sich durch ihr geringes Gewicht aus. Die Einsparung des An- und Abtriebsflansches ermöglicht maximale Flexibilität bei der konstruktiven Einbindung.



[www.harmonicdrive.de](http://www.harmonicdrive.de)

ABB . . . . . 64	Delphin Technology . . . . . 5, 36	Igus . . . . . 64	National Instruments . . . . . 9, 40	Sick . . . . . 55
Addi-Data . . . . . 43	Di-soric . . . . . 55	ILT Fraunhofer-Institut für Lasertechnik . . . . . 28	NextSense . . . . . 8	Siei-Areg . . . . . 71
Additive . . . . . 27, 43	Dr. Fritz Faulhaber . . . . . 66	Imc Meßsysteme . . . . . 30	NKE . . . . . 71	Siemens . . . . . 7, 64
Aerotech . . . . . 72	Dr. Joh. Heidenhain . . . . . 44	InfraTec . . . . . 56	NSK . . . . . 70, 71	Sigmatek . . . . . 64
Afriso-Euro-Index . . . . . 44	Emerson Industrial Automation . . . . . 71	Intel . . . . . 8	Nvidia . . . . . 8	Sika Dr. Siebert & Kühn . . . . . 15
Allied Vision Technologies . . . . . 55	Endress + Hauser Messtechnik . . . . . 12, 19, 28	Is-Line . . . . . 25	Omega Engineering . . . . . 3. US	Sill Optics . . . . . 49
Althen . . . . . 8	E-T-A Elektrotechnische Apparate . . . . . 62	JAI . . . . . 47	Omicron Electronics GB	SKF . . . . . 6
AMA Service . . . . . 10	Etalon . . . . . 8	Jumo . . . . . 14, 21, 26	Omicron Lab . . . . . 58	SMC Pneumatik . . . . . 72
Amsys . . . . . 24, 27	Falcon Illumination . . . . . 71	Keyence . . . . . 44	OPT Machine Vision Tech . . . . . 12	Spectro Analytical Instruments . . . . . 42
ASM . . . . . 28	Finder . . . . . 3	Kostal Ind. Elektrik . . . . . 71	Optris . . . . . 53	Spectrum Systementwicklung Microelectronic . . . . . 43
Automation 24 . . . . . 8	Fleet Events . . . . . 10	Landesmesse Stuttgart . . . . . 10	P.E. Schall . . . . . 10	STS Sensoren Transmitter Systeme . . . . . 27
B+B Thermo Technik . . . . . 16	Flir Systems . . . . . 54	Laser 2000 . . . . . 12	Pilz . . . . . 6, 22, 72	Teledyne Dalsa . . . . . 52
Balluff . . . . . 27	Fluke . . . . . 46	Leoni . . . . . 10	Polytec . . . . . 32, 41, 54	Telemeter Electronic . . . . . 44
Basler . . . . . 12, 56	Framos . . . . . 56	Leuze electronic . . . . . 64	Profibus Nutzerorganisation . . . . . 6	Tox Pressotechnik . . . . . 72
Bauer Gear Motor . . . . . 71	Fraunhofer Allianz Vision . . . . . 10	Ludwig Schneider . . . . . 42	Rauscher . . . . . 12	TWK Elektronik . . . . . 27, 28
Baumer . . . . . 18, 28, 51, 56	G. Luftt . . . . . 20	Manner Sensortelemetrie . . . . . 15	Raylase . . . . . 8	Union Instruments . . . . . 38
Beckhoff Automation . . . . . 6	Gefran . . . . . 26	Matrix Vision . . . . . 54	RCT Reichelt Chemietechnik . . . . . 42, Beilage	Universität Göttingen . . . . . 6
Berthold Technologies . . . . . 42	Goldammer . . . . . 35	Matrox . . . . . 12	Rigol Technologies . . . . . 42	Untitled exhibitions . . . . . 10, Beilage
Bihl & Wiedemann . . . . . Beilage	Harmonic Drive . . . . . 72	MaxxVision . . . . . 54	Rittal . . . . . 12	Vision Components . . . . . 56
Bobe Industrie-Elektronik . . . . . 67	Harting . . . . . 8	Mazet . . . . . 26	Rockwell Automation . . . . . 6	WayCon . . . . . 28
Bosch Rexroth . . . . . 10	Hexagon . . . . . 12	MCD Elektronik . . . . . 33, 74	Rohde & Schwarz . . . . . 11	Wenglor sensoric . . . . . 44
Bürkert Werke . . . . . 60	Honeywell . . . . . 26	MF Instruments . . . . . 63	RS Components . . . . . 12	Wika . . . . . 44
Claas . . . . . 40	Hottinger Baldwin Messtechnik . . . . . 26, 44, 2. US	Michell Instruments . . . . . 19	Schaeffler Technologies . . . . . 6	Ziehl-Abegg . . . . . 4. US
Cognex . . . . . 50, 55	IDS Imaging Development Systems . . . . . 8, 54	Micro-Epsilon Messtechnik . . . . . 23, 27, 55	Schurter . . . . . 64	Ziross Sensoren & Elektronik . . . . . 43
Danfoss . . . . . 68	IFTA Systems . . . . . 37	Molex . . . . . 10	Sensor-Technik Wiedemann . . . . . 26	Zwick . . . . . 43
Data Translation . . . . . 31		MSR Electronics . . . . . 34, 39	Sercos International . . . . . 6	ZygoLot . . . . . 54

**Herausgeber**  
Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA  
GIT VERLAG

**Geschäftsführung**  
Sabine Steinbach  
Philip Carpenter

**Publishing Director**  
Steffen Ebert

**Productmanager/Chefredaktion**  
Volker Tisken (vt)  
Tel.: 06201/606-771  
v.tisken@wiley.com

**Redaktion**  
Anke Grytzka-Weinhold M.A. (agry)  
(Chefredakteurin)  
Tel.: 06201/606-771  
anke.grytzka@wiley.com

Dipl.-Ing. Stephanie Nickl (sn)  
(Chefredakteurin)  
Tel.: 06201/606-738  
stephanie.nickl@wiley.com

Andreas Grösslein, M.A. (gro)  
Tel.: 06201/606-718  
andreas.groesslein@wiley.com

**Redaktionsbüro Frankfurt**  
Sonja Schleif (ssch)  
Tel.: 069/40951741  
Sonja.Schleif@2beecomm.de

**Redaktionsassistentz**  
Bettina Schmidt, M.A.  
Tel.: 06201/606-750  
bettina.schmidt@wiley.com

**Anzeigenleiter**  
Oliver Scheel  
Tel.: 06201/606-748  
oliver.scheel@wiley.com

**Anzeigenvertretung**  
Claudia Müssigbrodt  
Tel.: 089/43749678  
claudia.muessigbrodt@t-online.de

Manfred Höring  
Tel.: 06159/5055  
media-kontakt@t-online.de

Dr. Michael Leising  
Tel.: 03603/893112  
leising@leising-marketing.de

messtec drives Automation ist offizieller Medienpartner des AMA Fachverband für Sensorik e.V.

Alle Mitglieder des AMA sind im Rahmen ihrer Mitgliedschaft Abonnenten der messtec drives Automation sowie der GIT Sonderausgabe PRO-4-PRO. Der Bezug der Zeitschriften ist für die Mitglieder durch Zahlung des Mitgliedsbeitrags abgegolten.

**Sonderdrucke**  
Oliver Scheel  
Tel.: 06201/606-748  
oliver.scheel@wiley.com

**Wiley GIT Leserservice**  
65341 Eltville  
Tel.: 06123/9238-246  
Fax: 06123/9238-244  
E-Mail: WileyGIT@vuserice.de  
Unser Service ist für Sie da von Montag bis Freitag zwischen 8:00 und 17:00 Uhr.

**Herstellung**  
Christiane Potthast  
Claudia Vogel (Anzeigen)  
Andreas Kettenbach (Layout)  
Ramona Kreimes (Litho)

**Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA  
GIT VERLAG**  
Boschstr. 12 · 69469 Weinheim  
Tel.: 06201/606-0  
Fax: 06201/606-791  
www.gitverlag.com  
info.gitverlag.com

**Bankkonten**  
Commerzbank AG Mannheim  
Konto-Nr.: 07 511 188 00  
BLZ: 670 800 50  
BIC: DRESDEFF670  
IBAN: DE94 6708 0050 0751 1188 00

Zurzeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 24 vom 1. Oktober 2015.  
2016 erscheinen 12 Ausgaben „messtec drives Automation“  
Druckauflage: 32.000  
24. Jahrgang 2016  
inkl. Sonderausgabe „PRO-4-PRO“

**Abonnement 2016**  
12 Ausgaben (inkl. Sonderausgaben)  
88,- € zzgl. 7 % MwSt.  
Einzelheft 15,70 €, zzgl. MwSt.+Porto  
Schüler und Studenten erhalten unter Vorlage einer gültigen Bescheinigung 50 % Rabatt.

Abonnement-Bestellungen gelten bis auf Widerruf; Kündigungen 6 Wochen vor Jahresende. Abonnement-Bestellungen können innerhalb einer Woche schriftlich widerrufen werden, Versandreklamationen sind nur innerhalb von 4 Wochen nach Erscheinen möglich.

**Originalarbeiten**  
Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen in der Verantwortung des Autors. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion und mit Quellenangabe gestattet. Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte und Abbildungen übernimmt der Verlag keine Haftung.



Dem Verlag ist das ausschließliche, räumlich, zeitlich und inhaltlich eingeschränkte Recht eingeräumt, das Werk/den redaktionellen Beitrag in unveränderter Form oder bearbeiteter Form für alle Zwecke beliebig oft selbst zu nutzen oder Unternehmen, zu denen gesellschaftsrechtliche Beteiligungen bestehen, sowie Dritten zur Nutzung zu übertragen. Dieses Nutzungsrecht bezieht sich sowohl auf Print- wie elektronische Medien unter Einschluss des Internets wie auch auf Datenbanken/Datenträgern aller Art.

Alle etwaige in dieser Ausgabe genannten und/oder gezeigten Namen, Bezeichnungen oder Zeichen können Marken oder eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein.

**Druck**  
pva, Druck und Medien Landau  
Printed in Germany  
ISSN 2190-4154

# schon gehört?



© sirikom\_1 - Fotolia.com

## Test mit Augenzwinkern

Kaffee-Qualität messtechnisch ermittelt



Kolumne von Volker Tischen

Verena Hörter will keinen Shitstorm der eingefleischten Baristi und der Kaffee-Experten losstreuen: „Der Kaffee-Test war keine wirklich ernste Angelegenheit.“ Die Marketingleiterin von MCD betont jedoch: „Den Einsatz unserer mess- und prüftechnischen Möglichkeiten haben wir allerdings sehr ernst genommen.“

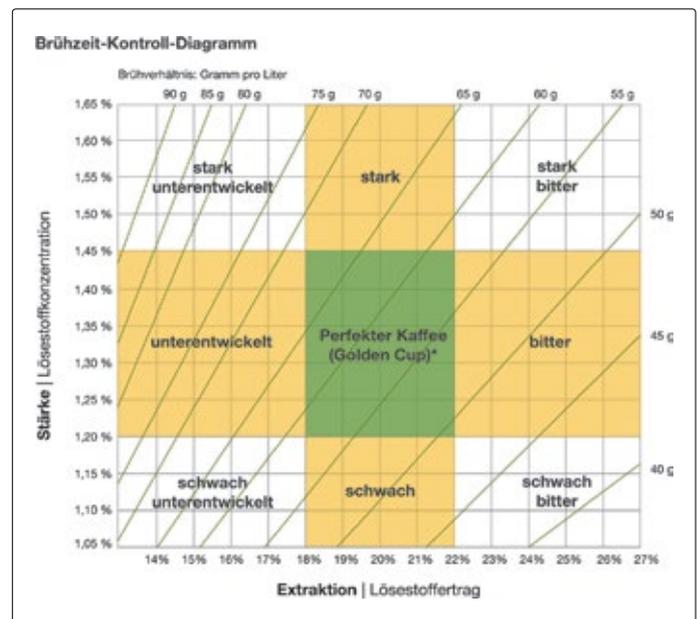
Die Idee kam dem MCD-Team vor der Productronica 2015. Statt den Messegästen zum einen Kaffee anzubieten und zum anderen die Mess- und Prüftechnikgeräte von MCD vorzustellen, sollte beides miteinander verbunden werden. „Warum nicht anhand der Überprüfung der Kaffee-Zubereitung Anwendungsspektrum und Genauigkeit unserer Messtechnik aufzeigen.“

Als Hobby-Barista zeichnete sich dabei Gergely Boross aus, der MCD Chief Representative of Hungary. Dafür brachte er extra eine Auswahl von Kaffeebohnen aus seinem Lieblings-Café in Budapest mit nach München. „Wir hatten Valle Verde aus Guatemala, Matahara aus Äthiopien und Gachatha aus Kenia – immer ganze, geröstete Bohnen.“ Mithilfe der Testsoftware MCD-Toolmonitor wurde ein Prüfablauf aufgesetzt, mit dem die Einhaltung der besten Bedingungen für guten Brühkaffee überprüft und dem Gast dokumentiert werden konnten.

Der Prüfaufbau testete fünf verschiedene Kriterien: Temperatur, die optimale Menge von Wasser zu Bohnen, Dauer der Brüh- und Durchlaufzeit, Farbe und Aussehen, sowie den Extraktions-/Stärke-Wert des Kaffees.

Verena Hörter: „Zur Sicherung der Temperatur nutzten wir einen speziellen Wasserkocher mit programmierbaren Wassertemperaturstufen und Hold-Funktion. Die idealen Mengenverhältnisse erreichten wir mit Digitalwaagen.“ Eine davon war eine spezielle Kaffee-Waage mit integrierter App und USB-Anschluss. Kaffee-Liebhaber Gergely Boross hat sich von den Entwicklern der Waage die API (Application Programming Interface) besorgt, so dass er eine Verbindung zum Toolmonitor schaffen konnte. Die zweite Waage war über RS232-Anschluss mit dem Toolmonitor verbunden. Auf ihr stand die Brüh-Karaffe. „Die Brühzeit überprüften wir mit der im Toolmonitor integrierten Stoppuhr. Aussehen und Aufbrühverhalten konnten wir mittels Foto-Video-Kamera bestimmen.“

Nach jedem Brühvorgang wurde mit einer Pipette ein Tropfen Kaffee im Refraktometer abgestrichen, um diesen auf den perfekten TDS-Anteil zu prüfen. TDS steht für Total Dissolved Solids und gibt den Gehalt von löslichen Substanzen im Kaffee an. „Diese Werte haben wir anschließend in die Stärke-Matrix eingeordnet, die auch in unserem Toolmonitor eingebunden war.“



In der Vorbereitungsphase kam das MCD-Team trotz einiger schlafloser Nächte zu keinem eindeutigen Ergebnis, welches nun der beste Kaffee sei. Bei aller Präzision der technischen Prüfungen und Messungen war der individuelle Geschmack des einzelnen Testers entscheidend. „Beachtlich war, dass über 80 Prozent unserer Messestandbesucher der Empfehlung unseres Barista folgten und ihren Kaffee pur, also ohne Milch und Zucker, verkostet haben.“

Trotz individuell variierendem Geschmacksempfinden wurde klar, dass Qualität durchaus an den Messwerten erkennbar ist: Ein TDS-Wert im mittleren Quadranten zeigt, dass der Kaffee weder zu bitter noch zu schwach ist. Die ideale Wassertemperatur liegt zwischen 94 °C und 96 °C Grad Celsius. „Kombiniert mit der richtigen Brühzeit kamen wir so zum messtechnisch perfekten Kaffee.“ [www.mcd-elektronik.de](http://www.mcd-elektronik.de)

omega.de

**Eine gute Adresse für Messtechnik aus einer Hand**

- ✓ Optimierte Suchwerkzeuge
  - ✓ Schlankere Menüs
  - ✓ Einfaches Sofortbestellen
- Testen Sie es selbst omega.de**

Messtechnik für Profis



Temperatur



Druck und Kraft



Automation



Durchfluss



Datenerfassung



pH-Messung



Heizen/Kühlen



Lieferung am nächsten Werktag (für ab Lager lieferbare Produkte)

## Messen und Aufzeichnen

### TXDIN1600T

#### DIN-Schienen-Transmitter für Temperatur und Widerstand

- Für Widerstandstemperturfühler, Thermoelemente, Widerstand und Potentiometer
- Ausgang: 0/4-20 mA aktiv oder passiv, 0-10 V, -10 bis +10 V
- USB-programmierbar

▶ [www.omega.de/pptst/TXTDIN1600T.html](http://www.omega.de/pptst/TXTDIN1600T.html)



### T3PROBES

#### Pt100- und Thermoelement-Fühler für industrielle Anwendungen

- Pt100 Klasse A, 1/3 DIN oder 1/10 DIN Genauigkeit verfügbar
- Thermoelemente J, K und T, Genauigkeitsklasse 1 Standard
- Großer Temperaturbereich von -100°C bis +400°C
- Mantelfühler, Luftstromfühler, Handfühler oder Einsteckfühler
- Ab Lager verfügbar

▶ [www.omega.de/pptst/T3PROBES.html](http://www.omega.de/pptst/T3PROBES.html)

### CN7800

#### Kompakter PID-Programmregler

- 2- oder 3-Punkt-PID-Regelung, Ein/Aus, Manuell
- Praxisgerechte Selbstoptimierung
- Universaleingang für Thermoelemente, Pt100, Prozess
- Rampenfunktion (8x8 Segmente)
- RS485-Schnittstelle
- Kostenlose Konfigurationssoftware mit Rekorderfunktion

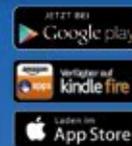
▶ [www.omega.de/pptst/CN7800.html](http://www.omega.de/pptst/CN7800.html)



48 x 48 mm mit Tastatursperre

### UWBT

#### Handheld Bluetooth®-Messumformer für Temperatur, relative Feuchte und pH



- Kostenfreie App (in neun Sprachen konfigurierbar)
- Vier Varianten verfügbar für Thermoelement, Pt100/Pt1000, relative Feuchte und Temperatur sowie pH und Temperatur.
- Die Daten werden über Bluetooth zu Ihrem Smartphone oder Tablet übertragen.
- Die Sicherheit der aufgezeichneten Daten wird durch die Sicherung im Messumformer gewährleistet.

▶ [www.omega.de/pptst/UWBT.html](http://www.omega.de/pptst/UWBT.html)



# Die Königsklasse

der Antriebstechnik



## Zukunft spüren

**ECblue - Hightech-Motorentechnologie jetzt auch in kleiner Baugröße (ECblue<sup>55</sup>)**

Mit außergewöhnlicher Leistung, neuen Features, höchster Effizienz und großem Energiesparpotential. ECblue ist ein Premium Efficiency Produkt und zählt damit zur Klasse höchster Umweltfreundlichkeit. So sieht Technik der Zukunft aus! [ziehl-abegg.de](http://ziehl-abegg.de)



Jetzt komfortabel mit  
flexiblem Kabelausgang



In kleiner Baugröße  
für die Wohnraum-  
belüftung, etc.



Die Königsklasse in Lufttechnik, Regeltechnik und Antriebstechnik

Bewegung durch Perfektion



ZAvblue



ZAwheel

**ZIEHL-ABEGG** 