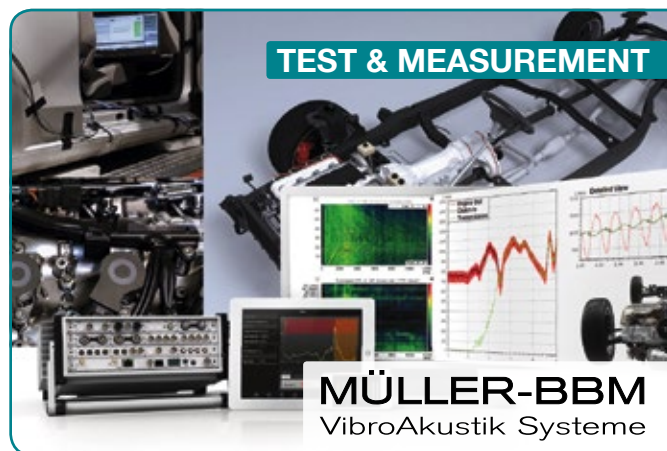


# messtec drives Automation

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



**Energie-Monitoring I** Tipps zur Umsetzung der ISO 50001

**IO-Link I** Strom intelligent verteilen

**Industrie 4.0 I** Was die PC-basierte Technik leisten kann

**NVH I** Geräusch-Entwicklung bei Fahrzeugen

# M8 · M12



**LIEFERBAR  
INNERHALB  
24 STUNDEN\***

ERHÄLTlich ÜBER UNSERE VERTRIEBSPARTNER

**Börsig**

**evö**

**MC**  
TECHNOLOGIES

**Lacon**  
Euroconnectors

**COMPONA**  
CONNECTOR SYSTEMS

**E. Hartner & Co**  
ELEKTROTECHNISCHE BAUELEMENTE

**R.E.D.**

**ESTO**

**S**  
Schroeter electronic  
Handelsgesellschaft mbH

UND UNSERE NIEDERLASSUNGEN



binder Austria – binder UK – binder France – binder Sweden – binder Nederland

\* Solange Vorrat reicht.



# Wer frisst wen?

Jahrelang erfreute sie sich großer Beliebtheit – nun stirbt sie langsam aus. Die Rede ist von der SMS. Seit 2013 hat sich die Anzahl versendeter SMS in Deutschland fast halbiert, das berichtet der Branchenverband Bitkom in einer aktuellen Studie. Grund für den Niedergang der einst so beliebten 160-Zeichen-Kurznachricht sind internetfähige Smartphones – deren Verbreitung übrigens weiterhin am Steigen ist. Auf den modernen Handys laufen Messenger-Dienste, wie WhatsApp, Line oder Viber. Der Nutzer zahlt nicht für jede Nachricht extra, die Kosten für die Chats werden stattdessen auf das Datenvolumen angerechnet. Zudem bieten die Dienste weitaus mehr Möglichkeiten, wie das Versenden von Fotos, Videos oder Audiodateien. „Der weltweite Siegeszug der kostenlosen Smartphone-Applikation WhatsApp zeigt, wie rasant selbst etablierte Geschäftsmodelle wie die gebührenpflichtige SMS vom Markt verdrängt werden können“, fasst Alexander Bartel zusammen, Telekommunikations-Experte bei Lischke Consulting.

Etablierte Geschäftsmodelle haben wir auch in unseren Branchen. Wir bauen Maschinen, gute Maschinen, und verkaufen sie. Der Erfolg gibt uns Recht, „Made in Germany“ gilt als gewichtiges Kaufkriterium. Doch darauf dürfen wir uns nicht ausruhen. Was in zehn Jahren mit Industrie 4.0, Industrial Internet of Things & Co. alles möglich sein wird, können wir uns heute zwar noch nicht vorstellen. Trotz allem sollten wir unsere Fühler nach den Möglichkeiten, die uns eine vernetzte Produktion bietet, ausstrecken. Sonst könnte vielleicht ein IT-Unternehmen ein Geschäftsmodell anbieten, mit dem einfacher, kostengünstiger und flexibler gefertigt werden kann. Google beispielsweise hat dieses Jahr zum ersten Mal auf der Internationalen Automobilausstellung IAA ausgestellt. Lassen wir es also nicht soweit kommen, dass der Internet-Riese eines Tages auf der SPS/IPC/Drives in Nürnberg ausstellt.

Viel Spaß beim Lesen dieser Ausgabe

Stephanie Nickl

FAULHABER Applikationen

## Unglaublich leicht



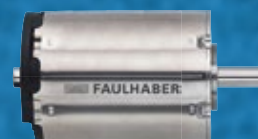
### FAULHABER Antriebssysteme beflügeln die Kabinentechnik

Immer mehr Passagiere schätzen es, wenn sie Komfortmerkmale aus den Premiumklassen im Economybereich finden. Vom Sitz über das Entertainmentcenter bis hin zur Fensterverdunklung und mehr geht der Trend zur individuellen elektrischen Bedienung. Damit sich die zusätzliche Technik nicht in höherem Gewicht niederschlägt, sind Antriebslösungen gefragt, die Höchstleistung und absolute Zuverlässigkeit mit geringstem Gewicht und kompakter Bauweise verbinden. Aus diesen Gründen fliegen Fluggesellschaften weltweit auf das Know-how von FAULHABER.

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



Stuttgart, 05. – 08.10.2015  
Halle 8 · Stand 8210



**WE CREATE MOTION**

## NEWS

- 03 Editorial
- 06 News
- 81 Index / Impressum
- 82 Schon gehört?

## AUTOMATION

- 10 **Intelligenter stapeln**  
Software-Bausteine ermöglichen einfache Umsetzung von Portalroboter-Kinematiken
- 12 **Welches Netzteil passt zu wem?**  
Kombination aus Netzteil und Mainboard spart Zeit und Geld bei der Systementwicklung
- 14 **Spannende Verbindung**  
Intelligente Stromverteilungen mit IO-Link in der DC-24-V-Ebene
- 16 **Energie sparen, Geldbeutel schonen**  
Mit Energiemanagementsystem die ISO 50001 umsetzen
- 18 **Energie-Detektive am Werk**  
Energie-Monitoring als Basis für effizientere Maschinen
- 20 **Die Applikation entscheidet**  
Sichere Drehzahlüberwachung für Antriebe
- 22 **Drahtloser Nachschub**  
Funkschaltgeräte in der Intralogistik ermöglichen Wireless-Kanban
- 24 **Produkte**

## INDUSTRIAL COMPUTING

- 30 **Mehr Leistung**  
Industrie-PCs sorgen für höhere Produktivität von Dreh-Fräszentren
- 32 **Intelligenter als intelligent**  
Industrial Internet of Things für ein intelligenteres Netz
- 34 **Rundumpaket für Industrie 4.0**  
Wie PC-basierte Technik in Zukunft bei Herausforderungen im Produktionsumfeld hilft
- 37 **Produkte**

## DRIVES & MOTION

- 40 **Schutz vor Zerstörung und Verschleiß**  
Effizienter Motorstart/-stopp: Vor- und Nachteile gängiger Anlassmethoden
- 42 **Gefahrenquelle IE3-Motoren**  
Vorsicht bei der Wahl von Schalt- und Schutzeinrichtungen
- 46 **Sicher in Bewegung**  
Motion Monitoring erzielt Vorteile bei Produktivität und Rüstzeiten

- 48 **Interview: 3D-Druck als Zukunftsprojekt**  
Jörg Schulden, Geschäftsbereichsleiter bei Rodriguez

- 50 **Mit der Lizenz für den Reinraum**  
Autonom navigierender Roboter benutzt Linearachsen für Handlings-Aufgaben

- 52 **Wandelbare Umrichter**  
Verschiedene Motortechnologien mit einer Frequenzumrichter-Art ansteuern

- 55 **Produkte**

## SENSORS

- 58 **Im Schokoladenparadies**  
SmartLevel-Sensoren regulieren das Niveau bei der Schokoladenherstellung

- 60 **Interview: Die Trend-Schnittstelle**  
Albrecht von Pfeil, Leiter Produktmanagement optische Sensoren bei Leuze Electronic

- 62 **Frischer Wind**  
Leistungsfähige Drehgeber für energieeffiziente Windkraftanlagen

- 64 **Interview: Mehr Raum für genauere Messsysteme**  
Heinz Eisschiel, Geschäftsführer bei Amo

- 66 **Produkte**

## INSPECTION

- 68 **Unbemerkt bemerkbar machen**  
Schnelle Erkennung von Wasserstofflecks vermeidet Stillstandszeiten

- 70 **Brandgefährlich**  
Infrarot-Kameras ermöglichen Brandfrüherkennung im Nationalpark

- 72 **Produkte**

## TEST & MEASUREMENT

- 74 **Wetterunabhängige Außengeräusch-Entwicklung**  
Neue Methode zur Identifizierung von Geräuschpfaden beschleunigt die Fahrzeugentwicklung

- 76 **Fahrspaß ohne Störgeräusche**  
Entwicklung NVH-konformer Systeme dank virtueller LabView-Instrumente

- 78 **Dicht? Größe in Ordnung?**  
Vollautomatische Dichtheitsprüfanlage für Wärmetauscher von Ladeluftkühlern

- 80 **Produkte**



12

### Gut kombiniert

Bei IPC- und Embedded-Systemen darf die Stromversorgung nicht isoliert betrachtet werden. Stromversorgungshersteller müssen vielmehr über den Tellerrand schauen und das Mainboard frühzeitig in seine Konzeption einbeziehen.



42

### Risiko bei IE3-Motoren

Die Industrie soll Energie sparen – beispielsweise durch den Einsatz von IE3-Motoren. Doch aufgepasst – die neuen Motoren arbeiten meist mit höheren Anlaufströmen und können so den Motorschutzschalter unerwünscht auslösen.



62

### Frischer Wind

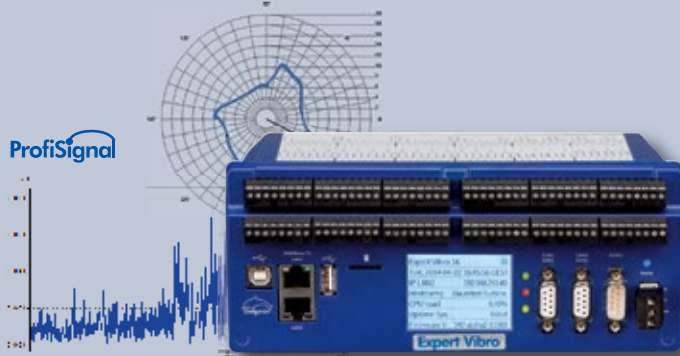
Raue Umgebungsbedingungen setzen den eingebauten Komponenten im Offshore-Bereich zu. Moderne Drehgeber verfügen deshalb über einen speziellen Korrosionsschutz und ermöglichen so effiziente Windkraftanlagen.



# SCHWINGUNGEN MESSEN

- Überwachung von Vibrationen
- Permanentes Monitoring
- Analyse und Diagnose

**Expert Vibro** ist ein sehr **kompaktes Messgerät** um Schwingungen an Maschinen, Anlagen und Prüfständen zu **überwachen** und zu **analysieren**. Expert Vibro berechnet aus transienten Sensorsignalen **hochaufgelöste Spektren** und **aussagekräftige Kennwerte**.



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



## In Kürze

### Dietmar Hamberger verstärkt Fertig Motor



Am 1. August 2015 übernahm Dietmar Hamberger die operative Geschäftsführung des Unternehmens Fertig Motors. Mitgründer Erwin Fertig wird sich in Zukunft gemeinsam mit Hamberger auf die strategische Weiterentwicklung des Unternehmens konzentrieren. Aus Fertigs Sicht ist vor allem die Neuentwicklung qualitativ hochwertiger Servomotoren „Made in Germany“ entscheidend. [www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)

### Stiegele: Messtechnik zum Anfassen

Stiegele Datensysteme richtet die Messe „Messtechnik zum Anfassen“ mit dem Schwerpunkt Prüfstandstechnik in Rothenburg ob der Tauber aus. Am Donnerstag, den 24. September 2015 um 9 Uhr startet das Event mit Fachvorträgen, Produktvorstellungen, Catering und Zeit für persönliche Gespräche. [www.stiegele.eu](http://www.stiegele.eu)

### CC-Link: Markteroberung in Asien

Die CC-Link Partner Association (CLPA) vermittelt in zwei Seminaren wie der Einsatz von CC-Link-IE und CC-Link-kompatiblen Produkten es ermöglicht, den asiatischen Markt erfolgreich zu erschließen. Für September 2015 sind zwei Seminare geplant: Das erste findet am Dienstag, 22. September in Stuttgart statt, das zweite am Freitag, 25. September in Düsseldorf. [www.seminar.clpa.eu](http://www.seminar.clpa.eu)

### Generationenwechsel im Fabrikle



Das Unternehmen Michael Koch verjüngt seine Führungsspitze: Ulrich Piaszinski hat seine Position auf eigenen Wunsch nach 17 Jahren an Fabian Hofmann übergeben und sein Aufgabengebiet auf den Vertrieb in den PLZ-Regionen 0, 1, 2 und 3 reduziert. Seit dem 1. September 2015 ist Hofmann nun neuer Einzelprokurist der Firma. [www.bremsenergie.de](http://www.bremsenergie.de)

## Zweites Bildverarbeitungs-Technologieforum

Nach der erfolgreichen Erstveranstaltung 2013 organisiert Stemmer Imaging gemeinsam mit der European Imaging Academy auch in diesem Jahr wieder ein Technologieforum zu allen Aspekten der Bildverarbeitung. Die Veranstaltung wird am 3. und 4. November 2015 im Dolce Hotel Unterschleißheim stattfinden. Auch hier liegt der Fokus wieder auf der Präsentation aktueller Bildverarbeitungstechnologien, die dem Anwender neue Möglichkeiten der optischen Qualitätskontrolle eröffnen. Die Vorträge und Livedemonstrationen des Technologieforums werden vor allem von den Herstellern der Bildverarbeitungs-komponenten und -systeme bestritten, die Stemmer



Imaging vertritt. Die Vorträge werden in fünf parallelen Sessions angeboten. Vom Einsteiger bis zum Bildverarbeitungsprofi hat somit jeder Teilnehmer die Möglichkeit, die für ihn interessantesten Vorträge auszuwählen und seinen Tag den eigenen Bedürfnissen entsprechend zu gestalten. Im Rahmen der begleitenden Tischausstellung und während der gesamten Veranstaltung stehen den Teilnehmern zahlreiche Experten für Fragen zu den unterschiedlichsten Fachgebieten oder bezüglich individueller Aufgabenstellungen zur Verfügung. Am Abend des 3. November findet eine Networking-Veranstaltung statt. [www.stemmer-imaging.de/technologieforum](http://www.stemmer-imaging.de/technologieforum)

## VDMA-Fachverband wählt neues Vorstandsmitglied

Eaton Electric ist im Vorstand des Fachverbands Elektrische Automation des VDMA vertreten. Bei der Wahl am 17. Juni 2015 wurde Martin Kram zum neuen Vorstandsmitglied des Fachverbandes gewählt. Kram ist seit dem 1. Mai 2014 Geschäftsführer Vertrieb, Electrical Sector EMEA bei Eaton in Bonn. In seiner Funktion als Vorstandsmitglied sieht er die Möglichkeit, als einer der An-



bieter von Industrie- und Automatisierungslösungen in direkten Dialog mit Kunden zu treten und deutsche Unternehmen auf die neuen Herausforderungen, insbesondere hinsichtlich Industrie 4.0, vorzubereiten. Zuvor war Kram seit 2009 Leiter des weltweiten Vertriebs und Marketings der Circuit Protection Division von TE Connectivity in Shanghai. [www.eaton.de](http://www.eaton.de)

## Neuer Vertriebsingenieur bei Bicker Elektronik

Bicker Elektronik konnte mit Gerhard Niedermeier einen neuen Elektroingenieur mit 15-jähriger Erfahrung in der Prozessautomation gewinnen. Vom Büro am Schliersee aus wird er künftig Kunden in Österreich, Schweiz und Italien beraten und Stromversorgungs- und Systemlösungsprojekte vom Design-In-



bis zur erfolgreichen Markteinführung begleiten. Er ist für Stromversorgungen von 3 bis 10.000 W zuständig. Hierzu zählen neben IPC-, Industrie- und Medizin-Netzteilen auch gekapselte Netzmodule, DC/DC-Wandler, Hutschienen-Netzteile und USV für DC- oder AC-Speisung. [www.bicker.de/](http://www.bicker.de/)

## 70 Jahre Harting

Wilhelm und Marie Harting eröffneten am 1. September 1945 die Wilhelm Harting Mechanische Werkstätten. Wilhelm Harting fertigte Dinge des täglichen Bedarfs, während Marie die Produkte mit dem Rad gegen Lebensmittel lieferte. 1947 stellte das Unternehmen auf der ersten Hannover Messe aus. Neue Produkte steigerten den Umsatz stetig. Marie führte nach Wilhelms Tod 1962 das Geschäft alleine weiter. Sohn Dietmar stieg 1967 ein, 1969 kam Sohn



Jürgen dazu, der 1973 ums Leben kam. Bis 1987 bereiteten Marie und Dietmar den Weg zum Weltunternehmen. Heute engagieren sich Dietmar und seine Ehefrau Margrit ehrenamtlich in Verbänden und Gremien. 1998 erhielten sie das Bundesverdienstkreuz am Bande, 2009 das erste Klasse und Ehrenbürgerschaft in Espelkamp. Philip F. W. und Maresa Harting-Hertz, die dritte Generation, sind seit 2013 Gesellschafter. [www.harting.com](http://www.harting.com)

# Steuern und Regeln

mit höchster Präzision und Flexibilität



Kostensenkungen, Produktivitätssteigerungen und kürzere Entwicklungszeiten sind nur einige der Herausforderungen, denen sich Ingenieure aktuell stellen müssen. Das Konzept des Graphical System Design verbindet produktive Software und rekonfigurierbare I/O-Hardware (RIO), damit Sie diese Anforderungen erfüllen können. Diese Standardplattform kann für jede Steuer-, Regel- und Überwachungsanwendung benutzerdefiniert angepasst werden, um komplexe industrielle Systeme schneller zu erstellen.

» [ni.com/industrial-control-platform](http://ni.com/industrial-control-platform)

Die grafische Entwicklungsumgebung NI LabVIEW bietet herausragende Flexibilität dank FPGA-Programmierung und ermöglicht es Ihnen, intuitiv zu programmieren.



## In Kürze

### Neues Corporate Design

Um sich am Markt zu behaupten, agiert MPE-Garry, Hersteller von Steckverbindern und Leiterplatten-Verbindungssystemen, seit Anfang September im neuen Corporate Design. Mit diesem Schritt möchte das zur Binder-Gruppe gehörende Unternehmen sich deutlicher positionieren: Attraktiver Arbeitgeber, Differenzierung vom Wettbewerber und Steigerung der Bekanntheit sind die entscheidenden Punkte. [www.mpe-connector.de](http://www.mpe-connector.de)



### Schaeffler richtet Industriesparte neu aus

Schaeffler richtet seine Industriesparte neu aus – und reagiert damit auf die in den vergangenen Jahren stagnierende Geschäftsentwicklung. Die Neuausrichtung umfasst Maßnahmen zur Optimierung des Produktportfolios und zur Verbesserung der Lieferfähigkeit. Teil des Programms sind auch die Weiterentwicklung kundenspezifischer Produkte sowie Engineering-Lösungen. [www.schaeffler.com](http://www.schaeffler.com)

### Vollgas für Industrie 4.0



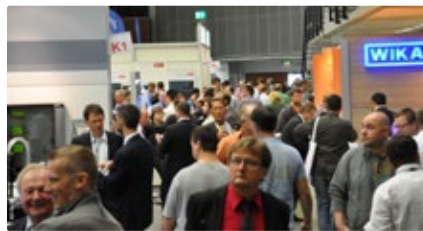
Das MSF-Vathauer Field Drive System wurde in England bei den Technology Innovator Awards 2015 als das beste dezentrale Antriebssystem ausgezeichnet. Das modulare Energiebusssystem für die dezentrale Automatisierung bringt Projektplanern, Programmierern und Inbetriebnehmern sowie Endanwendern Vorteile durch kurze Planungs- und Installationszeiten, Einsparung von Ressourcen und eine hohe Anlagenverfügbarkeit. [www.msf-technik.de](http://www.msf-technik.de)

### Contrinex: Neuer Firmensitz

Contrinex Deutschland eröffnete am 1. September 2015 das neue Service Center in Leinfelden-Echterdingen. Der Sensorhersteller konzentriert dort die europäische Auftragsbearbeitung sowie die Abteilungen Key Accounting und Key Applications. Das Büro am bisherigen Firmenstandort Krefeld wurde geschlossen. [www.contrinex.de](http://www.contrinex.de)

### MSR-Spezialmesse in Braunschweig

Die Meorga veranstaltet am 14. Oktober 2015 in der Volkswagen-Halle in Braunschweig eine regionale Spezialmesse für Prozessleitsysteme, Mess-, Regel- und Steuerungstechnik. Hier zeigen rund 150 Fachfirmen der Mess-, Steuer-, Regel- und Automatisierungstechnik von 8 bis 16 Uhr Geräte und Systeme, Engineering- und Serviceleistungen sowie neue Trends im Bereich



der Automatisierung. Die Messe wendet sich an Fachleute und Entscheidungsträger, die in ihren Unternehmen für die Optimierung der Geschäfts- und Produktionsprozesse entlang der gesamten Wertschöpfungskette verantwortlich sind. Der Eintritt zur Messe und die Teilnahme an den Workshops sind für die Besucher kostenlos. [www.meorga.de](http://www.meorga.de)

### Raytek, Ircon und Datapaq vereint

Die Produktparten Raytek, Ircon und Datapaq firmieren nun unter der gemeinsamen Marke Fluke Process Instruments. Die drei Unternehmen sind seit mehreren Jahren Teil der Fluke-Gruppe. Das Produktportfolio von Raytek, Ircon und Datapaq umfasst robuste, zuverlässige Infrarotsensoren, Zeilenscanner, Wärmebildkameras und Temperaturüberwachungssysteme

zum Einsatz in rauen industriellen Fertigungsprozessen. Alle Aktivitäten werden künftig unter der neuen Firma laufen. Die große Deutschlandzentrale in Berlin ist der wichtigste Fertigungsstandort von Fluke Process Instruments und steuert Marketing, Vertrieb und Service in Europa, Afrika und im Nahen Osten. [www.flukeprocessinstruments.com](http://www.flukeprocessinstruments.com)

### Igus Humanoid gewinnt chinesischen Design Award

Im Juli 2015 fand in Hefei, China, der erste RoboCup Design Award statt, um Bewusstsein und Denkweise der Ingenieure für die Gestaltung von Humanoiden zu schärfen.



Im Mittelpunkt standen die Einfachheit im Gebrauch und Reparaturfall sowie die Vermittlung der Identität. Das Team NimBro der Universität Bonn und des Unternehmens Igus belegte den ersten Platz. Ihr Roboter konnte sich in der Rubrik der problemlosen Interaktion von Mensch

und Roboter durchsetzen. NimBro hat einen fußballspielenden Humanoiden mit abriebfesten Außenelementen entwickelt, der nach einem Sturz alleine wieder aufstehen kann. Außenform und tragende Teile wurden im Laser-Sinter Verfahren hergestellt. Die Jury überzeugte dabei, dass der Roboter für eine Massenproduktion geeignet sei. Der Erfolg knüpft an die gemeinsame Zusammenarbeit beim Weltmeistertitel im RoboCup-Fußball 2012 an. [www.igus.de](http://www.igus.de)

### VDI-Fachkongress „Automation 2015“

Der jährlich in Baden-Baden veranstaltete VDI-Fachkongress „Automation 2015“ in Partnerschaft mit Namur und ZVEI widmet sich der Zukunft der Automation, einschließlich ihrer Auswirkungen auf die Gesellschaft. Mit etwa 500 Teilnehmern aus Industrie, Hochschulen und Forschungsinstituten, über 100 Fachbeiträgen und einer Geräteausstellung fand der Kongress Automation 2015 am 11. und 12. Juni 2015 statt. Die Veranstaltung stand unter dem Motto

„Benefits of Change – the Future of Automation“ und hatte zum Ziel, Diskussionen über den Nutzen der Automation zwischen Forschern, Herstellern und Anwendern zu ermöglichen. Im Kontext zum allgegenwärtigen Thema Industrie 4.0 wurde die Automation dieses Jahr als Link zwischen der realen und der rasch wachsenden virtuellen Welt definiert mit Auswirkungen über den industriellen Bereich hinaus in den Alltag der Menschen. [www.vdi-wissensforum.de](http://www.vdi-wissensforum.de)

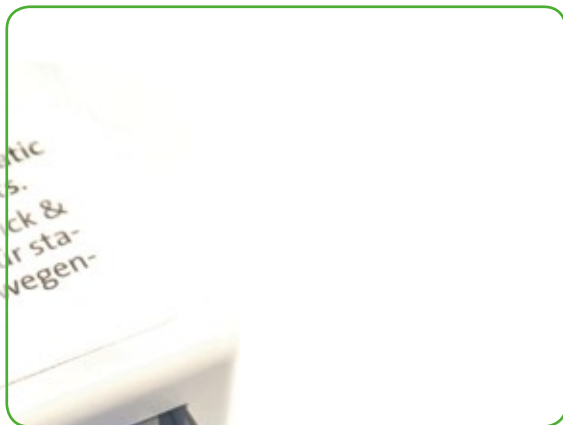
### View Summit 2015

Gemeinsam mit seinen strategischen Partnern Intel, Matrix Vision und Microsoft lädt das Unternehmen Pyramid zum View Summit 2015 ein. Die Veranstaltung findet am 29. und 30. Oktober 2015 ab 14 Uhr im Porsche Museum in Stuttgart statt. Dort können Interessierte alles Wissenswerte über die neuesten Entwicklungen und Trends rund um die Industrielle Bildverarbei-

tung, Touch Interfaces und Embedded Computing erfahren. Experten und Technologieanbieter präsentieren dort spannende Zukunftsthemen und bieten eine Plattform zum intensiven Erfahrungsaustausch und Networking. Pyramid freut sich darauf, mit Fachleuten aus den unterschiedlichen Branchen Lösungsansätze und Best-Practices zu diskutieren. [www.pyramid.de](http://www.pyramid.de)



# auto- mation



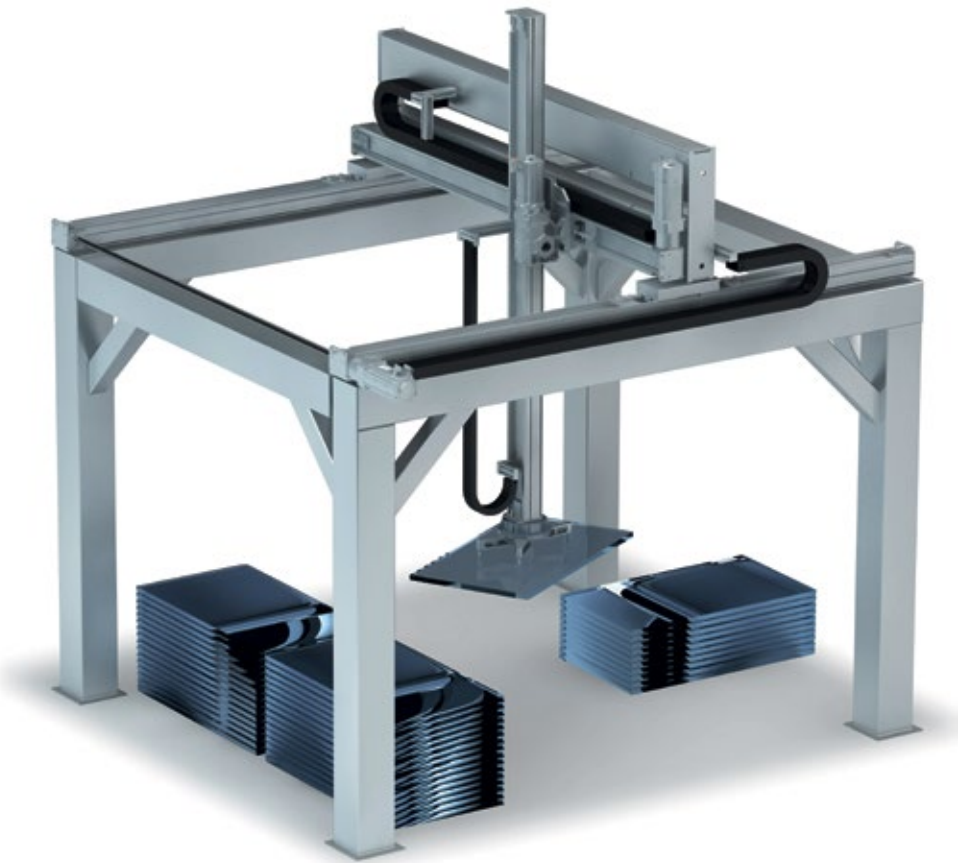
## LENZE IN KÜRZE

Die Lenze-Gruppe unterstützt Maschinenbauer in allen Phasen des Entwicklungsprozesses einer Maschine – von der Idee bis zum Aftersales. Als weltweit agierender Spezialist für Motion Centric Automation bietet das Unternehmen ein umfassendes Produkt- und Dienstleistungsportfolio: von der Steuerung und Visualisierung über Engineering-Dienstleistungen und -Tools aus einer Hand. Support erhält der Kunde zudem durch ein internationales Netzwerk aus Vertriebs- und Applikationsingenieuren.

# Lenze

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

Ob in der Intralogistik, in Verpackungsmaschinen oder der Montage- und Handhabungstechnik: Portalsysteme finden sich in vielen Branchen. Angetrieben werden sie meist von Einzelachsen, dabei stellen Portalroboter-Kinematiken eine deutlich elegantere Lösung dar. Für letztere bietet ein Hersteller nun die dafür notwendigen Software-Module und verpackt die Robotik so in eine leicht zu parametrierende Antriebslösung.



# Intelligenter stapeln

## Software-Bausteine ermöglichen einfache Umsetzung von Portalroboter-Kinematiken

Ob Holz, Metall, Kunststoff oder Glas – überall dort, wo Material gestapelt, palettiert oder umgesetzt wird, kommen Portalsysteme zum Einsatz. Angetrieben werden diese häufig noch ganz klassisch von Einzelachsen in Form SPS-gesteuerter Positionierantriebe. Ein eleganterer Weg ist, das Ganze mit Portalroboter-Kinematiken und mehrachs koordinierten Achsen im Raum zu realisieren. Die Vorteile liegen auf der Hand: höhere Produktivität, mehr Flexibilität und geringere Kosten. Doch der Einsatz ausgewachsener Roboterfunktionen scheitert bis dato häufig an der aufwändigen Programmierung und dem möglicherweise fehlenden Robotik-Know-how auf Seiten der Maschinenbauer. Dass es auch anders geht, zeigt Lenze mit seinen Softwarelösungen für Robotik-Anwendungen aus der Applikation Software Toolbox Fast. Mit ihnen ist das Projektieren koordinierter Bewegungen mehrerer Achsen im Raum so einfach wie eine Einzelachs bewegung zum Positionieren. In den Pick-and-Place-Technologiemodulen ist alles integriert, was der Maschinenbauer für eine schnelle und flexibel einsetzbare Handhabungstechnik braucht.

Mit dem neuen Fast-Technologiemodul gestaltet sich die Implementierung einfach: Es verpackt die Robotik zu einer leicht zu para-

metrierenden Antriebslösung mit vollwertigem Robotik-Kern im Inneren, die so einfach projektierbar ist wie eine einzelne Positionierachse. Nacheinander ablaufende Bewegungsbefehle ersetzen damit SPS-gesteuerte Portale.

### Einfacheres Engineering

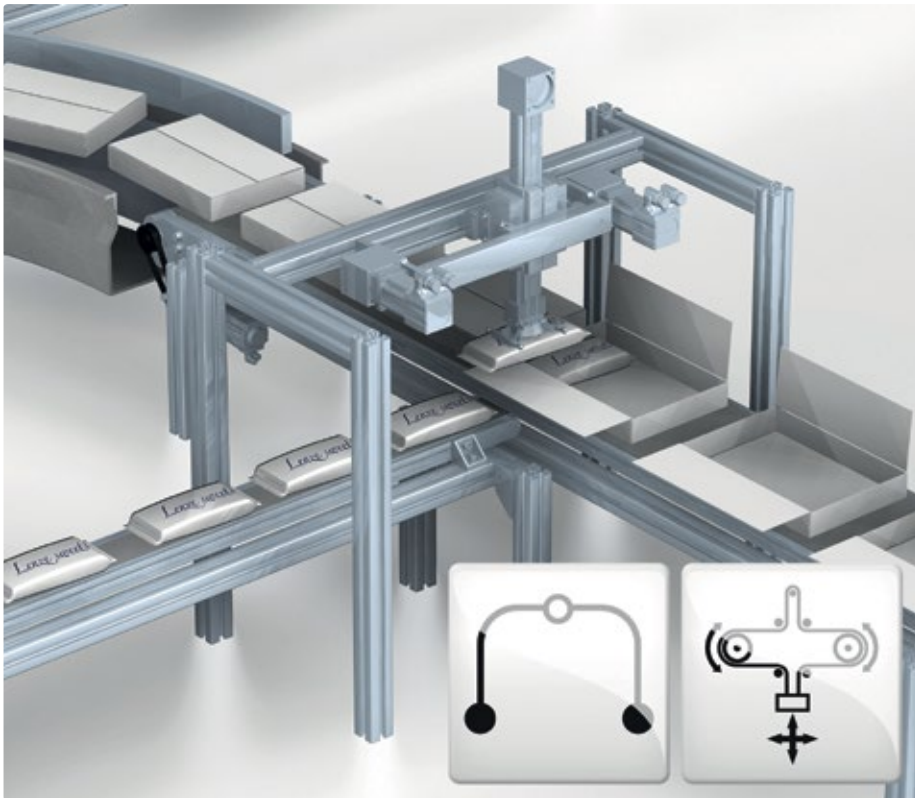
Dank der verwendeten offenen Standards PLCopen Motion Control und Coordinated Motion sowie der IEC 61131-Programmierungsumgebung lassen sich mit Fast weitere Antriebsaufgaben integrieren. So können zum Beispiel die vor- und nachgelagerten Förderantriebe mit demselben Controller und Antriebsreglern realisiert werden. Auch anspruchsvolle, mehrachs koordinierte Antriebsverbunde lassen sich durch die intensiv getestete Softwarelösung ohne spezielles Wissen über die Programmierung von Robotern nutzen. Weil sich der Maschinenbauer nicht mehr auf die Bewegungssteuerung konzentrieren muss, gewinnt er Zeit für das Wesentliche, nämlich das Engineering der eigentlichen Maschinenfunktionen und die Optimierung der Prozesse.

In dem Technologiemodul für Pick-and-Place-Anwendungen ist ein leistungsfähiger Robotik-Kern mit sechs Freiheitsgraden integriert, der neu ist und eine hohe Flexibilität

ermöglicht: Die Robotik ist in Kinematik und Bahnplanung aufgeteilt. Die geometrische Berechnung des Roboters, das kinematische Modell, wurde mit einem universellen Verfahren zur Koordinatentransformation in Zusammenarbeit mit Universitäten im Kern integriert. Dadurch sind auch kundenspezifische Kinematiken sicher abzubilden. Die Bahn kann unabhängig von der Kinematik geplant werden. Erst die Zuordnung des Kinematikmodells zu den bewegungserzeugenden Bausteinen weist dem Roboter die Bewegung zu. Das hat einen Vorteil: Sollte sich die Kinematik einmal ändern, kann das komplette Programm bestehen bleiben. Man muss lediglich parametrieren, nicht umprogrammieren.

### Modelle für Delta2-, Delta3-, Knickarm- und Scara-Roboter

Der Robotik-Kern unterstützt die klassischen Bewegungsbefehle: linear, zirkular und Point-to-Point. Diese Bewegungsbefehle nach PLCopen Part4 Coordinated Motion stehen in einer IEC61131-Programmierungsumgebung zur Verfügung. Mit den PLCopen-Funktionalitäten Buffer-Mode und Blending werden Funktionen wie Look-Ahead und Verschleifen der Bewegung realisiert. Um den spezifischen Anforderungen der Robotik gerecht zu wer-



Das neue Robotik-Modul mit vollwertigem Robotik-Kern ermöglicht das einfache Projektieren koordinierter Bewegungen mehrerer Achsen im Raum.

den, hat Lenze den PLCopen-Befehlssatz um einige Funktionen erweitert.

Lenze bietet integrierte Kinematikmodelle für Delta2-, Delta3-, Knickarm-, Scara- sowie verschiedene Arten von Portalrobotern an. Zusätzlich zu den sechs Hauptachsen können Hilfsachsen angesteuert werden, wodurch insbesondere geschwindigkeitsabhängige Prozesse umgesetzt sowie jegliche Arten von Werkzeugen am TCP (ToolCenterPoint) betrieben werden können. Auch eine Synchronisation des Roboters auf ein Förderband, beispielsweise zum Greifen von bewegten Objekten, ist möglich. Es geht also nur darum, wie ein Bewegungsauftrag auszusehen hat und nicht, wie ein Roboter zu programmieren ist.

#### Standardisiert und wiederverwendbar

Das Konzept unterstützt die Modularisierung von Maschinen. Maschinenmodule können wiederverwendet werden, was letztlich das Engineering massiv verkürzt. Die Qualität der Software und deren Wiederverwendbarkeit sind signifikant verbessert, Testaufwände werden reduziert oder können ganz entfallen. Zur Umsetzung der modularisierten Aufgaben in der Steuerung hilft das in Lenze Fast enthaltene Application Template. Die OMAC-Variante des Application Templates ermöglicht es Verpackungsmaschinenbauern, ihre Applikationen nach dem PackML-Standard umzusetzen. Kundenspezifische Programmbestandteile können genauso wie die Technologiemodule in das Application Template integriert werden.

#### Fazit

Ausgewachsene Roboterfunktionen bieten auch in einfachen Portalsystemen und Stapelautomaten einen Vorteil: Die Anlagen arbeiten effizienter und produktiver. Nutzen Maschinenbauer bei der Integration von Roboter-Kinematiken vorgefertigte Softwarelösungen, brauchen sie kein spezielles Robotik-Know-how. In Lenzes Fast-Technologiemodulen für Pick-and-Place-Anwendungen sind Robotik und Motion vereint. Robotik-Applikationen werden durch Parametrierung statt Programmierung auf einem Controller umgesetzt. Nachdem der Controller auch die Steuerung der weiteren Achsen der Anlage und des Prozesses übernehmen kann, entfällt die Programmierung aufwändiger Schnittstellen. Der Engineering-Prozess wird einfacher und durchgängig, Schulungs-, Programmier-, Inbetriebnahme- und Testaufwände lassen sich deutlich reduzieren. Dank Lenze Fast wird eine komplexe Pick-and-Place-Bewegung so einfach wie eine Einzelachsbewegung zum Positionieren.

#### Autor

Detlef Stork, Technologiemanager Motion

#### KONTAKT

Lenze SE, Aerzen  
Tel.: +49 5154 82 0 · [www.lenze.com](http://www.lenze.com)

YOU AND NI  
WILL CREATE THE  
INTERNET OF THINGS.

VIP2015

21.-23. Oktober 2015  
Technologie- und  
Anwenderkongress

Jetzt anmelden:  
[ni.com/vip](http://ni.com/vip)





# Welches Netzteil passt zu wem?

## Kombination aus Netzteil und Mainboard spart Zeit und Geld bei der Systementwicklung

Netzteil und Mainboard: Dass diese beiden Komponenten gut miteinander funktionieren, ist für Hersteller von Industriecomputern und Embedded-Systemen entscheidend. Aus diesem Grund investieren Systementwickler viel Zeit – sowohl in die Suche und Auswahl der Komponenten als auch in die anschließenden Testläufe.

Ist das Mainboard erst einmal definiert, gilt es, das passende Netzteil zu finden. Die vielfältigen Fragestellungen und Anforderungen hinsichtlich Leistung, Sicherheit, Effizienz und Preis begegnen den Vertriebs- und Entwicklungsingenieuren des Stromversorgungsherstellers Bicker Elektronik täglich in der Design-In-Beratung und Projektierung. Gemeinsam mit den Kunden geht es darum, die beste Lösung für eine spezifische Applikation zu finden. Bei IPC- und Embedded-Systemen ist ein ganzheitlicher Ansatz unumgänglich, das heißt, es darf nicht nur die Stromversorgung isoliert betrachtet werden. Vielmehr muss der Stromversorgungshersteller über den Tellerrand hinausschauen und zentrale Komponenten wie das Mainboard und dessen Eigenschaften in die Konzeption einbeziehen. Aus der langjährigen Erfahrung mit dieser Thematik entstand bei Bicker die Idee für das Power+Board-Programm mit Mainboards von Fujitsu, ASRock, Perfectron und Avaleu: Hochwertige Industrie- und Medizin-Netzteile werden in Verbindung mit ausgewählten Mainboards im hauseigenen Labor geprüft. Auf diese Weise stellt das Unternehmen sicher, dass diese Kombinationen gut zusammen passen. Der Kunde erhält so das Netzteil und das Mainboard inklusive Zubehör aus einer Hand.

Bei den Labortests wird unter anderem das Systemverhalten an den Belastungsgrenzen des Netztesiles sowie bei dynamischen

Lasten analysiert. Dabei wird beispielsweise darauf geachtet, dass die Spannungstoleranzen an allen DC-Ausgängen eingehalten werden. Kritisch werden diese Rahmenbedingungen immer dann, wenn das Schaltnetzteil im Bereich seiner Minimal- beziehungsweise Maximallast arbeitet und Lastsprünge ausgleichen muss.

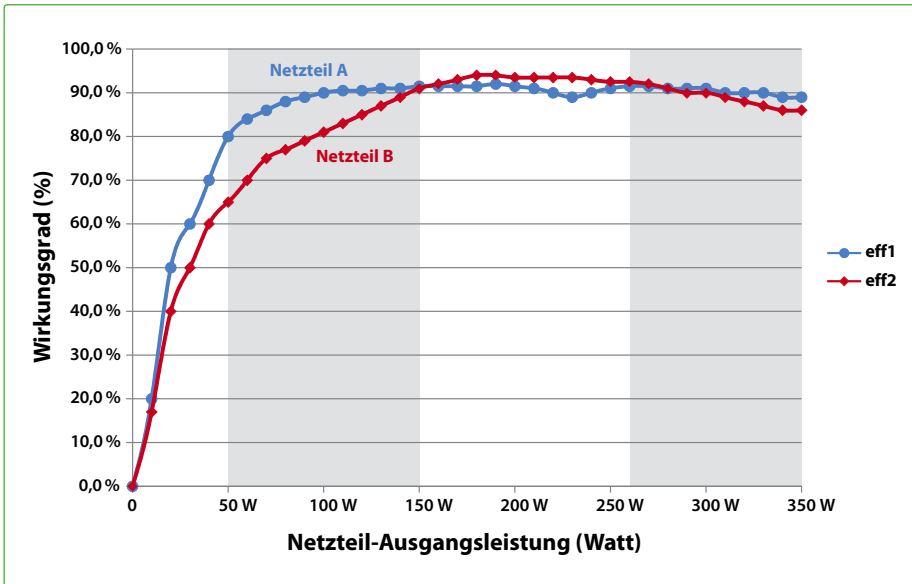
### Wie wirken sich sprunghafte Laständerungen aus?

Dynamische Laständerungen entstehen auf dem Mainboard, wenn die CPU vom energiesparenden Standby-Modus oder dem Leerlaufprozess (Idle-Mode) in einen rechenintensiven Zustand wechselt oder umgekehrt. Gleiches gilt für den schwankenden Leistungsbedarf von Grafikkarten und Peripheriegeräten. Dann ist die Regelung des Netztesiles gefordert, die sprunghafte Laständerung innerhalb von Sekundenbruchteilen ohne signifikanten Einbruch oder Überspringen der Ausgangsspannung nachzuregulieren – und somit innerhalb der definierten Grenzwerte zu bleiben. Andernfalls kann es zu undefinierten Reaktionen oder gar Abstürzen des Rechnersystems kommen. Im Labor wird diese Situation mit dem jeweiligen Netzteil getestet. Zusätzlich zur Stromversorgung des Testsystems mit Mainboard, CPU, Lüfter, RAM und SSD/HDD wird an den Netzteilausgängen jeweils eine pulsierende elektronische Last angeschlossen, welche definierte Lastsprünge im

Bereich von 0,5 bis 10.000 Hz durchführt. Auf dem Testsystem läuft während der Messung eine spezielle Testsoftware zur Systemauslastung. Die Messergebnisse zeigen schließlich, in welchem Toleranzbereich sich die Ausgangsspannungen der jeweiligen Power+Board-Kombination bewegen. Diese Problematik wird sich in den kommenden Jahren verschärfen, betrachtet man die aktuellen Entwicklungen hinsichtlich Schnittstellen-Standards wie beispielsweise USB Typ C: Pro Port können Geräte mit einer Leistung von bis zu 100 Watt spontan an- und abgesteckt werden.

### Wirkungsgrad nicht aussagekräftig

Im persönlichen Gespräch mit den Systementwicklern geht es den Experten bei Bicker vor allem darum, den tatsächlichen Leistungsbedarf eines Systems so genau wie möglich zu definieren, um eine Über- oder Underdimensionierung der Stromversorgung zu vermeiden. Zudem sollte auch die Frage des Wirkungsgrades geklärt und im Labor analysiert werden. Bei Schaltnetzteilen wird oftmals der maximale Wirkungsgrad genannt, welcher in der Regel im mittleren Leistungsbereich liegt. Dieser Wert gilt dann schnell als Auswahl- und Kaufkriterium. Hier lohnt es sich, genauer hinzusehen und die realen Bedingungen zu untersuchen. Mit entsprechendem Mess- und Softwareequipment kann im Labor wattgenau ein Effizienz-Profil jedes Netztesiles erstellt und mit dem Lastprofil des



**Effizienzprofil-Vergleich zweier 350-W-Netzteile:** Zwar ist der maximale Wirkungsgrad von Netzteil B höher als bei Netzteil A, jedoch arbeitet das Mainboard die meiste Zeit im Bereich von 50 bis 150 Watt und im Peak-Bereich ab 260 Watt. In diesen Bereichen hat das Netzteil A wesentlich bessere Effizienz-Werte und ist somit energiesparender.

Mainboards beziehungsweise des Systems verglichen werden. Das Ergebnis der Untersuchung kann sein, dass Netzteil A mit einem maximalen Wirkungsgrad  $\eta_{\text{eff1}}$  (max) = 91,5 % besser geeignet ist, als Netzteil B mit höherem  $\eta_{\text{eff2}}$  (max) = 93,5 %. Warum? Weil das versorgte Mainboard mit allen Systemkomponenten die meiste Zeit im Bereich von 50 bis 150 Watt und im Peak-Bereich ab 260 Watt arbeitet und hier das Netzteil A bessere Effizienz-Werte aufweist und somit mittel- und langfristig weniger Verluste aufweist.

### Einschalt- und Timingverhalten im Test

Mehrere Einzeltests beim Power+Board-Programm widmen sich der Untersuchung des Einschalt- und Timingverhaltens. Die ATX-konformen Spannungen an den Netzteilausgängen müssen sich in einer definierten zeitlichen Abfolge zueinander aufbauen und innerhalb eines definierten Zeitfensters (Risetime) ihren nominalen Pegel erreicht haben. Die Einhaltung dieser zeitlichen Abläufe ist für ein gutes Zusammenspiel von Netzteil und Mainboard entscheidend. Parallel zu den Spannungen werden im Testlabor die Einschaltströme in ihrem zeitlichen Verlauf gemessen und analysiert. Die erfassten Daten geben Aufschluss darüber, welche Einschaltspitzenströme fließen und ob Maßnahmen zu ihrer Begrenzung in Betracht gezogen werden müssen. Für die Beurteilung der Oszillogramme ist das geschulte Auge und die Erfahrung des Testingenieurs gefragt: Die Ingenieure müssen kritische Anstiegsflanken sicher erkennen. Im schlimmsten Falle würde das Netzteil – und damit das Gesamtsystem

– den Systemstart verweigern. So wird auch das Einschaltverhalten der Stromversorgung genauestens untersucht, um ein gut abgestimmtes System sicherzustellen.

### Fazit

Eine durchdachte Auslegung der leistungselektronischen Bauelemente, ein ausgereiftes Schaltungsdesign und die Verwendung hochwertiger Komponenten sorgen dafür, dass ein Schaltnetzteil seine Anforderungen mit einer hohen Lebensdauer erfüllt und auch am Rande seiner Belastbarkeit sehr gut arbeitet. Hinsichtlich derartiger Aspekte unterscheiden sich hochwertige Netzteile eindeutig von vermeintlich günstigen Schnäppchen, die in solchen Situationen buchstäblich in Rauch aufgehen und die restliche Systemelektronik mit in den Abgrund reißen können. Nur ein einziger System- und Anlagenausfall kommt Kunden am Ende oft teuer zu stehen, als die Investition in geprüfte und hochwertige Systemkomponenten. Deshalb ist die individuelle Design-In-Beratung mit einer fundierten Analyse so wertvoll und die anschließende Auswahl passgenauer und langzeitverfügbarer Systemkomponenten so wichtig für eine schnelle, zuverlässige und stressfreie Systementwicklung.

### Autor

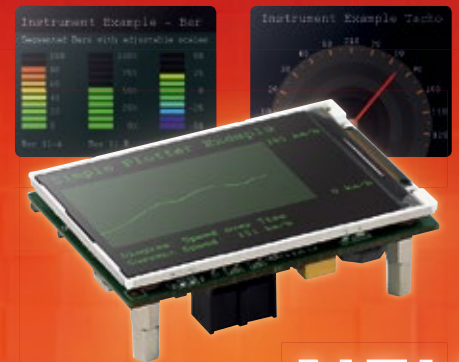
Apostolos Baltos, Designing Engineer

### KONTAKT

Bicker Elektronik GmbH, Donauwörth  
Tel.: +49 906 70595 37 · www.bicker.de

You CAN get it...

Hardware und Software für CAN-Bus-Anwendungen...



## PCAN-MiniDisplay NEU

Konfigurierbares Einbaudisplay zur Visualisierung von CAN-Daten mit Anbindungen an einen High-Speed- und einen Single-Wire-CAN-Bus. Optional im Gehäuse erhältlich.

ab 290 €



## PCAN-miniPCI

CAN-Interface mit galvanischer Trennung für PCI Express Mini-Steckplätze. Als Ein- und Zweikanalkarte erhältlich.

ab 220 €



## PCAN-miniPCI

CAN-Interface für Mini PCI-Steckplätze. Als Ein- und Zweikanalkarte optional mit galvanischer Trennung erhältlich.

ab 220 €

Alle Preise verstehen sich zzgl. MwSt., Porto und Verpackung. Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.

www.peak-system.com

**PEAK**  
System

Otto-Röhm-Str. 69  
64293 Darmstadt / Germany  
Tel.: +49 6151 8173-20  
Fax: +49 6151 8173-29  
info@peak-system.com



# Spannende Verbindung

## Intelligente Stromverteilungen mit IO-Link in der DC-24-V-Ebene

Im Maschinen- und Anlagenbau ist die IO-Link-Technologie auf dem Vormarsch. Als systemunabhängiger Kommunikationsstandard auf der untersten Feldebene ist IO-Link international spezifiziert. Waren es bisher vor allem Komponenten der Sensorik und Aktorik, die per IO-Link eingebunden wurden, so tritt nun auch die DC-24-V-Steuerspannung über IO-Link mit der Steuerungswelt in Verbindung.

Für IO-Link sprechen eine ganze Reihe konkreter Argumente. Dazu zählen die bidirektionale zyklische und azyklische Übertragung von Prozess- und Diagnosedaten ebenso wie die konsistente Datenhaltung von Geräteparametern. Viele Anwender wissen aber auch die Reduzierung des Verkabelungsaufwands sowie – gerade im Vergleich zu klassischen Bussystemen – den geringeren Aufwand bei der technischen Planung zu schätzen.

### Einfache Konfiguration

Wer ein IO-Link-System konfigurieren will, tut dies in zwei Schritten. Zuerst gilt es, den IO-Link-Master in die Automatisierungs- und Steuerungstechnik einzubinden und zu konfigurieren. Der nächste Schritt ist die Parametrierung der IO-Link-Geräte. Der IO-Link-Master der Steuerung kann entweder im Schaltschrank (Schutzart IP20) oder dezentral im Feld (in höherer Schutzart, beispielsweise IP65) sitzen. Dieser Master ist das Gateway zwischen IO-Link-Gerät und dem übergeordneten Kommunikationssystem (Profinet, Pro-

fibus-DP, EtherNet/IP oder gerätespezifischer Rückwandbus). Als IO-Link-Geräte kommen kommunikationsfähige Feldgeräte zum Einsatz. Dies können Sensoren für Druck und Durchfluss, Näherungsschalter, RFID-Geräte, Meldeleuchten oder auch Aktoren wie Ventilinseln, elektrische Antriebe oder Motorstarter sein. IO-Link lässt sich dabei in Werkzeug- und Verpackungsmaschinen ebenso einsetzen wie in Biogas-, Photovoltaik-Anlagen oder in der Fördertechnik.

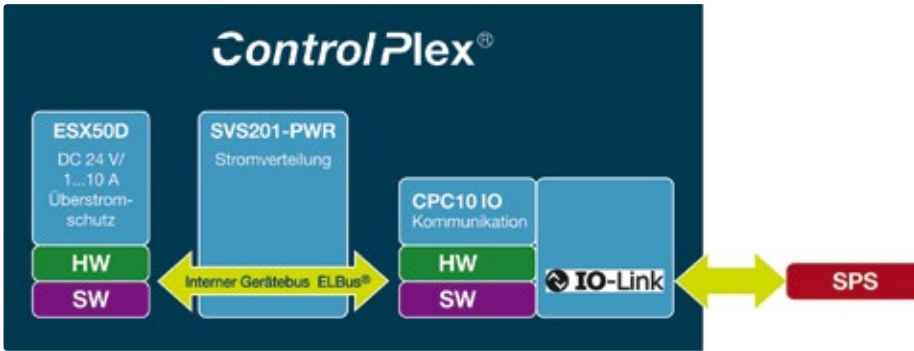
### Die Lücke schließen

Gab es bisher eine Lücke zwischen Steuerung, Sensorik, Aktorik und der Energieverteilung in der DC-24-V-Steuerspannungsebene, so ist das ControlPlex Board SVS201-CP Stromverteilungsboard von E-T-A nun in der Lage, diesen Bedarf zu decken. Dabei bietet das ControlPlex-System einen durchgängigen Datenkanal. Dieser funktioniert für alle zyklischen Prozessdaten (Ansteuerung, Status, Messwerte) sowie die azyklischen Daten für Parametrierung und Diagnose der gesamten

DC-24-V-Ebene. Dies ist für alle zukünftigen Anforderungen mit Schwerpunkt Zustandsüberwachung sowie für das Energiemanagement im Maschinenbau von Bedeutung.

Zum System ControlPlex Board gehören ein Power Board vom Typ SVS201-PWR mit integrierter Verdrahtung für maximal 16 Lastkreise, die elektronischen Sicherungsautomaten vom Typ ESX50D-S sowie das CPC10IO-Modul für die IO-Link-Kommunikation.

Die elektronischen Sicherungsautomaten Typ ESX50D-S verfügen über eine integrierte Strombegrenzung und eine einzige Abschaltkennlinie für alle Lastarten. Dieses Produktmerkmal gewährleistet eine stabile DC-24-V-Steuerspannung ohne Spannungseinbruch bei Kurzschluss oder Überlast in einem Lastkreis. Bei einem Problem wird der fehlerhafte Stromkreis selektiv abgeschaltet, alle anderen Verbraucher laufen störungsfrei weiter. Der ESX50D-S lässt sich auch ferngesteuert über IO-Link zurücksetzen. Bei der Nennstromstellung im Bereich 1A bis 10A funktioniert sogar beides: entweder dezentral über IO-Link



Blockschaltbild ControlPlex mit IO-Link

oder mit einer Offline-Nennstromeinstellung direkt am Wahlschalter des Gerätes. Dadurch reduziert sich die Anzahl der unterschiedlichen Gerätetypen.

**Schnelle Implementierung**

Die Hardware-Adressierungen der Steckplätze ist ab Werk fest implementiert, dies erlaubt ein Plug-and-Play und Hot-Plug. Das System ist so beim Schaltschrankbau schnell implementiert – während der Inbetriebnahme und in der laufenden Produktion. Die permanente Schutzschalter-Funktion der ESX50D-S ist konstant gewährleistet. Die Geräte arbeiten immer autark als Überstromschutz, auch ohne Betrieb über die IO-Link-Verbindung.

Das Konfigurations-Tool des IO-Link-Masters parametrisiert bis zu 16 Sicherungsautomaten des Typs ESX50D-S komplett von der Nennstromeinstellung über die Modifikation der Abschaltzeiten bis zum Einschaltverhalten nach Power-on. Alle Statusmeldungen je Lastkreis, wie zum Beispiel Überlast oder Kurzschluss, sowie alle Messdaten für DC-24-V-Systemspannung, Laststrom und

Lastspannung gehen direkt über den internen Gerätebus ELBus an den IO-Link Controller.

In der IO-Link-Spezifikation V1.1 sind für die IO-Link-Betriebsart drei Datenübertragungsraten (Baudraten) spezifiziert: COM 1 = 4,8 kBaud, COM 2 = 38,4 kBaud, COM 3 = 230,4 kBaud. Ein IO-Link Master nach Spezifikation V1.1 unterstützt alle Datenübertragungsraten und passt sich an die vom Gerät unterstützte Datenübertragungsrate an. Der als IO-Link-Gerät nach V1.1 ausgelegte Controller CPC10IO unterstützt dabei die als COM 3 definierte Datenübertragungsrate. Die zyklischen Messwerte und Statusinformationen von 16 Lastkreisen erhält der IO-Link-Master der SPS gebündelt innerhalb von 40 ms über einen einzigen Port. Digitale E/A-Baugruppen oder zusätzliche Feldbuskoppler und die aufwändige E/A-Verdrahtung entfallen dadurch.

sequenzen per Software. Eine Überlastung der Stromversorgung wird vermieden, da das Wiedereinschalten der DC24V-Verbraucher strombegrenzt und sequenziell erfolgt. Für das Energiemanagement von Maschinen und Anlagen ist bei Stillstand und Service ein gezieltes Abschalten nicht benötigter Verbraucher und Anlagenteile möglich. Eine kontinuierliche Analyse der Lastströme, Lastspannung durch die SPS ist nun auch im Rahmen von Zustandsüberwachung in der DC-24-V-Ebene möglich. Frühzeitige Abweichungen vom Normalbetrieb, zum Beispiel von motorischen Verbrauchern, lassen sich so frühzeitig detektieren.

**Autor**

**Erich Fischer**, Leiter der Produktparte Industry, Energy und Equipment

**Abschalten nicht benötigter Verbraucher**

Wichtige Funktionen für den Anwender sind die Fernsteuerbarkeit der einzelnen DC-24-V-Lastkreise sowie die Einstellung von Einschaltverzögerung und Abschalt-

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

## Elektro-Automatik

### Das neue Power Programm 2015

**Programmierbare Labor- und Hochleistungsnetzgeräte (AC/DC)**

- Leistungen 160 W bis 15 kW (Systeme bis 300 kW)
- Spannungen 0...16 V bis 0...12000 V
- Ströme 0...4 A bis 0...510 A (Systeme bis 6000 A)
- State-of-the-art  $\mu$ -Prozessor Steuerung (FPGA)
- Modulare hochisolierte Architektur
- Flexible Ausgangsstufen (Autoranging Output)
- PV (Solar) Array Simulation
- Batterie- und Brennstoffzellen Simulation
- Alarm Management, Nutzerprofile
- Funktionsgenerator Sinus, Rechteck, Trapez, Rampe, Arbiträr
- Für Auf Tisch, 19" Integration und Wandmontage
- Analog, Ethernet, USB, CAN, Profibus, GPIB u.v.m.
- Bediener Software EA Power Control

**Programmierbare Elektronische Lasten (DC) konventionell und mit Netzzurückspeisung**

- Leistungen 400 W bis 10,5 kW (Systeme bis 300 kW)
- Spannungen 0...80 V bis 0...1500 V
- Ströme 0...25 A bis 0...510 A (Systeme bis 6000 A)
- State-of-the-art  $\mu$ -Prozessor Steuerung (FPGA)
- Modulare hochisolierte Architektur
- Mit Netzzurückspeisung (Eff. >90%) und ENS (optional)
- Betriebsmodi CV, CC, CP, CR, Batterietest, MPPT
- Für Photovoltaik (PV) Array, Ultracap, Brennstoffzellen, EV-Motoren
- Funktionsgenerator Sinus, Rechteck, Trapez, Rampe, Arbiträr
- Für Auf Tisch, 19" Integration und Wandmontage
- Analog, Ethernet, USB, CAN, Profibus, GPIB u.v.m.
- Bediener Software EA Power Control

EA-Elektro-Automatik GmbH & Co. KG

Helmholtzstrasse 31-33 D-41747 Viersen Tel.: +49 (0) 21 62 / 37 850 Fax: +49 (0) 21 62 / 1 62 30

EA1974@elektroautomatik.de www.elektroautomatik.de



© electriceye - Fotolia.com

# Energie sparen, Geldbeutel schonen

## Mit Energiemanagementsystem die ISO 50001 umsetzen

Bei der Einführung eines Energiemanagement-Systems sind viele Unternehmen zögerlich. Noch immer herrscht die Meinung, dass sich ein solches System nur für energieintensive Betriebe lohnt. Das stimmt nur bedingt: Auch kleinere und mittlere Unternehmen können von erheblichen Energieeinsparungen profitieren.

Seit dem 22. April 2015 realisiert die Neufassung des Energiedienstleistungsgesetzes (EDL G) die Pflichten aus der europäischen EED (Energieeffizienz-Richtlinie). Sie ist nur ein Teil der zu erwartenden gesetzlichen Verschärfungen für Unternehmen, die keine nachvollziehbaren Energieeinsparpläne vorweisen können. Nicht-KMU müssen demnach bis zum 5. Dezember 2015 den Nachweis über ein Energieaudit nach DIN EN 16247-1 oder die Einführung der DIN EN ISO 50001 beziehungsweise EMAS erbringen. Dabei zählen auch verbundene Unternehmensteile zur Einschätzung, ob ein Unternehmen ein KMU ist oder nicht. Mit dieser Regelung sind in Deutschland bis zu 50.000 Unternehmen betroffen.

Eine Methode zur Steigerung der Energieeffizienz bietet die Implementierung der internationalen Energiemanagementnorm ISO 50001. Dieser weltweite Standard definiert die wichtigsten Schritte zur Ein- und Durchführung eines solchen Konzepts. Viele Unternehmen bleiben dennoch zögerlich, denn es herrscht die Meinung, ein solches System rechne sich nur für energieintensive Betriebe. Das trifft nur teilweise zu: Sicherlich gelten viele der steuerlichen Vergünstigungen nur für bestimmte Betriebe. Man darf aber nicht aus den Augen verlieren, dass das Einsparpotenzial des Energieverbrauchs mitunter immens sein kann. Dabei stärkt ein systematisches Energiemanagement auch die Wettbewerbsfähigkeit und ist somit auch für kleine und mittlere Unternehmen rentabel.

### Umgesetzt im eigenen Unternehmen

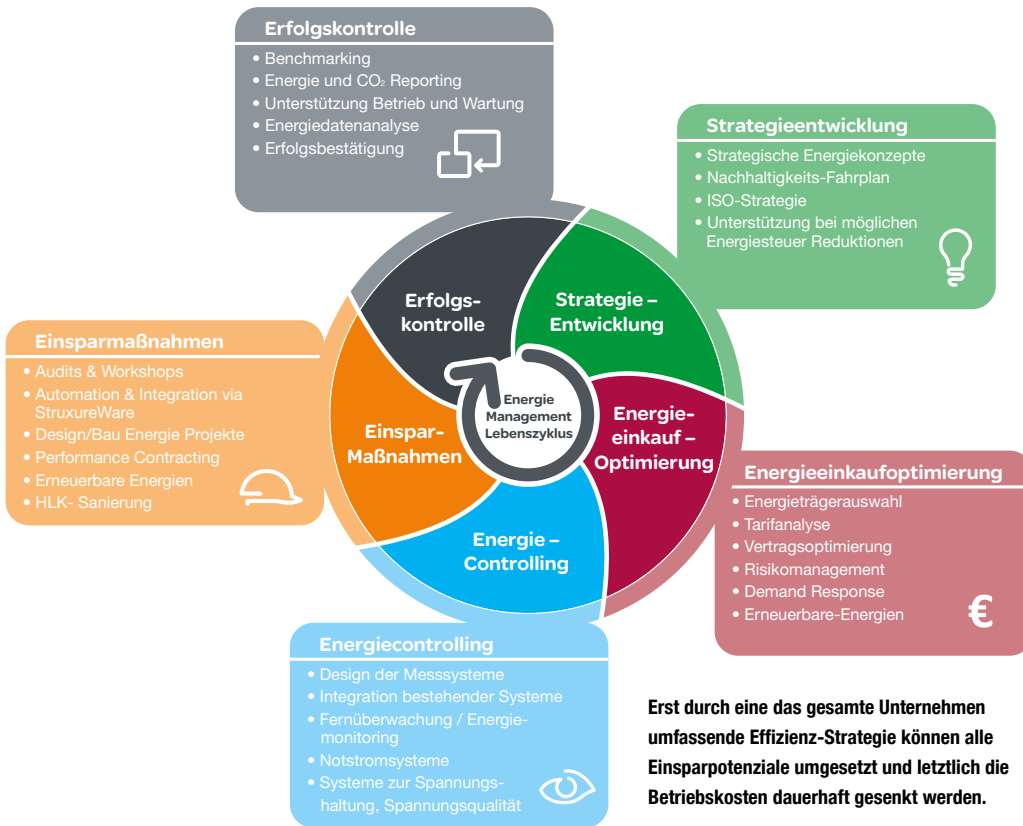
Die ISO 50001 richtet sich nicht alleine an energieintensive Produktionsbetriebe. Die Norm ist vielmehr ein Rahmen, der generell die Anforderungen für die Ein- und Durchführung eines Energiemanagementkonzepts beschreibt. Es bleibt den Unternehmen selbst überlassen, wie sie das System auslegen und es an ihre Bedürfnisse anpassen

möchten. Schneider Electric lebt dieses Vorgehen bereits seit Jahren. Ein weltweites, internes Energiemanagementprogramm sieht vor, die Energiekosten mit Hilfe der ISO 50001 zu reduzieren. Das Ziel der ersten drei Jahre war eine Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Verbrauchs von weltweit zehn Prozent. Hierzu wurden die entsprechenden Messkonzepte, Monitoring und Aktionspläne mit Hilfe des eigenen Portfolios systematisch vorangetrieben. In Deutschland wurden sieben Standorte zertifiziert. Die Erfolge können sich sehen lassen: Mehr als 13 Prozent (bereinigt von Produktionsschwankungen, Witterungseinflüssen und baulichen Veränderungen) Energieeinsparung wurden erreicht. Die Aufnahme der Messdaten und die Weiterverarbeitung sowie Effizienzaudits können durch eigene Lösungen realisiert werden und sorgen durch den ganzheitlichen Kreislauf der ISO 50001 auch in Zukunft für Einsparungen.

### Einsparpotenziale erkennen, Prozesse optimieren

Der wichtigste Aspekt beim Energiemanagement ist eine ganzheitliche Strategie. Nur wenn die geeigneten Instrumente zur Verbesserung der Energieeffizienz für das jeweilige Unternehmen gefunden werden, können Einsparpotenziale aufgezeigt werden. In vielen Fällen hilft schon ein erstes Energie-Audit, um die größten Verbraucher zu identifizieren und gegebenenfalls Abhilfe zu schaffen. Aber erst durch eine kontinuierliche und das gesamte Unternehmen umfassende Effizienz-Strategie können alle Einsparpotenziale umgesetzt und letztlich die Betriebskosten dauerhaft gesenkt werden. Umfassende Energiemanagementsysteme erfassen deshalb alle Energieströme im Unternehmen. Sämtliche Prozesse und Abläufe werden auf mögliche Optimierungen und Einsparungen geprüft, mit dem Ziel, die Energie effizienter zu nutzen und so die energetische Leistung im Unternehmen zu verbessern sowie entsprechende Verhaltensweisen durchzusetzen. Wird das Energiemanagement richtig durchgeführt, ist es mit einmaligen Aktionen nicht





Erst durch eine das gesamte Unternehmen umfassende Effizienz-Strategie können alle Einsparpotenziale umgesetzt und letztlich die Betriebskosten dauerhaft gesenkt werden.

getan. Erst regelmäßige Erfolgskontrollen, mit dem Ziel, die Abläufe und den Verbrauch kontinuierlich zu überprüfen und bei Bedarf erneut zu korrigieren, bringen die gewünschten Ergebnisse.

### Maßnahmen für Produktionsbetrieben

Im Vergleich zu anderen europäischen Ländern, in denen die Zertifizierungsrate der Unternehmen bei unter 1.000 liegt, ist Deutschland in Sachen ISO 50001 mit über 3.400 Zertifizierungen Vorreiter. Die Erfolgsbeispiele hierzulande sprechen für sich, berichtet Stefan Klepzig, Strategic Sales Director im Bereich Energy & Sustainability Services bei Schneider Electric: „Einer unserer Industriekunden startete zunächst mit Energie-Audits für vier seiner 17 Werksstandorte. Durch die Realisierung der gesetzlichen Anforderungen im Energiemanagement und die ISO-50001-Zertifizierung für alle Standorte sparte das Unternehmen alleine durch die Steuervergünstigungen über sieben Millionen Euro.“ Hinzu kamen Effizienzmaßnahmen, die teilweise keine oder nur geringe Investitionen erforderten – hier spielt das Thema Bewusstsein eine große Rolle, man denke nur an das Thema Standby, das die Grundlast in die Höhe treibt. Klassische Produktionsbetriebe haben die Möglichkeit zu weiteren Einsparmöglichkeiten – beispielsweise den Austausch alter Pumpen und Motoren. Häufig sind Antriebe von Maschinen überdimensioniert, Motoren hingegen, die zielgenau auf eine bestimmte Anwendung zugeschnitten sind, verbrauchen drei bis vier Prozent weniger Energie. Weitere geschätzte zehn Prozent lassen sich durch Motoren mit hohem Wirkungsgrad einsparen. Bei Applikationen mit variablen Lasten können durch Frequenzumrichter hohe Energieeinspar-

ungen realisiert werden. Dies gilt typischerweise für Anwendungen wie Pumpen, Lüfter und Kompressoren, die im Teillastbereich betrieben werden. Gleichzeitig begrenzt der Einsatz von Frequenzumrichtern bei Applikationen, die ein wiederholtes Starten erfordern, den Anlaufstrom. Dadurch werden Verluste und Lastspitzen verhindert. Die Vorteile für Endkunden sind bereits nach ein oder zwei Jahren sichtbar. Durch ein Energiemanagement lässt sich natürlich auch die Grundlast senken. Dazu gehören teilweise so einfache Maßnahmen wie das Abschalten von Maschinen in Produktionspausen.

### Fazit

Das Energiemanagement sollte nicht als Aneinanderreihung von Einzelmaßnahmen sondern als eine strategische Initiative betrachtet werden. Während die meisten Stellschrauben letztlich auf der operativen Ebene angesiedelt sind, liegen Aspekte wie die Optimierung des Energieeinkaufs oder die Berufung eines Energiebeauftragten klar bei der Unternehmensführung. Trainings und Schulungen zum Thema können zudem helfen, die Mitarbeiter für energieeffiziente Verhaltensweisen zu sensibilisieren.

### Autor

Saadya Windauer, Solution Offer Manager für Energy & Sustainability Services

### KONTAKT

Schneider Electric, Ratingen  
Tel.: +49 2102 404 0 · www.schneider-electric.de



## LED Netzteile



## DIN Hutschienen-Netzteile



## PFC Schaltnetzteile



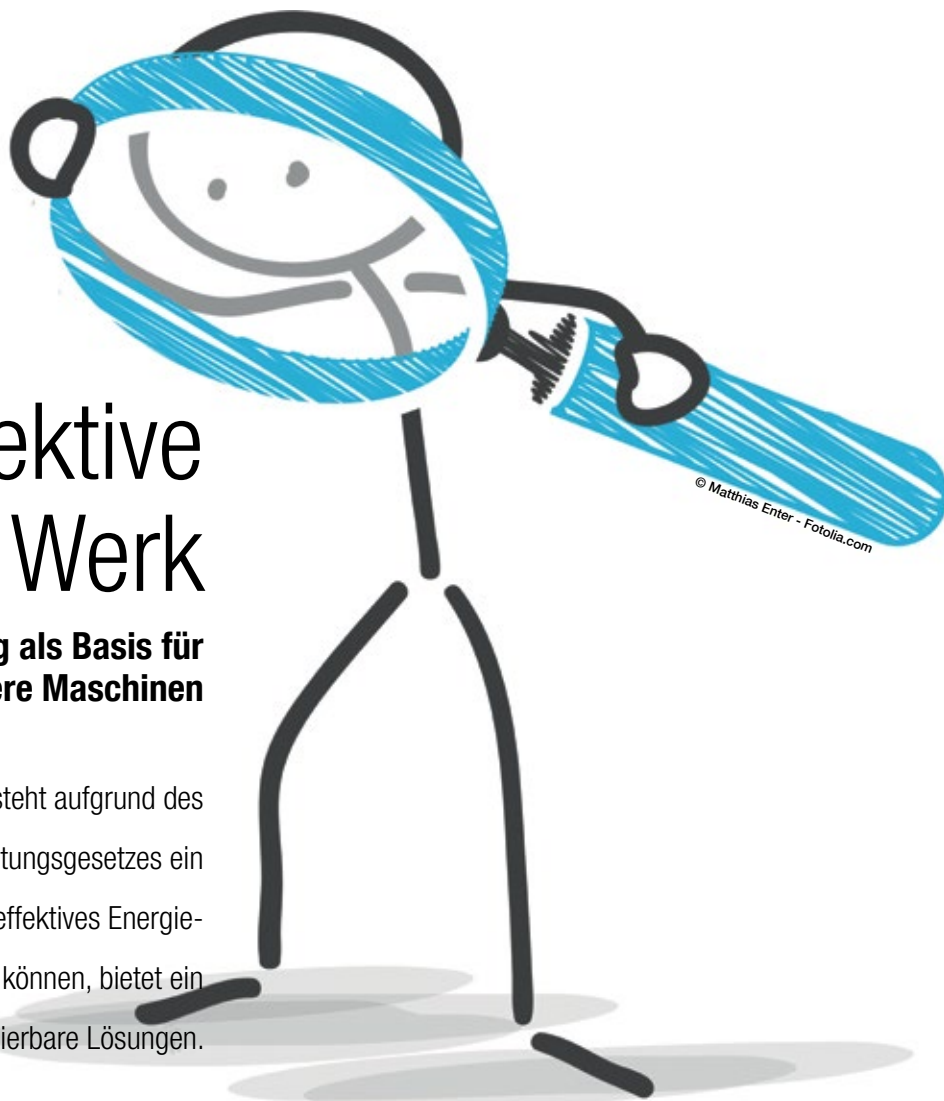
Jetzt die aktuellen Kataloge anfordern



# Energie-Detektive am Werk

## Energie-Monitoring als Basis für effizientere Maschinen

Rund 12.000 Unternehmen in Deutschland steht aufgrund des kürzlich in Kraft getretenen Energiedienstleistungsgesetzes ein umfassendes Energieaudit bevor. Um ein effektives Energiemanagement nach ISO 50001 umsetzen zu können, bietet ein Hersteller jetzt nachrüstbare und skalierbare Lösungen.



Die ISO 50001, eine weltweit gültige Norm, definiert die innerbetriebliche Umsetzung eines Energiemanagementsystems. Ihr Ziel: Durch Prozessoptimierung und technische Maßnahmen Energiekosten, den Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen nachhaltig zu verringern. Industrieunternehmen sollten die neuen Auflagen nicht als lästige Pflicht, sondern vielmehr als Chance sehen, denn ein effektives Energiemanagement reduziert die Betriebskosten und vermeidet Spitzenlasten.

Voraussetzung für die Einführung eines Energiemanagementsystems nach ISO 50001 ist die Erfassung aller Energiedaten, die Ermittlung der wesentlichen Energieverbraucher sowie die Analyse der Energiekosten innerhalb eines Unternehmens. Darauf aufbauend lassen sich konkrete Maßnahmen für mehr Energieeffizienz ableiten.

### Module für die Energiemessung und -auswertung

Ausgangspunkt des Energiemanagement-Konzepts von Eaton sind die kompakten Leistungsschalter der Serie NZM. Das NZM-Portfolio umfasst vier Schalter (NZM1-NZM4) für Ströme bis 1.600 A mit durchgängiger Schaltleistung von 25 kA für die kleine Untervertei-

lung und bis zu 150 kA für die komplexe Hochenergieanlage. Eine Messung aller relevanten Energiedaten ist mithilfe von Kommunikationsmodulen der XMC-Serie möglich. Diese bieten die Möglichkeit, bestehende Anlagen für die moderne Energiemessung und -auswertung aufzurüsten. Hierfür stehen dem Anwender NZM-XMC-Module bis 630 A zur Verfügung, die Wandler, Spannungsabgriff, Messelektronik, Feldbusschnittstelle und Displayschnittstelle in einem Gehäuse vereinigen. Alternativ können Anwender das neue NZM-XMC-TC-MB Modul einsetzen, das an externe, eventuell bereits bestehende Stromwandler und Spannungsabgriffe einer Maschine oder Anlage angeschlossen wird. Mithilfe der Module der XMC-Familie lassen sich Werte wie Spannung, Strom, Wirkleistung/-energie, Blindleistung/-energie, Leistungsfaktor, harmonische Verzerrung (THD) und Frequenz messen.

Mit dem flexibel einsetzbaren Hutschienenmodul NZM-XMC-TC-MB, das durch variable Stromwandler den gesamten Strombereich bis 6.300 A in einem Gerät abdeckt, können Anwender unter Verwendung der existierenden Verdrahtung eine kosteneffiziente Retrofit-Lösung mit Verbindung zum zentralen Visualisierungs- und Logging-System BreakerVisu-

von Eaton realisieren. Auch eine Anbindung des Moduls an verschiedene Leitsysteme ist möglich.

### Logging und Visualisierung in einem System

Um die gesammelten Daten zu visualisieren, kommunizieren die XMC-Module via Modbus RTU mit dem Visualisierungs- und Logging-System BreakerVisu, das Software und Bildschirm in einer Lösung vereint. BreakerVisu ist in der Lage, die Daten von 8 bis maximal 32 Schaltgeräten (mit SmartWire-DT bis zu 48) auf einem 3,5"- oder 7"-Farbdisplay zu visualisieren und diese in Protokolldateien zu speichern. Darüber hinaus ist das System selbstkonfigurierend, es erkennt also automatisch die angeschlossenen Geräte und protokolliert Ereignisse und Energiewerte mit Zeitstempel. Über die Gateway-Funktion via Modbus TCP oder OPC-Server werden die Anlagendaten zentralisiert an ein übergeordnetes Leitsystem, einen Webbrowser oder ein Reporting-Tool übermittelt. Per Knopfdruck erhält der Anwender so alle wichtigen Informationen für eine Energieoptimierung gemäß ISO 50001. Für die Auswertung reicht ein einfacher PC mit Office-Werkzeugen.



Das Visualisierungs- und Logging-System BreakerVisu (links) zeigt sämtliche Betriebsdaten einer Niederspannungsschaltanlage zentralisiert an. Das neue Transducer-Modul NZM-XMCTC-MB (Mitte) kann an externe, bereits bestehende Stromwandler und Spannungsabgriffe einer Maschine oder Anlage angeschlossen werden.

### Lösung mit offenen Leistungsschaltern

Für komplexere Anlagen empfiehlt sich eine Lösung auf Basis der offenen Leistungsschalter IZMX mit elektronischer Auslöseeinheit und integrierter Messfunktion. Diese decken in zwei Baugrößen Leistungen von 630 bis 4.000 A ab und eröffnen durch ihre Kommunikationsfähigkeit neue Möglichkeiten der Energieverteilung, da sich Schnittstellenmodule für Profibus DP, Modbus RTU und Ethernet einfach zwischen den Steuerleitungsanschlüssen aufstecken lassen.

Die IZMX-Schalter erfassen alle für den Betrieb wichtigen Informationen und geben diese an übergeordnete Systeme weiter. Folglich erhöht sich die Transparenz der Anlage und es verkürzen sich die Reaktionszeiten auf Zustände wie Überstrom, Phasenunsymmetrie und Überspannung. So können Maßnahmen zur vorbeugenden Wartung geplant und Anlagenausfälle verhindert werden, wodurch die Verfügbarkeit insgesamt steigt.

Über das Modbus-Modul IZMX-MCAM lassen sich die Leistungsschalter IZMX mit BreakerVisu verbinden. Dieses kann die für ein Energie-Monitoring relevanten Daten auslesen und visualisieren. Via Ethernet werden diese Daten dann an das Energiemanagement-System Power Xpert Insight kommuniziert, mit dessen Hilfe sich in komplexen Anlagen die Daten mehrerer BreakerVisu zusammenführen, anzeigen und auswerten lassen.

### Bedürfnisse der Industrie berücksichtigt

Die Energiemanagement-Lösungen von Eaton sind auf den Anwendernutzen ausgelegt. So lassen sich die Detailtiefe der Messungen und die Art der Kommunikation an die anwendungsspezifischen Bedürfnisse anpassen. Dank der Skalierbarkeit und Modularität können Unternehmen sowohl für kleine als auch für große Maschinen und Anlagen ein effizientes Energiemanagement betreiben – und das für Neuinstallationen genauso

## Verpflichtendes Energie-Audit

Die Energieeffizienzrichtlinie 2012/27/EU nimmt die Mitgliedstaaten der Europäischen Union in die Pflicht: Nach Artikel 8 Absatz 4 müssen sie sicherstellen, dass alle größeren Unternehmen bis zum 5. Dezember 2015 Gegenstand eines Energieaudits werden. Das am 22. April 2015 in Kraft getretene Energiedienstleistungsgesetz setzt diese Vorgabe in deutsches Recht um. Demnach erfolgt hierzulande bei allen Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitern und einem Jahresumsatz von mehr als 50 Millionen Euro bis Anfang Dezember ein verpflichtendes Energie-Audit.

wie in der Nachrüstung. Kostenlose Software wie der Modbus-Konfigurator oder das ISO-50001-Reporting-Tool vereinfachen zusätzlich die Handhabung.

Aufgrund des geringen Aufwands für Installation, Parametrierung und Integration stellt die Lösung von Eaton eine effiziente Methode dar, um ein Energiemanagement nach ISO EN 50001 umzusetzen und die Vorgaben zu den verpflichtenden Audits zu erfüllen. Dabei machen sie Maschinen und Anlagen nicht nur effizienter, sondern legen durch die Datentransparenz auch die Basis für zukünftige Entwicklungen wie Smart Grid oder Industrie 4.0.

### Autor

Daniel Jansen, Produktmanager

### KONTAKT ■ ■ ■

Eaton Electric GmbH, Bonn  
Tel.: +49 228 602 5600 · www.eaton.de

## Energieaudit

nach DIN EN 16247

**GOSSEN METRAWATT**  
Sicherheit durch Kompetenz

Erhasen

Verdichten

Auswerten

ENERGYMETER | MID      SMARTCONTROL | ECS      EMC 5.x - Software

▲ Schaffen Sie die Grundlage für eine erfolgreiche Zertifizierung nach ISO 50001 mit einer Komplettlösung von GOSSEN METRAWATT

▲ Einsparpotenziale erkennen, Optimierungsmaßnahmen ableiten und dauerhafte Wettbewerbsvorteile sichern

**GMC-I Messtechnik GmbH**  
Südwestpark 15 ■ 90449 Nürnberg ■ Germany  
Fon: +49 911 8602-111 ■ Fax: +49 911 8602-777  
www.gossenmetrawatt.com ■ info@gossenmetrawatt.com

## Energiemanagement-Systeme

nach DIN EN ISO 50001



© Industrieblick - Fotolia.com



© Minerva Studio - Fotolia.com



© zhu difeng - Fotolia.com

# Die Applikation entscheidet

## Sichere Drehzahlüberwachung für Antriebe

Wird eine Maschine eingerichtet oder umgestellt, muss die Anlage nicht mehr zwingenderweise komplett heruntergefahren werden – dank der sicheren Drehzahlüberwachung von Antrieben. Die Möglichkeiten hierfür sind vielfältig: Anwender können aus einem breiten Spektrum an Systemen, Funktionen und Sensorik wählen. Darin liegt allerdings auch die Schwierigkeit: Welche der Lösungen passt am besten?

„Fakt ist, dass die sichere Drehzahlüberwachung von Antrieben immer wichtiger wird – gerade in Produktionsabläufen, wo eine Abschaltung oft nicht möglich ist“, berichtet Johanna Schüßler, Produktmanagerin bei Bihl+Wiedemann. Beispiele dafür sind der Einricht- und Probetrieb oder die Störungsbeseitigung. Entsprechend präsentiert sich der Nutzen: Automatisierte Anlagen arbeiten effizienter, wenn nicht die ganze Anlage heruntergefahren werden muss, sondern nur die Bewegung angehalten wird, um einen Eingriff zu ermöglichen.

Die jeweils am besten geeignete Lösung hinsichtlich Funktionalität und Kosten hängt dabei von der Applikation ab. Die Spannweite reicht von kleinen Maschinen mit geringer Anforderung an das Sicherheitslevel bis hin zu großen, verzweigten Anlagen mit hohen Sicherheitsanforderungen und komplexen Funktionen. Bei der Umsetzung der Lösung kann Bihl+Wiedemann auf ein breites Produktportfolio zurückgreifen. Dazu gehören Schnittstellen zu allen gängigen Feldbus-Systemen, die in der Steuerung zur Verfügung stehenden Diagnosedaten und die Safety- und Standard-Signale auf derselben Leitung. Zudem stehen bis zu 62 sichere Module und die Möglichkeit einer sicheren Kopplung von bis zu 31 Kopfstationen über Standard-Ethernet zur Verfügung – erweiterbar über ungeschirmte, zweiadrige Leitungen.

Grundsätzlich kann bei der sicheren Drehzahlüberwachung zwischen zwei Konzepten unterschieden werden: Der Drehzahlwächter ist im Antrieb integriert oder die Drehzahl

wird über einen externen Drehzahlwächter überwacht. Für die externe Drehzahlüberwachung können Anwender wiederum aus unterschiedlichen Sensoren, Drehgebern und Auswerteeinheiten wählen.

### Überwachung mit Standard-Sensoren

Die Drehzahlüberwachung mit Standard-Sensoren wird oft vergessen. Typischerweise erreichen sichere Drehzahlwächter bei der Nutzung von zwei Standard-Sensoren ein Sicherheitslevel bis SIL2 beziehungsweise PLd – bei der Verwendung eines Standard-Sensors SIL1 beziehungsweise PLc.

Industrie-Separatoren, die unter anderem in der Chemie, Lebensmitteltechnik und Pharmazie eingesetzt werden, sind dafür ein gutes Beispiel. Mit Hilfe der Zentrifugalkraft trennen Zentrifugal-Separatoren Flüssigkeitsgemische oder Feststoffe aus Flüssigkeiten. Dabei wird im Inneren der Zentrifuge eine hohe Masse zum Rotieren gebracht. Läuft diese mit einer zu hohen Drehzahl, kann die Mechanik der Kraft nicht standhalten – mit Folgen für die Maschinen und gegebenenfalls auch für Personen. Eine sichere Drehzahlüberwachung hilft hier, Unfälle zu vermeiden.

### Einsatz von Drehgebern

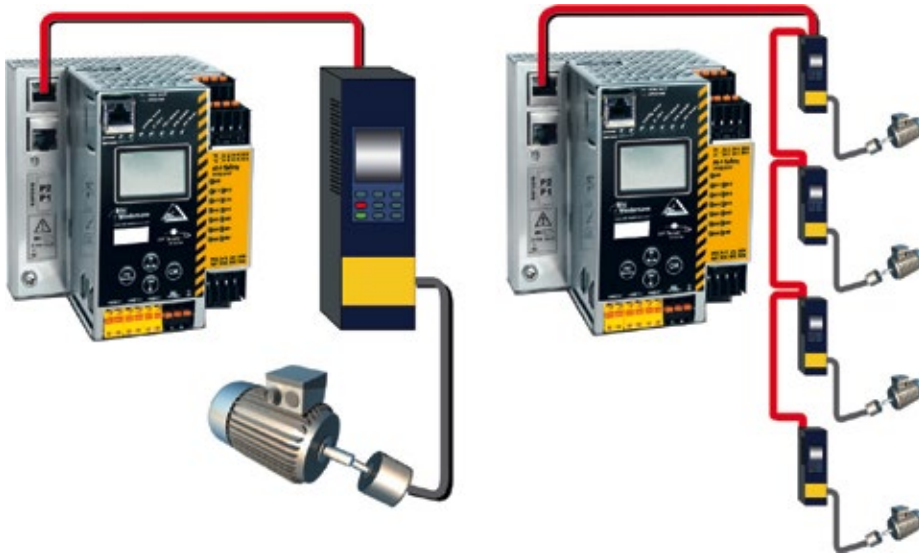
Der Einsatz von Drehgebern zur Drehzahlerfassung gehört zu den bekanntesten Verfahren. Die sicheren Drehzahlwächter können dabei unterschiedliche Sicherheitsfunktionen realisieren und erreichen Sicherheitslevel bis SIL3 beziehungsweise PLe. Die Anwender profitieren hierbei von einem breiten Spek-

trum an Drehgebern. Diese lassen sich grob in zwei Gruppen unterteilen: Inkrementalgeber zur Erfassung der Geschwindigkeit und Absolutwertgeber zur Erfassung der Position.

Bei der Getränkeabfüllung wird mit unterschiedlichen Behältern in unterschiedlichen Größen gearbeitet – Glas- und PET-Flaschen oder Dosen. Das ist der Grund, warum viele Hersteller Abfüllanlagen mit variabler Einstellung konzipieren. Dazu zählen Reinigungs-, Befüllungs- und Etikettiermaschinen. Während des Einrichtens der Maschine und des Umstellens der Mechanik auf andere Behälter benötigen die Antriebe Energie. Nur so können Inbetriebnehmer und Anlagenbediener die Achsen bewegen. Dazu muss die Drehzahl der Antriebe reduziert und sicher überwacht werden. Zusätzlich ist ein Zustimmungstaster oder Tipptaster zu betätigen. Auch im Tippbetrieb sind beim betätigten Taster nur begrenzte Bewegungen erlaubt. Um die Achse weiter bewegen zu können, muss der Taster erneut betätigt werden.

### Wenn Mensch und Maschine kooperieren

Bohren, Fräsen oder Lasern: Auch hier arbeiten Mensch und Maschine eng zusammen. Neue Materialien wie Metall- oder Leiterplatten werden angeliefert, neue Programme gestartet. Bei geöffneter Klappe muss sichergestellt sein, dass sich die Achsen im Inneren der Maschine entweder gar nicht oder nur mit reduzierter Geschwindigkeit bewegen. Weitere Beispiele für Applikationen zur sicheren Positionsüberwachung sind Krananlagen, Regalbediengeräte oder fahrerlose Transport-



**Drehzahlüberwachung im Antrieb, zum Beispiel mit dem AS-i 3.0-CIP-Safety-Gateway über Sercos von Bihl+Wiedemann**

systeme. Zur Erfassung der Geschwindigkeit oder der Position sind Drehgeber im Antrieb integriert oder werden an der Achse montiert. Häufig setzen Unternehmen auch drehzahl-geregelte Antriebe zur exakten Regelung der Geschwindigkeit oder der Position ein. In diesem Fall wird das Drehgebersignal zwischen Drehgeber und Umrichter mithilfe von Adaptern abgegriffen. Wird kein Umrichter eingesetzt, kann das Drehgebersignal direkt am Drehzahlwächter angeschlossen und das Signal sicher ausgewertet werden. In Kombination mit einem sicherheitszertifizierten Drehgeber ist ein Sicherheitslevel bis SIL3 beziehungsweise PLe möglich.

Die im Antrieb integrierte sichere Drehzahlüberwachung kommt vor allem dann zum Einsatz, wenn bereits leistungsfähige Antriebe und eine sichere SPS eingesetzt werden – etwa im Siebdruck und Offsetdruck. Druckmaschinen zum Bedrucken von Hohlkörpern wie Flaschen oder Tüben müssen sehr exakt arbeiten. Beim Einrichtbetrieb mit geöffneter Klappe wird die sichere Drehzahlüberwachung im Antrieb aktiviert und Verletzungsfahren werden minimiert.

**Fazit**

Ein großer Vorteil besteht für Johanna Schüßler von Bihl+Wiedemann bei der sicheren Drehzahlüberwachung darin, dass die Anwender aus einem breiten Spektrum an Systemen, Funktionen und Sensorik wählen können. Die kostengünstigste und einfachste Methode, eine Bewegung zu erfassen, ist die Verwendung induktiver Näherungsschalter oder optischer Sensoren. Damit sind in den meisten Fällen Sicherheitslevel von SIL2 beziehungsweise PLd möglich.

Bei höheren Anforderungen sind Drehgeber gefragt. Allerdings ist eine sichere Drehzahlüberwachung mit externen Drehzahlwächtern mit aufwändiger Installationstechnik verbunden. Für den Zugriff auf ein Drehgeber-Signal zwischen Geber und Frequenzumrichter werden zudem Adapter oder T-Stücke benötigt. Beim Einsatz von Antrieben für komplexe Regelungs- oder Positionierungsaufgaben bietet sich die Drehzahlüberwachung im Antrieb an.

Die Vorteile der externen Drehzahlüberwachung gegenüber einer integrierten Drehzahlüberwachung im Antrieb liegen eindeutig in der Unabhängigkeit vom Hersteller. Dagegen

sind bei Antrieben mit integrierter Drehzahlüberwachung und Anbindung an einen sicheren Feldbus normalerweise auch der Feldbus und der Hersteller der übergeordneten sicheren Steuerung festgelegt. Das hat zur Folge, dass die Einführung der sicheren Drehzahlüberwachung oft die Umstellung der gesamten Sicherheitstechnik der Maschine oder sogar der kompletten Anlage mit sich bringt.

Externe Drehzahlwächter lassen sich einfacher in die bestehende Technik integrieren. Da viele dieser Wächter zwei Achsen in einem Gerät überwachen können, ist diese Lösung zur Überwachung vieler Achsen häufig auch die günstigere.

**Autor**

Thomas Rönitzsch, Unternehmenskommunikation

**Motek**  
Halle 8 • Stand 8306

**KONTAKT** ■■■

Bihl+Wiedemann GmbH, Mannheim  
Tel.: +49 621 33996 0  
www.bihl-wiedemann.de



**EMO**  
MILANO 2015  
5.-10.10.2015  
MAILAND  
HALLE 1  
STAND C28

**Motek**  
5.-8.10.2015  
STUTTGART  
HALLE 7  
STAND 7518

Kompakt und leistungsstark: ROTOCLAMP INSIDE und OUTSIDE von HEMA

# EINE RUNDE SACHE

- pneumatische Klemmung mit hohen Kräften
- innen- und außenklemmende Wirkrichtung
- Sicherheit - bei Ausfall der Pneumatik erfolgt Klemmung
- kurze Reaktionszeiten
- Werte hydraulischer Klemmungen werden erreicht und übertroffen
- geringe Systemkosten im Vergleich zur Hydraulik
- montagefreundlich
- geeignet für alle Wellengrößen

**NEU** RotoClamp XS  
- Noch kompakter für wenig Bauraum!

Die verschiedenen RotoClamp-Baureihen können über die sogenannte Booster-Funktion mit zusätzlicher Druckluft beaufschlagt werden, um die Klemmkraft zu erhöhen.



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

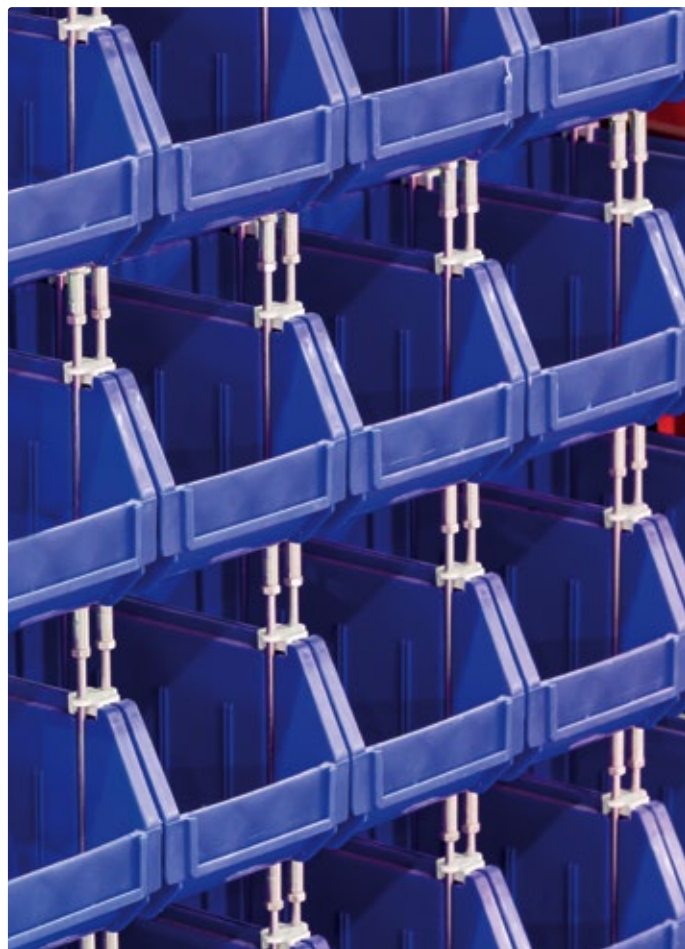


www.hema-group.com

# Drahtloser Nachschub

## Funkschaltgeräte in der Intralogistik ermöglichen Wireless-Kanban

Karten waren gestern: Moderne Kanban-Systeme regeln die Nachschubversorgung in der Produktion, beispielsweise an Montage-Arbeitsplätzen. Die elektronische Nachschubsteuerung nach dem Pull-Prinzip nennt man E-Kanban. Über eine Funkverbindung werden bei Bedarf automatisch und in Echtzeit Signale an Kommunikationseinheiten gesendet, die wiederum per WLAN Bestellvorgänge im übergeordneten ERP-System auslösen. So geht der Nachschub nie aus.



Pull statt Push: Das ist die Grundidee des Kanban-Prinzips und sie ist so einleuchtend, dass Kanban-Systeme heute in unterschiedlichsten Branchen der produzierenden Industrie eingesetzt werden. 1947 suchte der Toyota-Manager Taiichi Ohno nach einer Methodik, um die Nachschubversorgung an Montage-Arbeitsplätzen zu verbessern. Er befestigte Kärtchen aus Karton an den Lagerbehältern und wies das Fertigungspersonal an, die Karte abzunehmen und immer dann in einer Kanban-Box abzulegen, wenn der Behälter leer ist. Auf diese Weise erhielten die Planer im Werk stets Rückmeldung, welche Artikel nachbestellt beziehungsweise produziert werden müssen. Sie konnten die Lagerbestände zurückfahren, ohne Gefahr zu laufen, dass der Nachschub ausgeht.

### Automatische Material-Order aus dem Regal ans ERP

Heute nutzt man für den Informationsfluss keine Karten mehr, weil die Rückmeldung „Behälter leer“ einfach über die IT erfolgt. Diese Art der elektronischen Nachschubsteuerung nach dem Pull-Prinzip nennt man E-Kanban. Die Firma Identytec hat für diese Aufgabe intelligente Hardware- und Software-Lösungen entwickelt, die eine teil- oder voll-automatisierte Nachschubversorgung ermöglichen. Für ihr E-Kanban-System nutzt das Unternehmen kundenspezifisch angepasste Funkschaltgeräte von Steute.

Einer der Hardware-Bausteine des Systems ist das ID.Shelf: ein konventionelles Rollenbahnregal, das mit einem Positionsschaltermodul nachgerüstet wird. Über eine Wippe erfasst der in der Rollenbahn angebrachte Positionsschalter, ob der Regalplatz belegt ist oder nicht. Wenn das Personal in der Produktion oder Montage den entsprechenden Materialbehälter entnimmt, sendet der Positionsschalter automatisch per Funk in Echtzeit ein Signal an eine Kommunikationseinheit, die dann per WLAN einen Bestellvorgang im übergeordneten ERP-System auslöst.

Das System ist inzwischen unter anderem in den Montagewerken von Automobilzulieferern im Einsatz. Als Weiterentwicklung hat Identytec eine automatisierte Beschickung der Montage-regale über ein fahrerloses Transportsystem vorgestellt, das die Behälter selbsttätig auf die Rollenbahnen der Regale aufgibt. Alternativ können auch Datenterminals von Staplern in das ID.Shelf-System eingebunden werden. Dem Fahrer wird dann angezeigt, wo Nachschub benötigt wird, die Ausführung des Auftrags quittiert er – ebenfalls in Echtzeit – am Terminal.

### Funkschaltgeräte als Signalgeber

Um Montagekosten zu sparen und flexibel zu bleiben, entschied sich Identytec bei der Auswahl der Schaltgeräte des ID.Shelf für die Nutzung einer innovativen Technologie. Als Signalgeber in den einzelnen Regalfächern kommen Positionsschalter vom Typ RF 96 TK zum Einsatz, die ihre Signale per Funk übertragen. Dabei nutzen sie ein stabiles und dennoch energiearmes Funkprotokoll, das die jeweilige Empfangseinheit mit hoher Zuverlässigkeit und Übertragungsqualität erreicht.

Wenn es sich um besonders leichtes Lagergut handelt oder wenn die Regale so kompakt gebaut sind, dass eine Nachrüstung der Funk-Wippen nicht möglich ist, kann als Alternative auch ein Funk-Lichttaster vom Typ RF 96 LT zur Anwendung kommen. Er nutzt den gleichen Funkstandard wie die elektromechanischen Funk-Schaltgeräte.

### Hohe Übertragungssicherheit, lange Batterielebensdauer

Die zum Senden des Funksignals nötige Energie für die Steute-Funkschaltgeräte wird entweder per Energy Harvesting aus der Umgebung generiert (zum Beispiel über ein miniaturisiertes Solarmodul mit Speicher oder mittels eines elektrodynamischen Energiegenerators aus der Bewegung des Schaltstößels) oder aber – wie in diesem Fall – über Longlife-Batterien. Dabei erweist es sich als vorteilhaft, dass für die



Die Funk-Schalter vom Typ RF 96 TK schaffen die Voraussetzung dafür, dass das ID.Shelf kabellos betrieben und einfach montiert/nachgerüstet werden kann.

Übertragung der Funksignale nur geringe Energiemengen benötigt werden. Die Batterielebensdauer beträgt mehr als vier Jahre.

**Parallelbetrieb vieler Funkschalter in einem Sendegebiet**

Durch die Zuordnung von Sender und Empfänger, die in wenigen Schritten per Teach-In-Vorgang bei der Inbetriebnahme eingelernt wird, können zahlreiche Funkschalter parallel betrieben werden. Die bisherigen Erfahrungen in unterschiedlichen Anwendungsbereichen zeigen, dass die Funktion der Schalter nicht durch andere Drahtlosnetze, wie beispielsweise WLAN, beeinträchtigt wird.

Für die Auswertung der Funksignale kann der Anwender aus verschiedenen ein- und mehrkanaligen Empfangseinheiten auswählen, die im Schaltschrank eingebaut werden. Damit steht eine praxisgerechte, einfach zu installierende Komplettlösung für die kabellose Kommunikation zur Verfügung, die von Steute bei Bedarf – und bei Identytec in besonderem Maße – an die individuellen Anforderungen und Wünsche des Anwenders angepasst wird.

**Integration in die kundenseitige IT**

Die Funkschaltgeräte-Anwendung von Identytec ist aus Sicht von Steute zukunftsweisend, weil die Schaltgeräte hier direkt in das übergeordnete Kommunikationssystem eingebunden sind. Das vereinfacht den Aufbau der Systeme und erhöht ihre Flexibilität. Außerdem schafft es die Voraussetzung für den effizienten Einsatz sehr großer Stückzahlen von Funkschaltgeräten.

Solche Lösungen werden sich nach Einschätzung von Steute in Zukunft stärker durchsetzen – auch, aber nicht nur in Logistik-Anwendungen. Denn die neuesten Funkschaltgeräte und Funk-Empfangseinheiten können um die Funktionalität Netzwerkbetrieb erweitert werden. Dabei bildet ein intelligenter Router die Hard- und Software-Schnittstelle zu kundenspezifischen IT-Systemen, zum Beispiel für das Enterprise Resource Planning (ERP) oder die Lagerverwaltung (LVS). Das schafft die Voraussetzung für größtmögliche Freiheiten bei der Zuweisung von Funktionalitäten und der Bereitstellung von Informationen.

**Vernetzte Welten: Funkschaltgeräte und Industrie 4.0**

Die Schnittstelle zwischen Funkschaltgerät und kundenseitiger IT kann unterschiedlich ausgestaltet werden. Das gilt für die Netzwerk-Topo-

logie sowie für das Kommunikationsprotokoll (TCP/IP, WLAN). Die Software-Plattform ist hier grundsätzlich offen – und welche Variante sich anfangs durchsetzt, wird von den Wünschen und Anforderungen der Anwender abhängen. Gerade im Hinblick auf die viel diskutierten Industrie-4.0-Konzepte wird die direkte Integration der Funksysteme in die kundenseitige IT in naher Zukunft verstärkt gefragt werden. Der Trend ist schon jetzt deutlich erkennbar und er muss, was die Schaltgeräte angeht, nicht zum Internet der Dinge mit einer IP-Adresse für jede Komponente führen: Es ist völlig ausreichend, wenn die Funkschaltgeräte über lokale Funknetzwerke kommunizieren.

**Autor**

Andreas Schenk, Produktmanager Wireless

**KONTAKT** ■ ■ ■

Steute Schaltgeräte GmbH & Co. KG, Löhne  
Tel.: +49 5731 745 0 · www.steute.de

**ELECTRONIC ASSEMBLY**  
*new display design*

**WLAN Datenlogger**

- Temperatur, Feuchte
- LiPo Akku
- -20...+60°C (+400°C)
- IP55
- läuft bis zu 1 Jahr
- USB-Datenlogger
- Strom, Spannung
- Alarmgeber

WLAN  
DATENLOGGER

ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH  
Fon: +49 (0) 81 05 / 77 80 90 · vertrieb@lcd-module.de · www lcd-module.de

## Automatisierungsplattform CPX wird erweitert

Festo erweitert seine Automatisierungsplattform CPX um einen Feldbusknoten für die Anbindung von Powerlink. Damit können Festo-Ventilinseln ab sofort direkt an das Echtzeitnetzwerk angeschlossen werden. Durch die Integration von Powerlink können die Ventilinseln in komplexen und zeitkritischen Anwendungen eingesetzt werden. CPX ist ein elektrisches Terminal mit Remote-I/O für Ventilinseln, das mehr bietet als nur den Anschluss der Feld- an die Leitebene. Mit seinen einzelnen Modulen verbindet das CPX-Terminal die Ansteuerung pneumatischer Zylinder über modulare Ventilinseln mit I/Os und Motion Controllern für elektrische Antriebe. Dabei ist es diagnosefähig, kann Condition-Monitoring-Aufgaben übernehmen und umfasst darüber hinaus Safety-Funktionen. Beispiele für die Integration von Funktionen sind ein Web-Server, ein Front-End-Controller zur dezentralen Steuerung vor Ort, ein End-Position-Controller, ein Proportionalventil und ein Drucksensor zur Erfassung von internen Ventilinsel-Drücken oder externen Signalen.



[www.ethernet-powerlink.com](http://www.ethernet-powerlink.com)

## Breites Spektrum an Stift- und Buchsenleisten

W+P präsentiert Stift- und Buchsenleisten in allen Rastermaßen und Variationen – von flachen Miniatur-Versionen für den Embedded-Bereich bis hin zu robusten Lösungen für die Leistungselektronik. Das Stift- und Buchsenleisten-Portfolio umfasst über 180 Serien in Rastermaßen von 0,8 bis 5,08 mm. Ob stehend oder liegend, gerade, gewinkelt, als verpolungssichere Variante oder durchsteckbar, W+P bietet die passende Stift- und Buchsenleiste an. Den Trend der Miniaturisierung im Embedded-Bereich unterstützend hat der Anbieter sein Spektrum gezielt mit platzsparenden Varianten für ein flaches Design ausgebaut. Ein Beispiel ist die flach ausgelegte SMT-Stiftleistenserie 7072 im Rastermaß 1,27 mm. Sie ermöglicht kompaktes Stapeln von Leiterplatten bei begrenzten Platzverhältnissen: In Kombination mit der von unten steckbaren Buchsenleiste der Serie 6061 realisiert sie ein Abstandsmaß zwischen zwei Leiterplatten von nur 1,7 mm.



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

## Sicherer Rückzug ohne Schlaufe

Die Triflex R-Serie ist von Igus speziell für dynamische Industrieroboter-Anwendungen konzipiert worden und kann sich als 3-Achs-Energiekette in alle Richtungen im Raum bewegen. Die universell einsetzbaren Triflex-Ketten aus Hochleistungskunststoffen trotzen auch anspruchsvollen industriellen Umgebungen, sind einfach zu montieren und mit Leitungen von außen zu befüllen. Das leichte System basiert auf der bewährten schmier- und wartungsfreien Drylin-Linearführung von Igus, bei der ein beweglicher Schlitten die Kette auf einem Rückzugsweg von bis zu 600 mm transportiert. Elastische Bänder ziehen die ausgefahrene Kette automatisch zurück. Damit wird die Schlaufenbildung der Energiekette ausgeschlossen. Das selbstführende Rückholssystem ist auf die geschlossenen oder aufklappbaren Triflex-Ketten TRC, TRE und TRCF in den Baugrößen von 60 bis 125 mm Durchmesser ausgelegt.



**Motek · Halle 4 · Stand 4310**

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

## Anschlussstechnik für Power-Applikationen

Aufgrund der immer kompakter werdenden elektronischen Geräte ist in letzter Zeit die Nachfrage nach einer ebenfalls kompakten Leistungsversorgung kontinuierlich gestiegen. Eine Lösung bietet die industriell bewährte M12x1-Schnittstelle. Escha hat neue Anschluss- und Verbindungsleitungen sowie Flansche im Angebot, die eine zuverlässige Leistungsübertragung über die genormte M12x1-Schnittstelle (nach IEC 61076-2-111) ermöglichen. Alle Komponenten wurden von Grund auf neu entwickelt und erfüllen die hohen Anforderungen der Schutzklassen IP67, IP68 und IP69. Ihr Design ist so ausgelegt, dass sie die Anforderungen nach UL 2237 erfüllen. Durch einen Anschlussquerschnitt bis 2,5 mm<sup>2</sup> ermöglichen die Produkte eine große Ausdehnung der Powerverteilung. Ein weiterer Vorteil – insbesondere bei Gleichspannungsverteilung – ist der geringe Spannungsabfall im Gegensatz zu kleinen Querschnitten.



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

## Hochsichere Fernwartung

Das deutsche IT-Unternehmen Genua präsentiert die Fernwartungs-Appliance Genubox in der neuen Version 5.1. Die Genubox ermöglicht Maschinenherstellern den Fernzugriff beispielsweise auf Industrieroboter oder Windräder, um Wartungsarbeiten via Internet durchzuführen. Da diese Anlagen häufig in rauen Industrieumgebungen oder an abgelegenen Standorten stehen, kann die Genubox 5.1 bei einem Hardware-Ausfall einfach getauscht werden, ohne einen Techniker vor Ort zu schicken. Denn Konfiguration, Betriebssystem und der Key für die verschlüsselten Verbindungen sind auf einem USB-Stick gespeichert: Wird dieser in eine Ersatz-Hardware umgesteckt, bootet diese automatisch und übernimmt die Aufgaben. Zusätzliche Sicherheit bietet die Genubox 5.1 zudem durch eine Zwei-Faktor-Authentifizierung, die vor dem Aufbau einer Fernwartungs-Verbindung durchzuführen ist.



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

**systemc** | wir bewegen Automation | **MOTEK** Halle 4 Stand 4317

Fräsen  
Schweißen  
Kleben

NC-Anwendungen  
komfortabel  
steuern mit  
**XEMO NC**

Tel.: 025 34/8001-70 • E-Mail: [info@systemc.de](mailto:info@systemc.de) • [www.systemc.de/xemo-nc](http://www.systemc.de/xemo-nc)



### CAN over IP-Gateways

Die PCAN-Gateway-Produktreihe von Peak ermöglicht die Verbindung von verschiedenen CAN-Bussen über IP-Netzwerke. Dafür werden CAN-Frames in TCP- oder UDP-Nachrichtenpakete verpackt und über das IP-Netz von einem zum anderen Gerät weitergeleitet. Die Geräte verfügen über zwei High-Speed-CAN-Kanäle und je nach Ausführung eine LAN- oder WLAN-Schnittstelle. Das neue Softwarepaket 2.5 erweitert den Funktionsumfang für die gesamte PCAN-Gateway-Produktfamilie um die Möglichkeit, CAN-Nachrichten nach deren ID zu filtern. Zudem können Geräte mit WLAN-Schnittstelle im Micro-Access-Point-Modus betrieben werden. Dadurch wird für die Verbindung von zwei PCAN-Wireless Gateways (DR) über WLAN kein zusätzlicher Access-Point mehr benötigt.



[www.peak-system.com](http://www.peak-system.com)

### VxWorks-Treiber für Ixxat PC/CAN-Interfaces

Ab sofort unterstützt HMS eine große Auswahl seiner Ixxat PC/CAN-Interfaces mit einem Treiberpaket für das Echtzeitbetriebssystem VxWorks (6.9.3) der Firma WindRiver. Neben der Entwicklung von Standard-Windows-Anwendungen, basierend auf dem bewährten Ixxat VCI-Treiber, können zeitkritische Automatisierungsanwendungen, bei denen eine echtzeitfähige CAN-Ankopplung gefordert ist, basierend auf dem Ixxat ECI-Treiber für Linux, Intime, QNX, RTX und neu VxWorks realisiert werden. Für VxWorks werden hierbei die Mikrocontroller-Architekturen und Prozessoren von Intel unterstützt. Dies sind derzeit Intel Core, Intel Core 2, Celeron (Core) und Celerom M (Merom) sowie Pentium Dual-Core (Allendale/Merom) und Xeon (Core). Aktuell unterstützt der VxWorks-Treiber die neuen USB-to-CAN V2 Interfaces und die CAN-IB-Interfaces für PCIe, PCIe Mini, PCIe 104 sowie die PCI-04 PCI-Karte.



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

### Schnelle Durchflussmengen-zählung: Das DI 169

Das digitale Eingangsmodul DI 169 von Sigmatek dient zur Zählung von Durchflussmengen. Einsatz findet das S-Dias-Modul beispielsweise beim Energie-Monitoring von Strom-, Wasser-, Gas- oder Wärmemengen-Verbrauch. Das DI 169 besitzt eine sogenannte S0-Schnittstelle, über die alle handelsüblichen Energiezähler angeschlossen werden können. Auf 12,5 x 104 x 72 mm (B x H x T) sind 16 digitale Counter-Eingänge für Open-Collector-Ausgänge untergebracht. Diese ermöglichen eine schnelle Impuls-Zählung (Zählfrequenz bis 1 kHz). Die Kanäle sind wahlweise als masseschaltende Inputs oder als Ereignis-Zähler nutzbar. Bei Verwendung als Zählereingänge stehen drei Betriebsarten zur Verfügung: normaler Modus, ein- und vierfache Flankenwertung. Im Standard-Zählermodus (16 Kanäle) ist für jeden Eingang eine separate Richtung – vorwärts oder rückwärts – wählbar. [www.sigmatek-automation.com](http://www.sigmatek-automation.com)



## M12x1 POWER

12A/630V<sub>ac</sub> | S-codiert

12A/63V<sub>dc</sub> | T-codiert

Leiterquerschnitt 1,5mm<sup>2</sup> und 2,5mm<sup>2</sup>

IEC 61076-2-111 | IP67/IP69K



### Neue H-Portal-DriveSets

Mit den neuen H-Portal-DriveSets M245E und M269E hat Systec den Nerv der 3D-Druck- und Handlingsanwender getroffen. Zwei Dinge dürften das Interesse der Systec-Kunden



an den neuen einbaufertigen Portalrobotern mit Steuerung hervorgerufen haben: die Betriebseigenschaften und die Konstruktionsweise. Das DriveSet M245E ist ein zweiachsiger DriveSet-Portalroboter der Tragfähigkeitsklasse 5 Kilogramm und der Geschwindigkeitsklasse 5 Meter pro Sekunde. Die dynamischen Flächenportale mit dem maximalen Verfahrweg von 1.500 x 800 mm bei einer Wiederholgenauigkeit von 0,1 mm eignen sich besonders für 3D-Druck- und Pick-and-Place-Anwendungen. Die mitgelieferte Xemo-Steuerung als reine Platinen-Ausführung oder als Schaltschrank mit Bedienelementen ist mit der Technologieoption Bahnsteuerung auf 3D-Druck-Anforderungen vorbereitet.

**Motek · Halle 4 · Stand 4317**

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

### Neue Reihe an Gigabit-Ethernet-Switches

Red Lion Controls hat seine industriellen Managed-Gigabit-Ethernet-Switches der N-Tron NT24k-Serie um 18 neue und kompakte Varianten mit Glasfaseranschlüssen ergänzt. Die neuen, auf DIN-Hutschienen montierbaren Switches besitzen neben den bekannten acht 10/100/1.000-Mbit/s-Kupferanschlüssen zwei bis sechs zusätzliche Fast-Ethernet- oder Gigabit-Ethernet-Glasfaseranschlüsse. Optional ist die Unterstützung von IEEE 802.3af/at-Power-over-Ethernet-Plus (PoE+) erhältlich. Mit der optional erhältlichen PoE+-Unterstützung können die Switches an redundante Stromversorgungen von 22 bis 49 Volt angeschlossen werden und bieten damit eine interne Spannungserhöhung.



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

### Neue Generation an Sicherheitsschaltern vorgestellt

Auf der Motek 2015 zeigt die Schmersal Gruppe ihre neue Generation an Sicherheitsschaltern. Ein Beispiel dafür ist der Sicherheitssensor RSS 16: Er verfügt nicht mehr über einen mechanischen Betätiger, vielmehr erfolgt die Identifikation des Targets berührungslos. Die RFID-Technologie bildet dabei die Basis, die den Sicherheitssensor zur kommunikationsfähigen Komponente im Sinne neuer Industrie-4.0-Konzepte macht. Der neue, kompakte Positionsschalter PS 116 mit Sicherheitsfunktion von Schmersal überwacht zuverlässig seitlich verschiebbare oder drehbare Schutzeinrichtungen. Der PS 116 ist kleiner als ein Positionsschalter nach EN 50047 und kann damit auch in beengten Einbauräumen montiert werden. Auch ist das Gehäuse symmetrisch aufgebaut und die Betätigungselemente können jeweils in 450-Schritten umgesetzt werden.



**Motek · Halle 7 · Stand 7103**

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

### Steckverbinder für Militäranwendungen

Die Steckverbinder-Serie Odu AMC Easy-Clean verspricht in anspruchsvollen Militäranwendungen eine sichere und zuverlässige Verbindung. Die Easy-Clean-Funktion gewährleistet auch unter widrigen Bedingungen, wie Schnee, Matsch oder Staub, eine hohe Leistung und Benutzerfreundlichkeit. Mit einer flachen Buchsenoberfläche sind die Kontakte leicht und schnell zu reinigen. Eine mechanische und optische Kodierung sorgen für eine hohe Bediensicherheit. Der Hersteller verspricht mindestens 5.000 Steckzyklen, 360°-Schirmung für die störungsfreie Datenübertragung und Betriebstemperaturen von -51 bis +125 °C für die in drei Baugrößen und mit Schutzkappen verfügbaren 7- bis 19-poligen Stecker. Odu bietet zudem eine Kabelkonfektionierung und Umspritzung für Standard- und kundenspezifische Anwendungen.



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

### Flexible und moderne Bediengehäuse

Lohmeiers Industrial Workstations (WS) sind für den Einsatz in dezentralen Anlagen konzipiert. Mit stabilem Unterschrank und Steuergewehäuse aus Stahlblech kombinieren sie Bediengehäuse und Kleinschaltschrank, stehen zum Beispiel vor dem Schutzzaun und dienen zum Steuern oder Einstellen der Anlage. Oben aufgesetzt, mit dem PC im Unterschrank, ist das Bediengehäuse eine schlanke Visualisierungslösung. Steht oben ein Panel-PC, bietet der Unterschrank auf der Montageplatte Platz für Verdrahtungen, Absicherungen und Leistungselektronik oder für Mess-, Prüf- oder Betriebsmitteln. Optisch lassen sich die Einheiten an das Maschinen-Design anpassen.



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

### Datenerfassungssystem mit IEC-61850-Schnittstelle

Die IEC-61850-Schnittstelle des Prozessdatenerfassungssystems IbaPDA ermöglicht es jetzt, Informationen nach MMS-Standard oder Goose-Events aus IEC-61850-fähigen Schutzgeräten zu erfassen und aufzuzeichnen. Unterstützt werden mit dem Iba-System zwei Funktionalitäten: die Client-Variante zur reinen Messdatenerfassung sowie die Server-Variante zur Generierung von Alarm- und Statusmeldungen an überlagerte Leitsysteme. Die Norm IEC-61850 definiert für die Schutz- und Leittechnik in elektrischen Schaltanlagen der Mittel- und Hochspannungstechnik Kommunikationsstrukturen und das objektbezogene Datenmodell auf der Basis von TCP/IP. Als Client fragt IbaPDA Daten ab und zeichnet sie auf. Im Falle einer Schutzgeräteausrösung sind so die Verläufe von Strömen, Spannungen und Signalen um das Ereignis bekannt. Der Zugriff auf einzelne Datenattribute oder komplette Datensets erfolgt mit einem einzigen Befehl.



[www.iba-ag.com](http://www.iba-ag.com)

### Modbus/DNP3-Daten über WLAN abrufen

Moxa stellt seine neuen Modbus/DNP3-zu-IEEE 802.11s/b/g/n-Wireless-Gateways der MGate W5108/5208 Serie vor. Die 1- und 2-Port-Gateways binden serielle Modbus-Geräte ans Wireless LAN an. Durch IEEE 802.11 a/b/g/n-Unterstützung sind beim Einsatz von MGate in schwer zu verkabelnden Anwendungen weniger Kabel erforderlich. Für die sichere Datenübertragung unterstützt die MGate-W5108/5208-Serie die WEP/WPA/WPA2-Funktion, im Slave-Betrieb unterstützen die Gateways 16 TCP-Master und bis zu 31 oder 62 serielle Slaves gleichzeitig. Ihr robustes Design ist für den Einsatz in rauen Industriebedingungen ausgelegt.

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



### Elastische und reißfeste NR/SBR-Platten

RCT Reichelt Chemietechnik bietet aus seinem Halbzeug-Programm erprobte Platten aus NR/SBR-Blends an, die von etwa -30 °C bis +70 °C einsetzbar sind. Premium-Produkte sind weiße NR/SBR-Platten, die in Verbindung mit den BgW-Richtlinien, XXI, Cat. 1 den strengen Anforderungen der US Food and Drug Administration (FDA-CFR 177.2600) entsprechen. Sie sind daher für Anwendungen im Lebensmittelbereich ausdrücklich zugelassen und werden von RCT Reichelt Chemietechnik als NR/SBR-Food-Platten in abgestuften Stärken zwischen 1 mm und 6 mm und Standard-Abmessungen von 700 x 700 mm sowie 1.400 mm x 1.400 mm geliefert. Die Shore-Härte A des Materials beträgt 45°, seine Dichte liegt bei 1,3 g/cm³. Für labortechnische und industrielle Einsatzzwecke bietet RCT Reichelt Chemietechnik schwarz eingefärbte NR/SBR-Platten mit eng tolerierten Baumwoll-Einlagen an. Dank ihres geschichteten Aufbaus sind derartige NR/SBR-Platten mechanisch besonders hoch beanspruchbar. NR/SBR-Platten mit jeweils einer Baumwoll-Einlage stehen in Stärken von 1,5 mm bis 6 mm zur Verfügung. Das Material mit der Dichte von etwa 1,5 g/cm³ weist eine Shore-Härte A von 70° ±10 auf. Darüber hinaus sind NR/SBR-Platten auch mit zwei Einlagen in Stärken zwischen 3 mm und 6 mm bei gleicher Shore-Härte A lieferbar. Die Standard-Abmessungen für beide baumwollverstärkten Qualitäten betragen 600 mm x 600 mm und 1.200 mm x 1.200 mm.

[www.rct-online.de](http://www.rct-online.de)



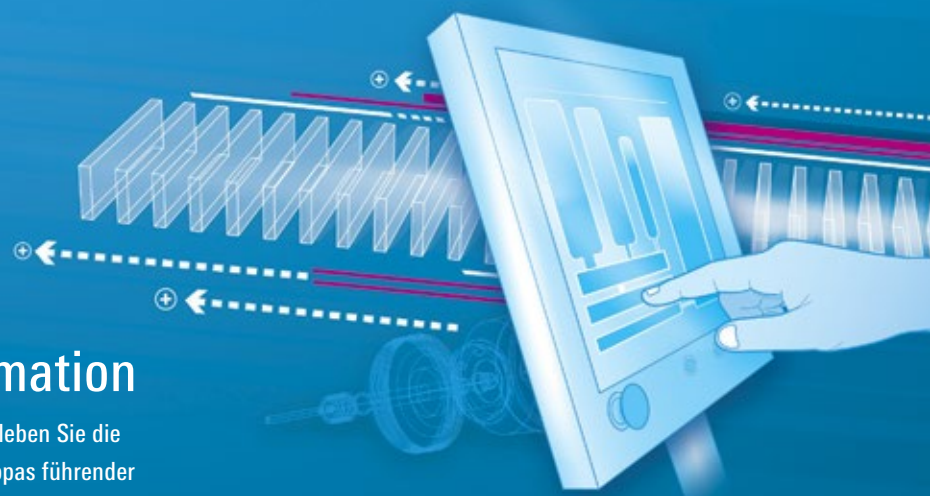
### ISDN/Modem-Karten für Smart Metering

Bressner bietet eine Serie verschiedener Diva-ISDN/Modem-Karten von Dialogic in seinem Portfolio für Industrielösungen an. Diese eignen sich zum Aufbau von High-Density-Modembänken mit bis zu 240 Kanälen in einem einzigen PC-Steckplatz. Durch den stark wachsenden Markt an IoT-Produkten gewinnt Smart Metering und industrielle Kontrolle immer mehr an Bedeutung, da beides eine sicherere Lösung bietet als Over-the-Top und Internet. Die Diva-ISDN/Modem-Karten von Dialogic unterstützen eine große Auswahl an ISDN- und Modem-Protokollen und eignen sich dadurch für eine Vielfalt von industriellen Anwendungen, wie zum Beispiel Point-of-Sales, M2M-Modem-Applikationen, Netzwerk- und Protokoll-Testequipment bis hin zur Überwachung und Ablesung von Energieversorgungsmessgeräten.

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

# sps ipc drives

Elektrische Automatisierung  
Systeme und Komponenten  
Internationale Fachmesse  
Nürnberg, 24. – 26.11.2015



## Answers for automation

Besuchen Sie die SPS IPC Drives und erleben Sie die einzigartige Arbeitsatmosphäre auf Europas führender Fachmesse für elektrische Automatisierung:

- **umfassender Marktüberblick**
- **mehr als 1.600 Aussteller mit allen Keyplayern**
- **Produkte und Lösungen**
- **Innovationen und Trends**



[sps@mesago.com](mailto:sps@mesago.com)  
[www.sps-messe.com](http://www.sps-messe.com)

Ihre kostenlose Eintrittskarte  
[www.sps-messe.com/eintrittskarten](http://www.sps-messe.com/eintrittskarten)

**mesago**  
Messe Frankfurt Group

## Kompakte Netzteile für die Tragschienenmontage

Cosel (Im Vertrieb bei Fortec) stellt eine neue, kompakte Baureihe von Netzteilen für die Tragschienenmontage vor. Die kompakte KL-Serie eignet sich durch ihr Preismodell für alle industriellen Marktsegmente. Die Serie verzichtet auf viele Zusatzfunktionen und konzentriert sich auf ihre Kernfunktion als langlebige Stromversorgung mit fünf Jahren Garantie. Status-LED sowie ein leicht zugängliches Trimpotentiometer zur Spannungsjustage sind vorhanden. Aufgebaut als soft-switcher in einer fortschrittlichen Topologie kann die ohnehin geringe Abwärme optimal abtransportiert werden. Die Lebensdauer ist auf bis zu zehn Jahre ausgelegt, der Wirkungsgrad liegt bei 90 Prozent. Mit nur 38 mm (120 W) beziehungsweise 50 mm (240 W) Breite helfen die Netzteile, wertvollen Installationsplatz im Schaltschrank einzusparen. Der Arbeitstemperaturbereich ist mit -20 bis +70 °C für die meisten Anwendungen ausreichend.



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

## Uno-Power-Netzteile mit Basisfunktionalität

Ergänzend zu Phoenix-Contact-Schaltnetzteilen der Produktreihen Step Power und Trio Power hat der Online-Shop Automation24 nun auch die Uno-Power-Familie mit Basisfunktionalität ins Sortiment aufgenommen. Mit verschiedenen Leistungsklassen und Baubreiten bieten sie die perfekte Lösung für Basisapplikationen. Uno-Power-Netzteile verfügen über eine Ausgangsleistung bis 100 W für alle gängigen Spannungsebenen. Mit ihrem kompakten Aufbau sind sie besonders platzsparend. Außerdem bieten die Stromversorgungen hohe Wirkungsgrade über 90 Prozent und arbeiten dank geringer Leerlauf-Verluste unter 0,3 W energieeffizient. Aufgrund ihrer Basisfunktionalität und einfachen Hutschienenmontage können die Uno-Power-Schaltnetzteile beispielsweise in der Installations- und Gebäudetechnik, im Apparatebau sowie in der Fabrikautomation eingesetzt werden.



[www.automation24.de](http://www.automation24.de)

## Spannungsgesteuerter Kurzschließer

Der VCSD ist ein aus einem Überspannungsereignis herausgesteuerter intelligenter Kurzschlusschalter für transiente, temporäre und stationäre Überspannungen. Mit Ausnahme von DC-Strömen kann er alle Fremdspannungen ableiten. Fremdspannungen mit bestimmter Zeitdauer oder bestimmten Spannungspegel aktivieren dem Ereignis zugeordnete Funktionseinheiten des Kurzschlusschalters und schließen die Überspannung für deren Zeitdauer kurz. Das Gleichspannungspotential von KKS-Anlagen wird dabei nicht negativ beeinflusst. In seinem unmittelbaren Einsatzbereich begrenzt der VCSD Überspannungen und ihre Auswirkungen auf ein ungefährliches, sicherheitstechnisch vertretbares Maß. Er schützt die Isolation von Pipelines und reduziert oder vermeidet AC-Korrosion. Der VCSD findet somit Anwendung in elektrischen Systemen mit einem hohen Ausbreitungs- und Vernetzungsgrad, die durch Fremdspannungen von unterschiedlichen Störquellen beeinflusst werden.



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

## Digital programmierbare Stromversorgung

Der Stromversorgungsspezialist Kniel hat jetzt seine digital programmierbaren Stromversorgungen der Energy-Serie um 400-W-Ausführungen mit Ausgangsspannungen bis 120 V ergänzt. Der Anwender kann bei diesen Geräten nicht nur für Strom, Spannung und Leistung Soll- und Grenzwerte definieren, sondern auch unterschiedliche Sequenzen programmieren, die dann selbstständig abgearbeitet werden. Die Stromversorgungen eignen sich dadurch als intelligentes, zeitsparendes Prüf-, Test- oder Laborgerät und werden auch in Forschungseinrichtungen ihren Platz finden. Da sie sowohl als Stromquelle als auch als Stromsenke arbeiten, sind zum Beispiel auch Akkutests ein wichtiges Einsatzgebiet. Die Programmierung ist komfortabel: Standardmäßig sind die Stromversorgungen mit RS232-, USB- und CAN-Open-Schnittstelle ausgestattet, über die das am PC erstellte Programm eingespielt wird. LAN-Schnittstelle und eine 5-V-Analog-Schnittstelle gibt es als Option.



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

## Effizienz in rauen Industrie-Umgebungen

Der Distributor Emtron bedient mit der Stromversorgung HEP-600 und dem Ladegerät HEP-600C den wachsenden Bedarf nach Stromversorgungen. Beide von dem Hersteller Mean Well produzierten Gerätefamilien decken den Leistungsbereich um 600 Watt ab. Gemeinsames Merkmal der Geräte ist ihr robustes Aluminiumgehäuse, das damit den zuverlässigen Betrieb bei Umgebungstemperaturen bis +70 °C ohne aktive Kühlungsmaßnahmen ermöglicht. Diese Ausführung garantiert zudem eine hohe Verlässlichkeit in Umgebungen, die durch Feuchtigkeit, Staub und Vibrationen (bis 5G) gekennzeichnet sind. Durch ihren großen Eingangsspannungsbereich von 90 bis 264 VAC lassen sich diese Geräte an Wechselspannungsnetzen betreiben. Das HEP-600C findet seine Anwendung als Ladegerät für Batterien zum Beispiel bei elektrisch angetriebenen Fahrzeugen und Geräten.



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

## Broschüre für kundenspezifische Stromversorgung

In einer neuen Broschüre stellt Inpotron einen Überblick seiner neuen Lösungen für individuelle Stromversorgungen und Dienstleistungen vor. Inpotron liefert AC/DC-, DC/DC-Wandler, USV-Anlagen als offene Platine, Open Frame oder als Komplettgerät. Der Schwerpunkt liegt im Bereich von 0,5 W bis 1 kW. Von der Entwicklung bis zur Fertigung ist alles aus einer Hand und „Made in Germany“ erhältlich. Denn die kundenspezifische Entwicklung ist gemäß der Unternehmensphilosophie mehr als die Summe der Einzelkomponenten. Jede neue Aufgabe ist eine einzigartige Produktentwicklung, angefangen von der Konstruktion, über Einkauf, Produktion und Logistik. Unter Berücksichtigung energieeffizienter Produktionsabläufe in Blick auf Qualität entsteht eine optimale Kunden- und Lösungsoptimierung.



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

## Motoren schützen mit Schutzrelais

Mit den Thermistor-Motorschutzrelais MK 9163N ATEX und MK 9003 ATEX werden thermische Motorüberlastungen zuverlässig vermieden. Die Geräte der Varimeter-Ex-Reihe von Dold überwachen und schützen mit Kaltleiterfühlern (PTC) ausgestattete Standardmotoren und explosionsgeschützte Motoren nach Richtlinie 94/9/EG. Eingesetzt werden die nach der funktionalen Sicherheit bewerteten Geräte auch unter schwierigen Bedingungen, beispielsweise in Anwendungen mit hoher Schalthäufigkeit oder bei Schweranlauf. Zu den wichtigsten Funktionen der Thermistor-Motorschutzrelais Atex und MK 9003 Atex zählen die Übertemperaturerkennung, die Fühler-Drahtbrucherkenung sowie die Fühler-Kurzschlusserkennung. Erreicht einer der Fühler in der Fühlerschleife die Ansprechtemperatur, melden die Überwachungsgeräte über die Ausgangskontakte einen Fehler.



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

## Modelle mit höheren Ausgangsspannungen

Mit neuen Modellen im DC-Hochspannungsbereich hat TDK jetzt seine programmierbare Netzteilreihe TDK-Lambda Z+ komplettiert. Die Reihe bietet nun acht Nennspannungen in vier Leistungsstufen bei höchst kompakten Abmessungen und außergewöhnlicher Ausstattung. Das sind beste Voraussetzungen für ein Universal-Netzteil nicht nur im Labor-, Test- oder Fertigungsbereich, sondern auch bei vielen Anwendungen mit besonderen Anforderungen, etwa bei Elektrolyseprozessen oder in ROV- oder ATE-Systemen. Alle Modelle der Z+-Reihe bieten dieselbe Grundausstattung, Funktionalität und hohe Zuverlässigkeit (mit fünf Jahren Garantie). Sie besitzen einen Weitbereichsnetzeingang (85-265 V AC) und arbeiten im Konstantspannungs- oder Konstantstromquellen-Modus.



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

## Berührungsloser Echteffektivwert-Stromwandler

Der neue Stromwandler RC-Trms 3-ph von Power Electronic Measurements (PEM) liefert eine sichere und genaue Lösung zur Strommessung in drei Phasen. Er enthält eine dünne, aufklebbare und flexible Sensorspule und gewährleistet genaue Echteffektivwertmessungen mit Ausgabewerten von 4 bis 20 mA oder 0 bis 5 V, was eine einfache Installation auf Leiterplatten, Scada-Systemen oder Automatisierungsgeräten ermöglicht. Der kompakte, auf DIN-Schiene oder Frontplatten montierbare RCTrms-3ph steht mit drei Rogowski-Spulen in Verbindung, um die Messungen von drei Stromphasen gleichzeitig zu erfassen. Mit 18 als Option lieferbaren Nennstrombereichen zwischen 100 A bis 50.000 A ist der RCTrms-3ph in vielen Anwendungen einsetzbar und kann mit einer breiten Vielfalt von Scada-Systemen, PLCs, Datenloggern, Schutzeinrichtungen oder Motorreglern verbunden werden.



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

## Mobiles Prüflabor für Überspannungsschutzgeräte

Das neue Prüfgerät Checkmaster 2 testet die Funktionsfähigkeit von Überspannungsschutzgeräten und erkennt vorgeschädigte Komponenten. Die Anlagenverfügbarkeit wird erhöht und unnötigen Service-Einsätzen vorgebeugt. Die Bedienung des Prüfgerätes erfolgt intuitiv per Touchscreen. Das zu prüfende Produkt wird über seinen Barcode per Hand-Scanner eingelesen und anschließend zur Prüfung in einen passenden Adapter eingesteckt. Die Prüfergebnisse werden dauerhaft abgespeichert. Das Auslesen ist sofort oder zu einem späteren Zeitpunkt per USB-Stick möglich. Im Protokoll sind alle Prüfergebnisse mit Datum und Uhrzeit enthalten.



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

**Neu**

für den Leistungsbereich 0,37 - 22 kW

VLT® Midi Drive FC 280

**Passt sich Ihrer Anwendung an**  
flexibel, kommunikativ,  
benutzerfreundlich

So wandlungsfähig wie ein Chamäleon dank seiner Eigenschaften wie:

- Regelalgorithmus für Asynchron- und PM-Motoren
- 5 Feldbus-Schnittstellen
- Integrierte Sicherheitsfunktion, zweikanaliger STO, SIL 2, PLD

Besuchen Sie uns auf der interlift 2015 in Halle 2, Stand 2238 sowie auf der BrauBeviale 2015 in Halle 7, Stand 431

Weitere Informationen finden Sie unter:  
[www.danfoss.de/midi](http://www.danfoss.de/midi)

**Danfoss GmbH**

Tel. +49 69 8902-0, E-mail: [vlt@danfoss.de](mailto:vlt@danfoss.de)



ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

# Mehr Leistung

## Industrie-PCs sorgen für höhere Produktivität von Dreh-Fräszentren

Hohe Qualität, Kundennähe und intelligente Fertigungsmethoden – das ist das Erfolgsrezept des Unternehmers Alexander Alber. In seinen Dreh-Fräszentren werden Maschinenteile, Werkzeuge und Ersatzteile produziert. Um die Abläufe in seinem Betrieb schlank, zuverlässig und nachvollziehbar zu gestalten, zählt der Mittelständler auf Industrie-PCs.

„Wenn ich sage: Das kann man machen, dann zeige ich, dass man das auch wirklich machen kann. Und damit habe ich es bewiesen.“ Mit diesem Leitspruch hat Alexander Alber, Geschäftsführer von Alsto Präzisionsspannwerkzeuge, sein Unternehmen im Jahr 2006 gegründet. „Meine Wettbewerbsvorteile sind innovative Fertigungsverfahren und intelligent strukturierte Ablaufmethoden.“ Mit einer konkreten Idee, Mut, Durchsetzungskraft und Selbstvertrauen schaffte es Alber, seinen Betrieb innerhalb von sieben Jahren so weit aufzubauen, dass er heute zehn Mitarbeiter beschäftigt. Dem Unternehmer gelang es mit ideenreichen Produkten, besonderen Herstellungsmethoden und Investition in moderne Technik, seinen Wettbewerbern stets ein Stück voraus zu sein. Die Industrie-PCs von Noax spielen dabei eine entscheidende Rolle.

### Intelligente Fertigung

Alsto produziert Spannwerkzeuge und Werkzeugaufnahmen für Maschinen, die in holzverarbeitenden Betrieben zum Einsatz kommen. Die Produktion der verschiedenen Werkzeuge verläuft in mehreren Stufen. Zunächst werden in den sieben Dreh-Fräszentren aus zylindrischen

Stahlrohlingen die gewünschten Teile vorgedreht und gefräst. Dabei möchte Alber möglichst viele Arbeitsgänge in einer Aufspannung erledigen, denn, so betont er: „Jedes erneute Einspannen bedeutet Qualitäts- und Quantitätsverlust.“ Dann fügt er gleich hinzu: „Ich möchte jedes Teil mit nur zwei Aufspannungen soweit haben, dass es in die Härterei kann. Das verstehen wir unter intelligenter Fertigung. Unser Know-how ist das Kapital der Firma.“ Die Industrie-PCs unterstützen ihn bei diesen Aufgaben. Sie liefern die nötigen Daten und CAD-Zeichnungen zum Programmieren der Maschinen. Die CAD-Zeichnungen zeigt der Industrie-PC klar und deutlich an, sodass die Mitarbeiter selbst kleinste Details erkennen können. Nach dem Drehen/Fräsen werden die Teile gehärtet. Diesen Vorgang vergibt Alsto an andere Unternehmen. Dabei wird Kohlenstoff mithilfe von Gas etwa 1 mm in die Oberfläche des Stahlteils eingebracht. Anschließend werden die Teile sandgestrahlt, mit einer dunklen Schutzschicht überzogen und wieder an Alsto zurückgeliefert, wo sie von einer Spezialmaschine hochglanzpoliert werden, um die Rautiefe zu halbieren. Denn je geringer die

Rautiefe, desto besser ist das Teil vor Korrosion geschützt. Nach der Fertigbearbeitung hat sich der Masseschwerpunkt des Werkstücks verändert und wird durch Auswuchten korrigiert. Um stets qualitativ hochwertige und konstante Produkte zu liefern, passiert die Endbearbeitung in einem Raum mit konstanter Temperatur, der durch eine Klimaschranke getrennt ist. Nun erfolgt der letzte Arbeitsschritt: Die Beschriftung per Laser. Danach sind die Werkzeuge und Werkzeugaufnahmen fertig für den Versand.

### Zwanzig Prozent mehr Leistung

Die Noax-IPCs unterstützen den Unternehmer vor allem im ersten Arbeitsschritt, beim Bearbeiten der Teile in den Dreh-Fräszentren. Sie zeigen die Konstruktionszeichnung in Form von 2D-CAD-Daten an und geben die Parameter vor, mit denen die Maschinen programmiert werden. Die sieben Dreh-Fräszentren in seiner Produktion hatten ursprünglich keine Anzeigemöglichkeit für die CAD-Visualisierung oder die BDE. Deshalb suchte Alber nach einer Lösung, um möglichst viele Vorgänge zu automatisieren. Da die Hardware in Kombination mit seinen Dreh-Fräszentren ein-



Die Noax-IPCs helfen Alsto, die Leistung der Maschinen um 20 Prozent zu steigern.

gesetzt werden sollte, richtete er sein Augenmerk in erster Linie auf robuste, komplett geschlossene, industrietaugliche Computer, die auch auf längere Sicht eine sichere Investition darstellen. Sein Ziel war es, den Anwendern einen möglichst hohen Bedienkomfort zu bieten, sodass sie nur wenige Handgriffe benötigen, um an die gewünschten Informationen zu gelangen. Alexander Alber entschied sich für die 19-Zoll-Ausführung der Noax Compact-Serie, denn er wünschte sich vor allem ein großes Display mit einer übersichtlichen Darstellung der Konstruktionszeichnungen, die die DIN-A4-PDF-Dateien im Format 1:1 wiedergibt. Der große Touchscreen hat darüber hinaus den Vorteil, dass er besonders komfortabel zu bedienen ist.

#### Informationen für alle Mitarbeiter

Neben einer effizienten BDE wollte er sein Wissen den Mitarbeitern zur Verfügung stellen. Höchstens zweimal müssen die Mitarbeiter auf eine Taste des IPCs drücken oder den Touchscreen berühren, um die nötigen Informationen abzurufen. „Meine Mitarbeiter sollen es so einfach wie möglich haben, damit sie sich voll und ganz auf ihre eigentlichen Aufgaben konzentrieren können.“ Bevor Alexander Alber die Industriecomputer aus Bayern in seinem Betrieb aufstellte, hatte er alle Informationen für die Fertigung auf Papierblät-

tern, die lose neben den Dreh-Fräszentren lagen. „Das war nichts“, gibt er zu, „wenn ein Blatt reißt oder verschmutzt, dann muss man es neu ausdrucken und das hält den Betrieb auf. Jetzt mit den Industrie-PCs sind alle Konstruktionsdaten jederzeit verfügbar, man kann sie nicht verlegen und sie werden auch nicht wie Papier durch Öl, Wasser oder Fingerabdrücke unleserlich.“ Neben dem PDF-Viewer für Konstruktionsdaten und einem selbst geschriebenen Programm hat Alsto die Software zur Betriebsdatenerfassung auf den IPCs installiert. Über die BDE erhält er genaue Rückmeldung über die Produktivität seines Unternehmens. „Bevor ich die IPCs hier aufgestellt hatte, konnte ich keine genauen Daten erfassen, da mussten meine Mitarbeiter oder ich die Angaben per Hand auf Zettel notieren, wodurch wir die Arbeitsabläufe immer wieder unterbrechen mussten. Wo ich keine exakten Zahlen ermitteln konnte, musste ich schätzen. Das hat sich jetzt geändert. Wie gesagt, allein die BDE hat mir 20 Prozent Leistungssteigerung gebracht.“

#### Intelligenter produzieren

Alber schätzt die Industrie-PCs von Noax nicht nur wegen ihrer zahlreichen Funktionen, sondern weil sie von Grund auf solide konstruiert sind. Da sie unmittelbar auf den Dreh-Fräszentren zum Einsatz kommen, sind

sie den Vibrationen der Maschinen ausgesetzt. Dazu kommen herumfliegende Stahlspäne, Spritzwasser sowie Wasserdampf, der während des Bearbeitungsprozesses in den Dreh-Fräszentren häufig entsteht. Die komplett geschlossene Bauweise der Industrie-PCs verhindert, dass Späne, Wasser oder das Kühlschmiermittel beim Computer zu Schäden führen. „Und es hat mir auch sehr gefallen, dass die Noax-IPCs keine Außenlüfter haben“, erklärt Alber, „denn die gehen leicht kaputt und dann kann man den Rechner vergessen“. Auf die Robustheit der Industrie-PCs setzt der Geschäftsführer sein volles Vertrauen. „Ich habe mich natürlich bei Referenzkunden erkundigt, und da habe ich nur Gutes über sie gehört. Ich denke, die Noax IPCs werden auch auf lange Sicht dazu beitragen, dass ich die Intelligenz meiner Firma erhalten und weiter ausbauen kann.“

#### Autor

Michael Naumann, Freier Fachjournalist, München

#### KONTAKT ■■■

Noax Technologies AG, Ebersberg  
Tel.: +49 8092 8536 0 · www.noax.com



# Intelligenter als intelligent

## Industrial Internet of Things für ein intelligenteres Netz

Durch das IoT (Internet of Things) lassen sich Stromnetze einfacher messen und analysieren, der Verbrauch kann bis auf die Ebene einzelner Nutzgeräte optimiert werden. Ein essenzieller Bestandteil der Einführung des Industrial IoT ist es, eine Unzahl von mechanischen und elektrischen Systemen – von denen einige über ein Jahrhundert in Betrieb waren – ans Internet anzubinden. Um das umzusetzen, sind neue Cloud-basierte Dienste und Back-End-Systeme für die Analyse erforderlich.

Geräte, die das IoT vervollständigen, haben oftmals lange Produktionszyklen und sie müssen in der Regel unter extremen Bedingungen und in rauen Umgebungen zuverlässig arbeiten. Aus Sicherheitsgründen müssen Systeme wie Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage, die Leistungssteuerung sowie weitere industrielle Systeme vor dem Zugriff durch unbefugte Personen geschützt werden, damit Schäden aufgrund von arglistigen Handlungen vermieden werden.

Das Smart Grid arbeitet, vereinfacht gesagt, in etwa so, wie man bei einem Kreditinstitut ein Konto führt. Zuerst wird das Geld gezahlt (das entspricht dem Messgerät), dann werden die Finanzen verwaltet (das entspricht der Umspannstation). Der wichtigste Aspekt eines effizienten, smarten Stromnetzes ist das sogenannte Spitzenlastmanagement. Das bedeutet, dass eine präzise Überwachung des Lastenmanagements nötig ist, damit die Nachfrage bestmöglich bedient werden kann. Einrichtungen, die dezentrale Energiespeichertechnologien einsetzen, um saubere, erneuerbare Energie zu speichern, die vor Ort erzeugt wird, können überschüssige Energie

außerhalb der Stoßzeiten zurück ins Stromnetz einspeisen.

### AMI: Advanced Metering Infrastructure

Advanced Metering Infrastructure (AMI) ist eine elektrische Architektur, die Stromnetze mit Zwei-Wege-Kommunikation für das Messen, die Analyse und die Optimierung der Energienutzung bis hin zu den einzelnen Geräten der Endanwender versorgt. AMI ermöglicht es Endanwender-Geräten, mit lokalen intelligenten Messgeräten zu kommunizieren, welche wiederum mit dem zentralen Energieversorger und den Umspannstationen kommunizieren. So ist die Koordination und Anpassung des Stromnetzes durch Systeme, welche die Messdaten verwalten, möglich. AMI spielt eine wichtige Rolle bei den Funktionen von Smart Grids, einschließlich Nachfragerreaktion, Automatisierung der Verteilung und weiterer Facetten der Optimierung von Smart Grids. Das industrielle IoT macht intelligente Messgeräte und das Smart Grid in diesem Zusammenhang sogar noch intelligenter.

Moxas Industrial Internet of Things AMI-Lösungen für Smart Grids sind für Hoch-

und Niederspannungs- sowie transparente und nicht-transparente AMI geeignet und umfassen verschiedene Funk-Gateways, Datenkonzentratoren und Server-Produkte mit Zwei-Wege-Kommunikation für das Messen, die Analyse und die Optimierung der Energienutzung.

Messgeräteschnittstellen sind Funk-Gateways, die eine Schlüsselfunktion in der Hochspannungs-AMI einnehmen. Die Einheiten fungieren als Haupt-Gateway für intelligente Messgeräte, die von Nutzern mit großem Bedarf, wie Fabriken, Schulen oder Geschäftsgebäuden eingesetzt werden. Das Funk-Gateway muss sowohl das öffentliche Funknetzwerk als auch Funk-Kommunikationstechnologien im Privatbereich unterstützen.

### Niederspannungs-AMI

Ein essenzieller Bestandteil der Niederspannungs-AMI-Architektur ist der Datenkonzentratoren. Er dient als Hauptzugang für alle intelligenten Messgeräte, die in ein benachbartes Netzwerk (NAN – Neighbourhood Area Network) eingebunden sind. Die leistungsstarken



”  
 Das Smart Grid wird oftmals als  
 das erste und umfangreichste  
 Beispiel für das Internet of  
 Things betrachtet.

Jesse Berst, Founder & Chairman,  
 Smart Cities Council



Moxas UC-8100 ist  
 eine Cloud-basierte  
 RISC-Computing-  
 Plattform mit  
 ARMv7 Cortex für  
 den Einsatz im  
 Smart Grid.



Vermittler erfassen und konsolidieren Daten von lokalen Messgeräten und führen grundlegende Analysen durch, bevor sie sie an die Leitstelle des Smart Grids weiterleiten. Datenkonzentratoren müssen unter extremen Umgebungsbedingungen im Feld zuverlässig arbeiten, wo sie Temperaturschwankungen, Staub und Feuchtigkeit ausgesetzt sind. Zusätzlich dazu müssen sie über serielle, Ethernet- und Powerline-Schnittstellen kommunizieren können, während sie ZigBee und WiFi ebenso unterstützen müssen wie 3G-Funk-Kommunikation.

**OpenADR für die Spitzenlastverwaltung**

Die präzise Kontrolle von Geräten für das Lastmanagement ermöglicht fortschrittliche Programme zur Nachfragereaktion (Demand Response). Demand-Response-Programme helfen Energieanbietern dabei, die Zuverlässigkeit des Netzes stabil zu halten und zeigen den Endkunden deutliche Werte auf. Die US-amerikanische OpenADR Alliance wurde 2010 gegründet, um Demand Response mit einem offenen Standard zu automatisieren, standardisieren und vereinfachen. Energie-

anbieter sind dadurch in der Lage, den steigenden Energiebedarf kosteneffizient zu befriedigen, und Kunden haben die Kontrolle über ihre energetische Zukunft. Im europäischen Raum verfolgen Firmen wie EnerNOC oder Comverge vergleichbare Ziele, allerdings mit kostenintensiven proprietären Plattformen.

Die Nachfragereaktion misst, wie der Energieverbrauch von Endnutzern sich verändert, wenn der Energiepreis sich über die Zeit verändert oder wenn bei hohen Großhandelspreisen oder gefährdeter Systemstabilität Erfolgsprämien für eine reduzierte Energienutzung eingesetzt werden. Sie gibt also Auskunft über die Abweichungen vom üblichen Energiekonsumverhalten.

Moxas AMI-Produkte arbeiten mit OpenADR für die Spitzenlastverwaltung. Der Embedded Computer UC-8100 ist eine OpenADR 2.0a/b-konformer virtueller Endknoten und Teil der Save-Plattform des taiwanesischen Institute for Information Industry. Save ist ein Cloud-basiertes Nachfrage-Steuerungssystem, welches Schnittstellen anbietet, die mit Gebäudeautomatisierungs-

Geräten und -systemen kommunizieren können, um Bedarfsmanagement für das Smart Grid und für intelligente Gebäudeanwendungen realisieren zu können. Die UC-8100 Serie ist eine offene, kommunikationsfokussierte RISC-Computing-Plattform mit ARMv7 Cortex-A8 300/600/1.000 MHz-Prozessor. Für die Datensicherheit sorgen TPM EAL4+, Secure-Boot und Geräteauthentifizierung. Dank Pin-zu-Pin-kompatibler CPU sorgt der Computer für Flexibilität. Mit Standard-Mini-PCIe, USB- sowie SD-Schnittstellen wird ein effizienter Betrieb sichergestellt. Eine einfache Wartung ermöglichen programmierbare LEDs für kundenspezifische Benachrichtigungen.

**Autor**

Stefan Palm, Business Development Manager  
 Embedded Computing

**KONTAKT** ■■■

Moxa Europe GmbH, Unterschleißheim  
 Tel.: +49 89 370 03 99 0 · www.moxa.com

**ELECTRONIC ASSEMBLY**  
 new display design

**Intelligente PCAP Touch Panels**

- I<sup>2</sup>C, SPI, RS-232
- 4,3" und 7"
- PCAP Touch Panels
- Handschuhgeeignet
- Grafik-/ Touchfunktionen
- Ready to Run
- USB Evaluation Kits

ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH  
 Fon: +49 (0)8105/778090  
 vertrieb@lcd-module.de  
 www.lcd-module.de



**INTELLIGENTE TFTs  
 KAPAZITIVE TOUCH PANELS**





# Rundumpaket für Industrie 4.0

Wie PC-basierte Technik bei Herausforderungen im Produktionsumfeld hilft

Industrie 4.0 gilt als Kernkonzept für Produktionsumgebungen. In Zukunft werden immer mehr Systeme, selbst kleinste Komponenten, vernetzt sein und mit dem Backbone oder mit der Cloud kommunizieren. Dazu sind tiefgreifende Veränderungen in der Infrastruktur des Produktionsumfelds notwendig. Um die anstehenden Änderungen sicher und unkompliziert umzusetzen, bieten sich etablierte und flexible PC-basierte Technologien an.

Unternehmen und deren Produktionsstätten sehen sich einer technologischen Lawine ausgesetzt: Immer mehr Endgeräte wie Steuerungen, Motoren, Schütze und Schalter werden in den nächsten Jahren mit einem Netzwerkanschluss ausgestattet werden und darüber kommunizieren. Das Internet der Dinge (IoT, Internet of Things) und dessen industrieller Partner, Industrie 4.0, sorgen auf absehbare Zeit für einen gewaltigen Anstieg der Netzknoten auf dem Fabrikgelände. Analysten schätzen, dass bis 2020 etwa 75 Milliarden Endgeräte vernetzt und über eine eigene IP-Adresse ansprechbar sein werden.

## Ein großer Schatz

Die Daten, die von dieser unvorstellbar großen Anzahl von Geräten erzeugt werden, stellen einen Schatz dar – wenn die Unternehmen in der Lage sind, ihn effizient zu heben. Dass sowohl die Effizienz als auch die Sicherheit gleichermaßen berücksichtigt werden müssen, zeigen bereits jetzt zahlreiche erfolgreiche Angriffe auf vernetzte Endgeräte. So wurde vor kurzem ein amerikanischer SUV nahezu vollständig von Hackern übernommen und über das Internet ferngesteuert. Doch das Potenzial der generierten Daten ist zu groß, als dass Firmen die daraus ableitbaren Vorteile nicht nutzen dürften. Zum Glück hat die Informationstechnologie jahrelange Erfahrung mit IT-Sicherheit. So gibt es solide und adaptierbare Konzepte und Tools, um die Sicherheit auch auf dem Fabrikgelände zu gewährleisten. Unternehmen können Anleihen an erprobten Strategien

nehmen und profitieren von kostengünstigen und standardisierten Hard- und Softwareplattformen, um diese Konzepte zu realisieren.

## IoT und Industrie 4.0

Basis für das Internet der Dinge und Industrie 4.0 sind vernetzte Endgeräte. Diese horizontale Vernetzung, oder auch Maschine-to-Machine-Kommunikation (M2M), verbindet Systeme auf einer einheitlichen, horizontalen Hierarchieebene. Sie wird für die direkte Kommunikation in der Produktionsumgebung für klar umrissene Aufgaben genutzt. Schon heute kommunizieren zahlreiche Produktionssysteme in einem vernetzten Verbund miteinander, nutzen dafür aber proprietäre Standards. In den nächsten Jahren wird es darum gehen, einheitliche Kommunikationsstandards zu etablieren, die alle Systeme, nicht nur in der Produktionsumgebung, sondern auch im Rechenzentrum und in der Cloud vernetzen. Das Motto heißt „Sensor to Cloud“ oder „Shop floor to top floor“.

Dafür müssen zum einen die bisher häufig vorkommenden isolierten Inseln verschwinden, zum anderen müssen Unternehmen sichere Verbindungen zum Backoffice oder in die Cloud bereitstellen. So können die erfassten und gewonnenen Daten einen Mehrwert für übergeordnete Enterprise Resource Planning (ERP) und Manufacturing Execution Systeme (MES) bieten. Schon heute gibt es zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten für die Daten, zum Beispiel für die:

## Alles wird smarter - seien Sie schneller!



Bereit für Asien und Industrie 4.0 mit dem weltweit einzigen **offenen Gigabit-Ethernet**.

CC-Link IE ist das einzige offene Gigabit-Ethernet und hat sich in anspruchsvollen asiatischen Anwendungen bewährt.

- Maximale Bandbreite für Industrie-4.0-Anwendungen
- Offene Entwicklung und Produkt-Support
- SLMP-Technologie reduziert die Markteinführungszeit

[partners@clpa-europe.com](mailto:partners@clpa-europe.com)  
[www.clpa-europe.com](http://www.clpa-europe.com)

CC-Link IE wird von führenden Automatisierungsanbietern unterstützt:



- generelle Verbesserung der Effizienz,
- lokale Positions- und Statusüberwachung,
- ein modernes Energiemanagement,
- Zustands- und Positionsüberwachung von hochpreisigen Investitionsgütern und
- zur schnelleren Abwicklung laufender Aufträge.

Die Daten ohne großen Aufwand und mittels standardisierter Schnittstellen abzufragen stellt im Moment die größte Hürde dar. Traditionell in großer Zahl eingesetzte Maschinensteuerungen waren nie dafür ausgelegt, direkt mit ERP- und EMS-Systemen verbunden zu werden. Das wird sich auch in näherer Zukunft nicht ändern, denn typische Automatisierungshardware ist für lange Laufzeiten ausgelegt und wird in Abständen ausgetauscht, die in Jahrzehnten gemessen werden. Um trotzdem an die Daten solcher Systeme zu kommen, sind neuartige Konzepte und Gateways wie Intels IoT-Gateway und das IoT-Gateway-Development-Kit notwendig. Die IoT-Gateway-Development-Kits bestehen aus fertig integrierten und geprüften Hard- und Softwarekomponenten von Intel und anderen Herstellern, mit denen Entwickler schnell und unkompliziert Prototypen entwerfen, testen und einsetzen können. Es unterstützt mehrere Programmierumgebungen, Tools, Hardware, APIs und Cloud-Anbindung. Die Modelle sind sowohl auf Intel Quark SoC Basis sowie auf Intel Atom Basis verfügbar und liefern ein gutes Leistung-pro-Watt-Ratio für Anwender, die einen günstigen Single-Board-Controller benötigen. Das Intel-IoT-Gateway-Entwicklungs-Kit hilft dabei, Produkte und Dienste schnell kommerziell nutzbar zu machen. Darauf basierende Intel-IoT-Gateways können Daten über proprietäre Schnittstellen auslesen und in moderne Bussysteme wie Ethernet oder Industrial Ethernet umsetzen. IT-Abteilungen sind daher seit einiger Zeit verstärkt in die Vernetzung von Automatisierungskomponenten involviert. Der Kooperation und frühzeitigen Abstimmung zwischen IT-Abteilung und Automatisierungstechnikern kommt heute und in der Zukunft eine große Rolle zu.

### Die Konvergenz von IT und Automatisierungstechnik (AT)

Durch die umfangreiche Kommunikation zwischen Endgeräten und Diensten bei Industrie 4.0 werden große Datenmengen zwischen Sensoren und Rechenzentrum verschickt. Das ist eine Aufgabe, für die die PC-basierte Technik passende Standards und Protokolle, wie Hardware auf Intel x86-Basis und Verbindungstechnologien (USB, serielle Ports und Ethernet) liefern kann. Auch die Software der PC-Branche ist seit langem in der Lage, mit großen Datenmengen effizient umzugehen, was Windows Betriebssysteme, unzählige Standard-Tools und Software von Drittherstellern beweisen. Intel und Beckhoff helfen Firmen

durch ihre Zusammenarbeit bei der Industrie-4.0-Implementierung. Mit den Lösungen, die aus der Kooperation entstehen, können Unternehmen Geräte und Daten verbinden, sichern, analysieren und verwalten.

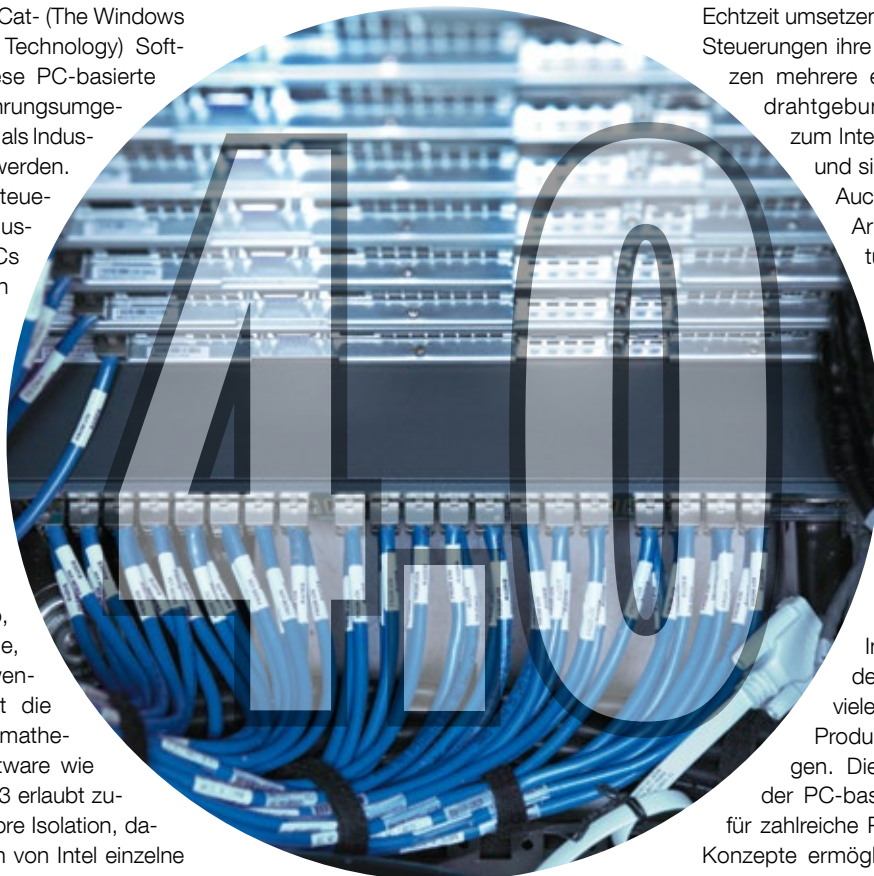
### Bessere Steuerungssysteme

Beckhoff Automation nutzt schon seit langem die Konvergenz von IT und AT, um schnellere, leistungsfähigere und einfachere Steuerungssysteme zu bauen. Ein wesentlicher Bestandteil ist dabei die TwinCat- (The Windows Control and Automation Technology) Softwareplattform. Durch diese PC-basierte Entwicklungs- und Ausführungsumgebung können PC-Systeme als Industriesteuerungen genutzt werden. Fast alle PC-basierten Steuerungen von Beckhoff – Industrie-PCs, Embedded PCs und Panel-PCs – nutzen Intel-Prozessoren, darunter auch Intel Core CPUs. Die aktuellste TwinCat-Version, TwinCat 3, hebt die Unterstützung von PC-Standards auf eine neue Stufe. Sie ist nicht nur in der Lage, zahlreiche gebräuchliche Programmieroptionen wie Visual Studio, die C-Programmiersprache, .NET und Java zu verwenden, sondern kombiniert die Programmieransätze mit mathematischer Simulationssoftware wie Matlab/Simulink. TwinCat 3 erlaubt zudem Core Splitting und Core Isolation, damit Mehrkern-Prozessoren von Intel einzelne Kerne für bestimmte Automatisierungsaufgaben reservieren können. Beispielsweise könnte Kern 0 mit dem HMI-Interface beschäftigt sein, während Kern 1 PLC-Aufgaben übernimmt, Kern 2 die Bewegungssteuerung kontrolliert und Kern 3 Messungen vornimmt und Monitoring betreibt.

### PC-basierter Steuerungen bei Industrie 4.0

PC-basierte Steuerungen, die oft mehrere Controlling-Funktionen in der Fabrikhalle auf einem robusten Industrie-PC zusammenführen, bieten Flexibilität, sowohl für zentralisierte als auch für dezentrale Architekturen. In der Automatisierungstechnik werden allerdings eine hierarchisch organisierte Struktur sowie simple I/O-Geräte auf absehbare Zeit der Standard bleiben. Dieses Konzept setzt auf klar definierte Hierarchieebenen und Schnittstellen zwischen den Ebenen. Doch Industrie 4.0 wird nichtsdestotrotz weitreichende Auswirkungen auf dieses Konzept haben. Denn um das Konzept umzusetzen, muss ein Automatisierungsgerät direkten Zugriff zu Web-Services haben. Um diese tiefgreifende

Umwälzung zu verwirklichen, ist ein ganzheitlicher Ansatz notwendig. Dieser sollte drei Schlüsselemente enthalten: Erstens müssen Netze, die durch ihre Wertschöpfung verbunden sind, auf horizontaler Ebene miteinander kommunizieren können, oft auch über Firmengrenzen hinweg. Zweitens: Vernetzte Produktionssysteme benötigen einen vertikalen Kommunikationskanal und drittens müssen Produkte, während ihres gesamten



Lebenszyklus, konsistenten Entwicklungsvorgaben folgen. Dabei kommt ein Vorteil des Intel-Portfolios zum Tragen, denn die Lösungen sind den individuellen Anforderungen entsprechend skalierbar von Intel Quark bis Intel Core, der Entwicklungsaufwand fällt dabei aber nur einmalig an.

Kombiniert man diesen ganzheitlichen Ansatz mit zeitgemäßer Business Management Software, können Unternehmen damit bestehende Geschäftsmodelle verbessern oder neue umsetzen. Mit PC-basierten Steuerungen lässt sich die technische Umsetzung der drei Schlüsselemente leicht durchführen, weil die zugrunde liegende Architektur und die Vernetzungskonzepte eine zukunftssichere Struktur bieten, die flexibel an unterschiedliche Branchenerfordernisse angepasst werden kann. Beckhoffs software-basierte Automation Device Specification (ADS), das EtherCat-Automation Protocol (EAP) und der OPC-UA-Standard stellen günstige Methoden dar, um Sensoren mit dem Rechen-

zentrum und der Cloud zu verbinden. Intel-CPU's tragen als leistungsstarke Prozessoren im Großteil der Beckhoff-Steuerungen einen maßgeblichen Anteil dazu bei.

### Verbindungsoptionen und Leistungsfähigkeit im Fokus

Die PC-basierten Steuerungen von Beckhoff können Änderungen im Produktionsablauf, den Anlagentypen, den Produkten selbst und in den dafür verantwortlichen Programmen in Echtzeit umsetzen. Dabei spielen PC-basierte Steuerungen ihre Vorteile voll aus. Sie besitzen mehrere eingebaute drahtlose oder drahtgebundene Verbindungswege zum Internet oder dem lokalen Netz und sind jederzeit Internet-Ready. Auch wenn die Ausstattung mit Arbeitsspeicher, Rechenleistung und Netzwerkoptionen zu Beginn möglicherweise nicht gebraucht wird, kann sie schnell für Industrie-4.0-Anwendungen nutzbar gemacht werden und ist einem herkömmlichen PLC mit proprietärer Hardware weit überlegen.

### Flexibilität und Offenheit sind gefragt

Industrie-4.0-Initiativen werden in den nächsten Jahren viele positive Veränderungen im Produktionsumfeld mit sich bringen. Die Flexibilität und Offenheit der PC-basierten Welt wird als Basis für zahlreiche Produkte genutzt und neue Konzepte ermöglichen. Das gleiche gilt für Ethernet. Schon heute ist der Kommunikationsstandard in der Automatisierungswelt weit verbreitet. Dabei hat das Protokoll seine maximale Leistungsfähigkeit noch lange nicht erreicht. Durch industriespezifische Anpassungen wie EtherCat und Safety over EtherCat erreicht Ethernet kurze Zykluszeiten, ein deterministisches Verhalten und sorgt damit für zuverlässige Kommunikation auch in sicherheitskritischen Anwendungen. Für die Zukunft ist der Trend klar: Moderne Datenkommunikation im Produktionsumfeld wird Ethernet und PC-basierte Steuerungen nutzen. Industrie-Controller von Beckhoff sind zusammen mit Intel-Prozessoren für diese Aufgabe gerüstet.

### Autor

Gerhard Lesch, IoT Business Development Manager, Internet of Things Solutions Group

### KONTAKT ■■■

Intel Deutschland GmbH, Feldkirchen  
Tel.: +49 89 99143 0 · www.intel.com

## Neue Bediengeräte mit Scada-Funktionalität

Visam stellt neue Modelle der Bediengeräte-Familie VTP für die industrielle Automation vor. Die Bediengeräte mit neu konzipiertem Gehäuse sind in Bildschirmgrößen von 7" bis 15" verfügbar. Das Design bringt mit der durchgängigen und spaltenfrei eingesetzten Frontfolie viele Vorteile für den industriellen Einsatz. Die frontseitige Schutzklasse der Bediengeräte ist IP 66. Mit einem erweiterten Temperaturbereich von -20 bis +60 °C eignen sich die Touch Panel für eine Vielzahl von Anwendungen, auch im Außenbereich. Zur Auswahl stehen zwei Displayformate: 7" und 10" sind im 16:9-Widescreenformat erhältlich, 12" und 15" kommen mit dem klassischen 4:3-Seitenverhältnis. Bei allen Bediengeräten kommen hochwertige LCD-Panels sowie robuste analog-resistive Touchscreen-Technologie zum Einsatz. Die energieeffizienten ARM- und Intel-Atom-Prozessoren werden lüfterlos gekühlt, ohne an Leistung einzubüßen. [www.visam.com](http://www.visam.com)



## Besonders kleiner Hutschienen-IPC

Golub 3826, ein kompakter und lüfterloser Hutschienen-IPC, ist nicht größer als eine 3,5-Zoll-Festplatte. Er eignet sich für den Einsatz in Test- und Nutzfahrzeugen als Datensammler, als Proxy-Server im Netzwerk, zur Maschinen- und Anlagenvisualisierung, als Gateway oder für die industrielle Bildverarbeitung. Golub 3826 passt in jede kleine Nische und sein weiter Eingangsspannungsbereich von 8V bis 35V DC ist unempfindlich gegen Spannungsschwankungen. Die Umgebungstemperatur darf schon mal -20 °C erreichen, aber auch bei größerer Hitze von bis zu 70 °C bringt der IPC ohne Lüfter seine volle Leistung. Mit einer Intel-CPU-E3826 und 2x 1.46 GHz bei maximal 8 GB RAM ist der Golub 3826 von Aprotech trotz Miniformat leistungsstark. Ein schneller Speicherzugriff ist mittels mSata-SSDs gewährleistet. Mit einer Leistungsaufnahme von durchschnittlich 7 Watt spart zudem Energie. [www.aprotech.de](http://www.aprotech.de)



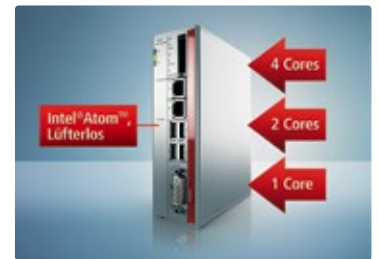
## DS1-Leopard: 6G-SAS-Controller

EKF stellt mit dem 6Gbps SAS/SATA-Host-Adapter-DS1-Leopard ein neues XMC-Mezzanine-Modul vor. Der Mini-Steckverbinder eignet sich zum Kabelanschluss von bis zu vier externen SAS- oder Satabasierenden Geräten. Der On-Board-Marvell-Controller verfügt über ein Gen2-PCIe x 4-Interface. Die Schnittstellen entsprechen der Serial-Attached-SCSI-2.0-Spezifikation und sind abwärtskompatibel zu Serial-ATA-3.0. Der DS1-Leopard ist ein universeller 6G-SAS/SATA-Host-Bus-Adapter, besonders geeignet für Embedded Systeme und Industriecomputer. Der breite (4x) SAS-Port stellt mit bis zu 6Gb/s Datendurchsatz auf jedem der vier Kanäle eine leistungsfähige Schnittstelle zu SAS/Sata-Massenspeichern dar, etwa in Verbindung mit einem JBOD-Array. Für optimale Leistung wird eine XMC-Trägerkarte mit einem PCIe x4 Interface empfohlen. [www.ekf.com](http://www.ekf.com)



## Lüfterloser Kompakt-IPC mit Intel-Atom-CPU.

Der neue Schaltschrank-PC C6915 ist mit Abmessungen von 48x164x119 mm (ohne Montageplatte) der kompakteste der Beckhoff-Industrie-PCs. Die geringe Verlustleistung der Atom-Prozessoren ermöglicht dem IPC einen Betrieb ohne Lüfter. Dabei bietet er eine hohe Flexibilität in der Anwendung. So lässt sich als Speichermedium eine HDD, SSD oder CFast-Karte nutzen. Auch die Rechenleistung ist skalierbar. Der C6915 ist prädestiniert für Steuerungsaufgaben im mittleren Leistungssegment, aber auch für Motion- und aufwändigere Grafikanwendungen. Vorteile der leistungsstarken Multicore-Atom-Prozessoren lassen sich im gesamten IPC-Spektrum von Beckhoff nutzen. [www.beckhoff.de](http://www.beckhoff.de)



Motek · Halle 8 · Stand 8108

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

Wir machen  
Ihre Maschine  
sicher.

Mit den Befehls-  
und Meldegeräten  
Avantgarde.

- Bedienelemente mit außergewöhnlichem, ergonomischem Design
- Flexibles und montagefreundliches Elementesystem
- Zeitsparende Gerätemontage
- Geringe Bautiefe von weniger als 40 mm



**SCHMERSAL**  
Safe solutions for your industry

## Embedded-PC für mobile Anwendungen

Der Conception-bX3 von Inonet ist ein Lüfterloser Embedded-PC mit einem Gehäusevolumen von nur 250x277x155 mm, der von Desktop-Prozessoren angetrieben wird und gleichzeitig Stabilität bei komplexen Applikationen verspricht. Die Abwärme im Gerät wird mit Heatpipes aus Kupfer an den großflächigen Kühlkörper abgegeben. Damit läuft das kompakte System stabil und geräuschlos im 24/7-Betrieb, selbst bei Umgebungstemperaturen bis 45 °C. Der Rechner ist dabei langlebig und ausfallsicher, da er neben dem passiven Kühlsystem durch den Einsatz von SSDs komplett ohne drehende Teile auskommt. Ihre Kraft schöpft die Conception-bX3 aus Intel-Desktop-Prozessoren der vierten Generation.



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

## Kontron setzt auf 6. Generation der Intel-CPU's

Die neuen Boards und Module von Kontron werden mit Intel-Core-Prozessoren der 6. Generation bestückt und im Frühjahr 2016 erhältlich sein. Mit ihnen können die Kunden künftig von den neuesten und leistungsstärksten Prozessoren wie dem Skylake-H- und -U-Prozessor profitieren. Kontron erweitert zudem das Produktportfolio um einen langlebigen DDR4-SODIMM-Speicher. Bis zu 32-GB-DDR4 RAM, wahlweise mit ECC, schöpfen das volle Potenzial der Mainboards aus. Die zukünftigen Produkte, die ebenfalls auf Intel-Core-Prozessoren der 6. Generation basieren, umfassen verschiedene Modelle von Kontrons COM-Express-Computer-on-Modules in den Standard-Formfaktoren COMe Basic und COMe Compact.

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

## Neues COM-Express-Modul vorgestellt

Adlink Technology präsentiert mit Express-BL sein erstes COM-Express-Basic-Size-Typ-6-Modul. Es basiert auf dem neuesten Intel-Xeon-E3-1200-Prozessor beziehungsweise dem Intel-Core-i7 mit Intel-QM87-Chipset. Aufgrund seiner gegenüber der Vorgängergeneration erhöhten Grafik- und Rechenleistung eignet sich das Express-BL besonders für moderne Lösungen, die bei begrenztem Einbauplatz hohe Grafik- und Multitasking-Leistungen erfordern. Typische Anwendungen sind industrielle Cloud- und Media-Server für Echtzeit-Video-Transkodierungen in Content-Delivery-Netzwerken, Virtualisierung von Netzwerken und bildgebende Anwendungen in der Medizintechnik. Adlinks Express-BL unterstützt bis zu 32-GB-Dual-Channel-DDR3L-Memory bei 1.600 MHz und enthält im Prozessor, je nach gewähltem Prozessortyp, das Intel-Iris-Pro-Graphics-6300-Featureset. Das Modul bietet drei DDI-Kanäle sowie LVDS- und VGA-Ausgänge.



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

## Lüfterloser Box-PC mit großem Temperaturbereich

Comp-Mall bietet einen Box-PC mit Intel-Core-i3/i5/i7-Prozessor für Anwendungen im industriellen Einsatz, aber auch für den medizinischen Bereich an. Der Temperaturarbeitsbereich ohne Lüfter reicht von -40 °C bis +60 °C und wird durch die herstellereigenspezifische



i-Cooling-Smart-Thermal-Control-Funktion und spezielle Heatpipes erreicht. Bei der i-Cooling-Funktion wird die CPU-Core-Speed gedrosselt, um eine Überhitzung im Turbo-Modus zu verhindern. Das Lüfterlose Modell WPC-765WT findet aufgrund der guten grafischen Möglichkeiten und des geräuschlosen Betriebs als Terminal in Outdoor- und mobilen Anwendungen sowie in der industriellen Automation Anwendung. In der medizinischen Diagnostik von Patienten werden Videos und Bilder immer häufiger verwendet. Mit dem Intel-i7-3632QM-Quad-Core-Prozessor bietet der widerstandsfähige Box-PC WPC-765WT die notwendige Rechenleistung.

[www.comp-mall.de](http://www.comp-mall.de)

## Automations-PC mit PCI/PCIe-Kassette

Zum Kern des neuen Lüfterlosen Embedded-PC Nuvo-2500 gehört der Intel-Celeron-Bay-Trail-J1900-Quad-Core-Prozessor. Der Arbeitsspeicher ist auf 8-GB-DDR3-RAM erweiterbar, ein SATA-HDD-Schacht und ein mSata-Steckplatz stehen für Massenspeicher zur Verfügung. Das kompakte und robuste Chassis ist für den rauen Industrieinsatz im Temperaturbereich von -25 bis +70 °C ausgelegt. An Standardschnittstellen stehen unter anderem 2 Gigabit-Ethernet-Anschlüsse, USB 3.0 und 2.0, 4 COM-Ports, DIO sowie vier Analogeingänge zur Verfügung. Mit den vier Erweiterungssteckplätzen lässt sich der Nuvo-2500 für unterschiedliche Aufgaben ausrüsten und ist leicht in Vision-Systeme, Applikationen der Automatisierung oder Maschinenkommunikation integrierbar. Die interne I/O-Schnittstelle umfasst vier isolierte Digitalein- und acht isolierte Digitalausgänge, sechs PWM-Ausgänge und zwei Analog-Digital-Konverter.



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

### MESS-, STEUER- UND REGELELEKTRONIK

# Unsere Kunden haben das Ziel, wir bereiten den Weg.

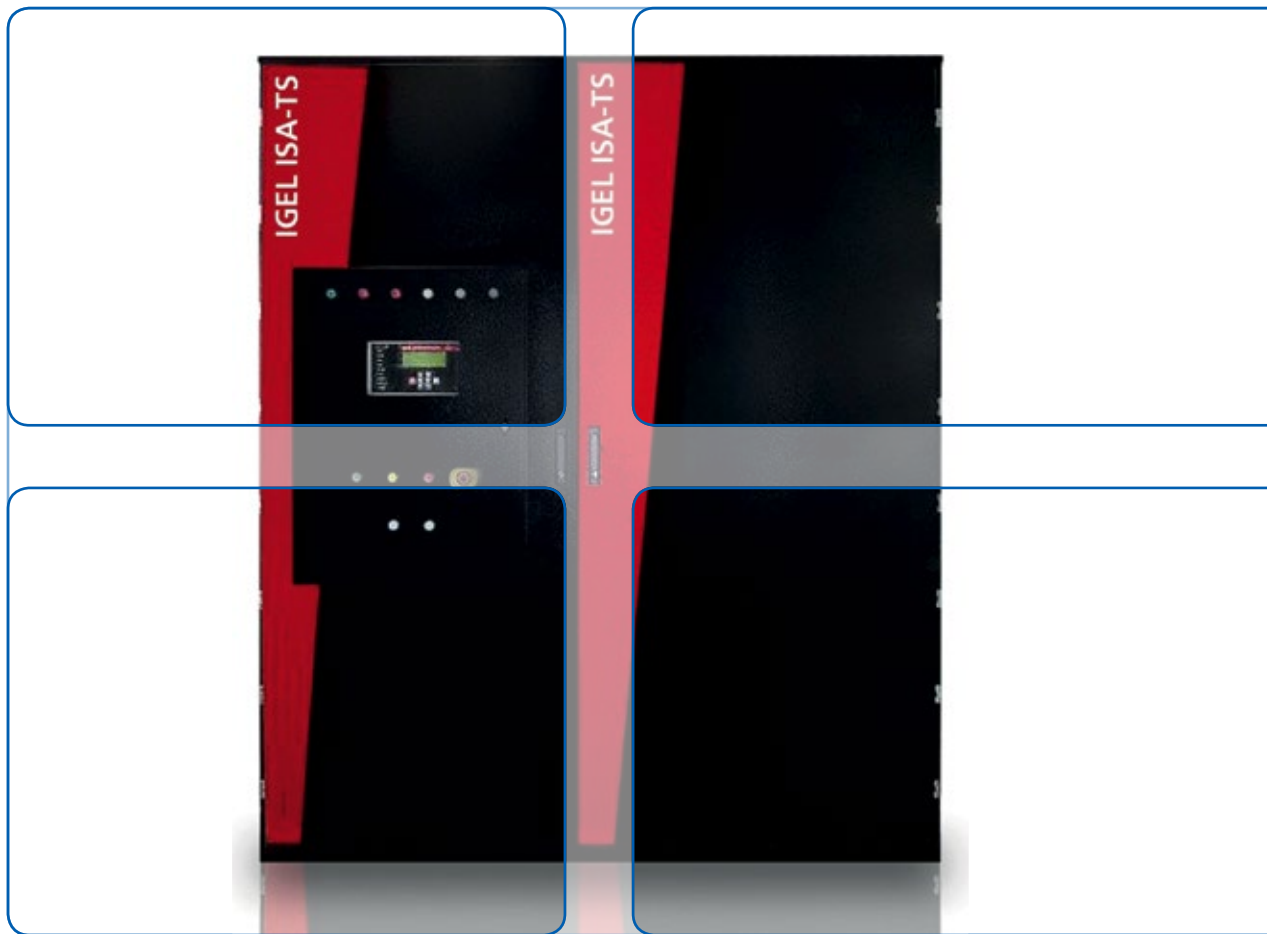
ATR beweist seit über 40 Jahren Know-how und Expertise in der Mess-, Steuer- und Regelelektronik. Damit Sie ans Ziel kommen, bieten wir Ihnen leistungsstarke Standardkomponenten und individuelle Elektronik-Entwicklungen. Wir beraten Sie gern, Telefon: 02151 926 100. Oder informieren Sie sich unter [www.msr-elektronik.com](http://www.msr-elektronik.com)



ATR Industrie-Elektronik GmbH



drives  
motion



### IGEL ELECTRIC IN KÜRZE

Das im Jahr 2001 aus einer Abteilung der Fanal-Gruppe Wuppertal heraus entstandene Unternehmen Igel vereint über 100 Jahre Erfahrung im Bereich der Antriebstechnik. Neben der großen Produktpalette an Sanftanlassern bietet Igel Electric auch weitere Produkte rund um den Motor, wie beispielsweise Niederspannungsschütze. Da das Thema Qualität bei der Firma oberste Priorität hat, verfügen alle Produkte über ausreichende Leistungsreserven.

**IGEL**   
ELECTRIC

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

# Schutz vor Zerstörung und Verschleiß

## Effizienter Motorstart/-stopp: Vor- und Nachteile gängiger Anlassmethoden

Sowohl in der Nieder- als auch in der Mittelspannung sind Drehstrom-Asynchronmotoren aufgrund Ihrer Verfügbarkeit, Einfachheit und Robustheit weit verbreitet. Trotz allem stellt der Betrieb dieser Industrie-Standardmotoren die Unternehmen vor große Herausforderungen – beispielsweise beim Motorstart/-stopp. Erfahren Sie hier, welche Anlassmethode sich wofür eignet.

Nieder- und Mittelspannungsmotoren haben beim Direktstart und -stopp einen bis zu achtfachen Nennstrom und hohe Drehmomente zur Folge. Diese Eigenschaften verursachen zum einen Spannungseinbrüche im Netz, zum anderen verschleiben sie die mechanischen Komponenten, wie Getriebe, Kupplungen, Wellen, Riemen oder zerbrechliche Lasten. Eines der am häufigsten auftretenden Probleme beim Motorstart und -stopp ist der sogenannte Wasserhammer in Rohrleitungen, verursacht durch Rückschlagklappen beim direkten Stoppen der Pumpe. Zwar ist der Motor-Pumpenstrang kaum einem mechanischen Stress ausgesetzt, das gilt jedoch nicht für die Rückschlagklappe. Ein Austausch dieser Klappe ist aufwändig und teuer.

### Gesetzgeber und Netzbetreiber erhöhen Vorgaben

Auch von Seiten des Gesetzgebers werden die Ansprüche an Drehstrom-Asynchronmotoren erhöht. Verschiedene EU-Richtlinien zielen auf eine Reduzierung des Energieverbrauchs und des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes ab. Hinzu kommt, dass sich die Instabilität elektrischer Netze durch die Zuschaltung der erneuer-

baren Energieerzeuger erheblich erhöht hat. Deswegen haben die Netzbetreiber strengere Regeln bei Zuschaltung von neuen Verbrauchern, insbesondere von elektrischen Antrieben, eingeführt, die den Einsatz von Sanftanlassern beziehungsweise Frequenzumrichter für Motoren über 1 kV unabdingbar machen.

### Stern-Dreieck-Schaltung und Autotransformatoren

Um Motoren sowohl technisch als auch energetisch effizient zu starten und stoppen, bieten sich verschiedene Anlassschaltungen und -methoden an. Die weit verbreitete Stern-Dreieck-Schaltung wird häufig wegen ihres geringen Platzbedarfs in der Schaltanlage und ihrer geringen Kosten bevorzugt. Hinzu kommt ein verringerter Startstrom. Ihre Nachteile wegen jedoch schwer: Sie bietet keine einstellbare Startcharakteristik und ein Sanftstopp ist nicht möglich. Da zum Motor sechs Leitungen benötigt werden, sind die Kabelkosten nicht zu unterschätzen. Zudem sind hohe Moment- und Stromspitzen bei der Umschaltung möglich. Insgesamt ist ein optimaler Motorschutz nur mit weiteren Komponenten – sprich zusätzlichen Kosten – möglich.

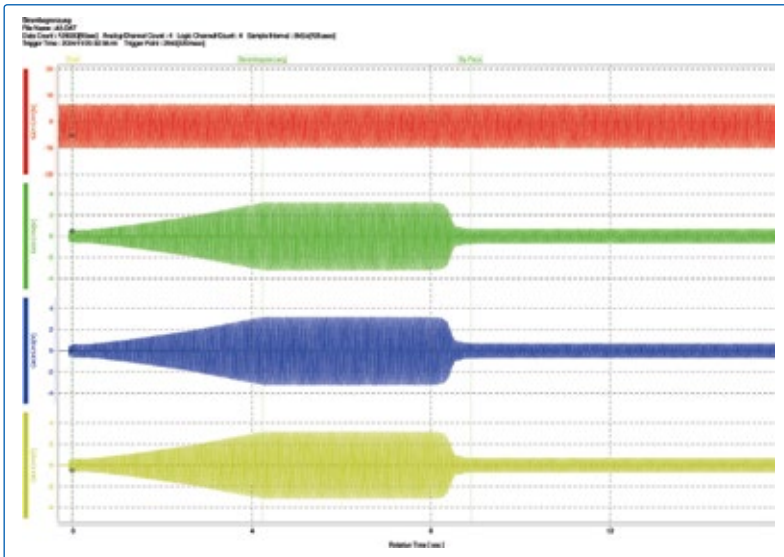
Ebenso wie die Stern-Dreieck-Schaltung bietet auch der Autotransformator-Anlauf einen verringerten Startstrom. Jedoch benötigt er viel Raum in der Schaltanlage und ist vergleichsweise teuer. Die limitierte Startzahl pro Stunde reduziert den Anwendungsbereich dieser Start/Stop-Lösung. Deshalb und weil der Wechsel der Startcharakteristik nur mechanisch möglich ist, werden Anlasstransformatoren immer weniger eingesetzt.

### Frequenzumrichter: Stufenlos regelbar

Viele Unternehmen nutzen für ihre Antriebe Frequenzumrichter. Überzeugende Argumente sind der stufenlose Motorstart mit Nennmoment sowie die ebenso stufenlose und daher genaue Drehzahlsteuerung. Auf diese Weise ermöglicht der Frequenzumrichter durch die permanente Anpassung der Spannung und der Frequenz eine direkte Regelung des aktuell benötigten Drehmoments. Das führt zu einer Verbesserung des mechanischen Wirkungsgrads im kompletten Antriebsstrang und somit zu einer Reduzierung des mechanischen Stresses.

Doch kein Licht ohne Schatten: Da Frequenzumrichter eine Steuerelektronik be-





Typischer Startvorgang eines Motors mit einem Sanftanlasser

nötigen, kommen auf Unternehmen hohe Kosten zu. Um Lagerschäden zu vermeiden, müssen die Motoren ein isoliertes Lager besitzen, was die Kosten für den Motor erhöht. Ebenso lässt die Effizienz des Frequenzumrichters – gerade im unteren Nutzungsbereich – zu wünschen übrig. Die elektrischen Verluste können bis zu fünf Prozent betragen. Darüber hinaus kann der Umrichter eine hohe EMV-Belastung fürs Netz darstellen. Als kritisch kann sich ebenfalls die hohe Wärmeentwicklung bei sinkender Drehzahl erweisen.

#### Alternative: Sanftanlasser

Eine günstige Alternative zu den genannten Anlassmethoden stellt der Sanftanlasser dar. Aufgrund der verwendeten Halbleitertechnik kommt er ohne große Wartung aus und bietet verschiedene An- und Auslaufcharakteristiken. Die Startphase läuft über maximal 30 Sekunden, anschließend wird der Sanftanlasser im Bypass betrieben. So entsteht nur in der Startphase eine EMV-Belastung für das Netz. Auch die Wärmeentwicklung muss nur in dieser kurzen Phase berücksichtigt werden. Insgesamt reduziert ein Sanftanlasser dadurch den mechanischen Stress.

Im Vergleich zum Frequenzumrichter verfügt der Sanftanlasser über eine kleinere Bauform und sein Wirkungsgrad liegt bei über 99 Prozent. Die Einstellung von Start- und Stopp-Parametern geht einfach vonstatten. So lassen sich Strombegrenzung und Spannungsrampe individuell definieren. Der Sanftanlasser bietet gegenüber einem Frequenzumrichter eine geringere Fehlerquote, so dass seine Ausfallraten unter denen eines Umrichters liegen. Der Grund hierfür sind die verbauten Thyristoren, die zuverlässiger und nicht mit IGBTs bestückt sind.

#### Analoge und digitale Saftanlasser

Für einfache Aufgaben mit einer kleinen bis mittleren Leistung unter 250 kW bieten die Hersteller zweiphasengesteuerte, analoge Sanftanlasser an, die in der Regel über integrierte Bypass-Kontakte verfügen. Sie bieten eine einfache Handhabung und gelten als Alternative zur Stern-Dreieck-Schaltung, wengleich nur eine In-Line-Schaltung möglich ist.

Digitale, dreiphasengesteuerte Sanftanlasser werden für anspruchsvolle Industriearbeiten im Nieder- und Mittelspannungsbereich eingesetzt. Sie verfügen über eine einstellbare Strombegrenzung und bieten einen umfassenden Motorschutz wie zum Beispiel eine elektronische Überlast, ein Stromminimum, Phasenausfall, Phasenfolge sowie Unter-/Überspannung. Durch die Feldbusanbindung können Betreiber mit den digitalen Sanftanlassern kommunizieren. Im Niederspannungsbereich sind sie zudem mit einer In-Line- und In-Delta-Schaltung sowie teilweise mit Bypass-Kontakten ausgestattet.

Typisch für den Einsatz von Sanftanlassern sind Pumpenapplikationen, da Sanftanlasser den genannten Wasserhammer vermeiden. Darüber hinaus werden sie an Lüftern, Kompressoren, Fräsen, Förderschnecken, Zentrifugen, Gebläsen oder Rührwerken eingesetzt, zum Teil auch an Förderbändern und Mischern. Der Nachteil des Sanftanlassers: Er kann im Gegensatz zum Frequenzumrichter die Drehzahl nicht regulieren und ist deshalb für Antriebe mit erforderlicher, sich ändernder Drehzahl nicht geeignet. Beim Starten von Lasten mit hohem Gegenmoment, zum Beispiel bei einer Mühle, ist er zwar gut einsetzbar, muss aber von den Leistungen höher ausgewählt werden.

#### Fazit

Wird keine Drehzahlregelung aber ein sanfter Start benötigt, der sowohl Netz als auch Mechanik nur gering belastet, so kommt man um einen Sanftanlasser nicht herum. Die Sanftanlasser-Technologie von Igel Electric hat sich in den letzten Jahrzehnten bewährt und ist überall auf der Welt, sowohl in der Nieder- als auch in der Mittelspannung, im Einsatz. Leistungen bis zu 14 MW wurden erfolgreich in der Praxis umgesetzt.

#### Autor

Andreas Fornwald, Geschäftsführer

#### KONTAKT

Igel Electric GmbH, Sendenhorst  
Tel.: +49 2526 9389 1020 · www.igelelectric.de

## Silver Line Kompakt Dynamisch Edelstahl IP 69 K



- Servomotor
- Integrierter Regler
- Getriebe

sps ipc drives



Elektrische Automatisierung  
Systeme und Komponenten  
Internationale Fachmesse  
Nürnberg, 24.-26.11.2015

Halle 1, Stand-Nr. 522

ALLES IN EINEM



ALLES IN EINEM

Groschopp AG  
Drives & More  
Greefsallee 49 - 50  
D-41747 Viersen  
Tel.: +(49)21 62/374-0  
Fax: +(49)21 62/374-108  
info@groschopp.de  
www.groschopp.de



# Gefahrenquelle IE3-Motoren

## Energieeffiziente Motoren: Vorsicht bei der Wahl von Schalt- und Schutzeinrichtungen

Die Industrie soll Energie sparen – mithilfe effizienter Antriebe. An sich eine gute Sache. Doch bei all der Euphorie dürfen Anwender eines nicht vergessen: Die konstruktiven Veränderungen an den Antrieben wirken sich auf die Niederspannungsschaltgeräte aus. So arbeiten IE3-Motoren mit höheren Anlaufströmen, die unter Umständen den Motorschutzschalter unerwünscht auslösen.

Seit Januar 2015 schreibt die europäische Richtlinie 640/2009/EC für neu in Verkehr gebrachte Elektromotoren die Energieeffizienzklasse IE3 beziehungsweise IE2 mit elektronischer Drehzahlregelung vor. Momentan gilt diese Richtlinie für Nennausgangsleistungen von 7,5 bis 375 kW. Im nächsten Schritt (zum 01.01.2017) wird dieser Bereich auf 0,75 bis 375 kW erweitert. In den USA wurden Elektromotoren der Effizienzklasse IE3 bereits im Jahr 2011 eingeführt. Schon bei der Einführung der Energieeffizienzklasse IE2 war Europa Nachzügler im Vergleich zu Nord- und Südamerika.

### Verändertes Anlaufverhalten bei IE3-Motoren

Die neuen Anforderungen der ErP-Richtlinie im Zusammenhang mit der Forderung nach höheren Wirkungsgraden entsprechend der Norm IEC 60034-30-1 (drehende elektrische Maschinen; Teil 30-1: Wirkungsgrad-Klas-

sifizierung von netzgespeisten Drehstrommotoren, IE-Code) haben zwangsläufig konstruktive Veränderungen an Elektromotoren nach sich gezogen. Hersteller – wie beispielsweise WEG – waren deshalb gezwungen, ihre Motorkonzepte anzupassen.

Zu den Anpassungen zur Verbesserung des Motorwirkungsgrades gehören unter anderem eine höhere Kupfermasse des Stators, der Einsatz von Eisenkernen mit dünneren Siliziumblechen mit höherem Siliziumgehalt, optimierte Luftspalte, mehr Leitermaterial am Rotor und Verbesserungen am Kühlsystem. Aufgrund dieser Änderungen weisen IE3-Motoren eine höhere Induktivität als bisherige Standardmotoren auf. Daraus folgt, dass die Kupferverluste geringer ausfallen, sodass effizientere Motoren einen höheren Einschalttrush, höhere Anlaufströme und niedrigere Bemessungsbetriebsströme haben. Die Werte verschiedener Fabrikate variieren aufgrund unterschiedlicher Auslegung

der Konstruktionselemente. In entsprechenden Motorstromkreisen befindliche Schalt-, Schutz- und Anlasseinrichtungen müssen diesem höheren Anlaufstrom Rechnung tragen.

### Höhere Anlaufströme bergen Risiko

Um ein optimales Verhalten aller Schalt- und Schutzkomponenten zu gewährleisten, hat WEG eine Studie mit Produkten internationaler Elektromotoren-Hersteller durchgeführt. In dieser Studie wurden IE2-Motoren mit IE3-Motoren verglichen, um die Effekte des Anlaufstroms besser verstehen und quantifizieren zu können.

Mithilfe der auf der folgenden Seite (Seite 44) abgebildeten Kurven lassen sich Faktoren berechnen, die zu einem besseren Verständnis der Unterschiede zwischen IE2- und IE3-Motoren in Bezug auf die Schalt- und Schutzkomponenten beitragen. Beim Vergleich der Testergebnisse fällt auf, dass der Anlaufstrom



## Die ErP-Richtlinie - Last oder Chance?

Eaton bietet eine breite Palette von Produkten zum Starten, Schützen und Antreiben von energieeffizienten Motoren für alle Arten von Anwendungen.



PowerXL™ DE1  
Drehzahlstarter

IE3 ✓



Motorstarter MSC



PowerXL™ DA1  
Frequenzumrichter

**„Die Energieeffizienz-Richtlinie ist eine Last.“**

**„Die Energieeffizienz-Richtlinie eröffnet vielfältige Chancen.“**

### Was stimmt? Beides?

Die vielfältigen Lösungen von Eaton rund um die ErP-Richtlinien zeigen, dass gesetzliche Verpflichtungen auch die Chance bieten, Energieeffizienz zu verbessern und damit Kosten zu senken.

Unser Angebot an Motorstartern und Frequenzumrichtern sorgt für Konformität mit den Richtlinien und bietet erstklassige Zuverlässigkeit: Für Anwendungen mit variabler Drehzahl haben wir mit PowerXL™ DE1 Drehzahlstarter eine neue Produktkategorie geschaffen. Diese Starter bieten die einfachste Möglichkeit, um IE2- und IE3-Motoren energieeffizient anzutreiben.

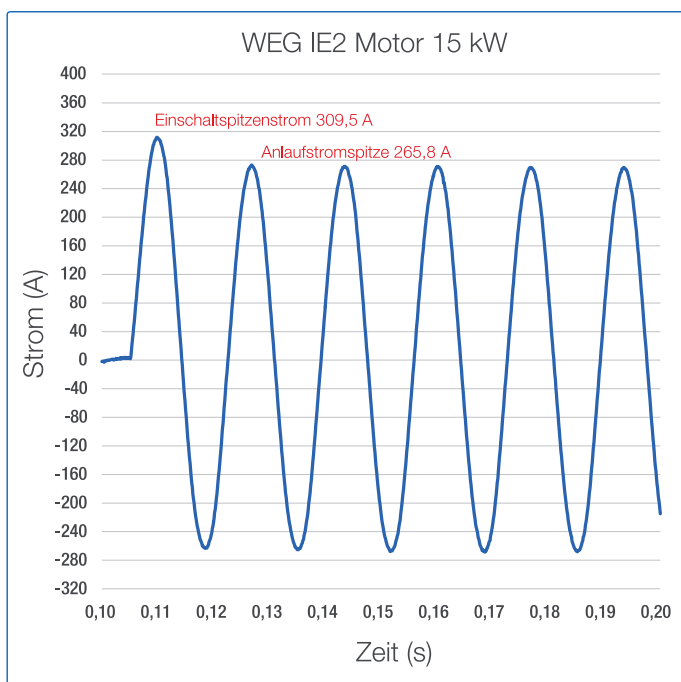
Auf unserer Website erhalten Sie umfassende Informationen zu den ErP-Richtlinien. Sie finden dort Informationen zu Produkten und Lösungen, die Ihnen helfen, die Richtlinien einfach umzusetzen.

Das könnte Ihr erster Schritt in eine Zukunft mit langfristigen Einsparungen durch Energieeffizienz sein. Mehr erfahren Sie unter [eaton.de/moem-ee](http://eaton.de/moem-ee).

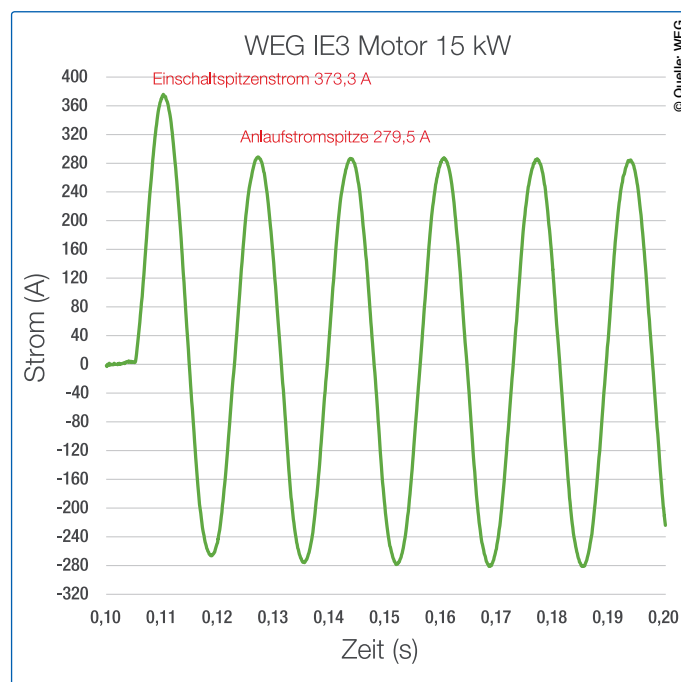
**Sparen Sie ab heute Energie.  
Öffnen Sie eine Welt voller Möglichkeiten.**

# EATON

Powering Business Worldwide



Verhalten von 15 kW-IE2-Motoren bei blockiertem Rotor



Verhalten von 15 kW-IE3-Motoren bei blockiertem Rotor

bei dem IE3-Motor um 21 Prozent höher und der Einschaltstrom (Spitzenwert) um 20 Prozent höher ist. Eine wichtige Rolle spielt das Verhältnis zwischen dem Spitzenwert des Einschaltstroms und dem Effektivwert des Volllaststroms des Motors, weil es mit dem Ansprechwert des Kurzschlussauslösers der Motorschutzschalter in Beziehung steht. Dieses Verhältnis beträgt beim IE3-Motor 12,7, das heißt, es ist um 23 Prozent höher als bei dem IE2-Motor.

Der höhere Anlaufstrom von IE3-Motoren kann zu einem unerwünschten Auslösen der Motorschutzschalter führen. Dies kann dadurch verursacht werden, dass die Ansprechwerte der Kurzschlussauslöser aufgrund ihrer Magneteigenschaften durch erhöhte Einschaltströme überschritten werden. Bei Schützen können die hohen Anlaufströme zu übermäßiger Erwärmung führen. In extremen Fällen können bei Schützen mit hohen Kontaktprellen und bei erheblicher Überschreitung des thermischen Nennstroms ( $I_{th}$ ) Kontakte verschweißen.

### Prüfung des Schaltgeräteportfolios

Mit der Erhöhung der Anlaufströme von IE3-Motoren befassen sich auch die Normenausschüsse, in denen die Möglichkeit der Anpassung der relevanten Normen untersucht wird – wie der IEC 60947, die Konstruktions- und Prüfanforderungen festlegen.

Als Hersteller von Elektromotoren und Niederspannungsschaltgeräten mit Stamm-

sitz in Brasilien hat sich WEG schon frühzeitig mit der Thematik auseinandergesetzt. WEG kann mit Tests belegen, dass der Motorschutz-Leistungsschalter MPW für den Betrieb von IE3-Motoren eignet. Ebenso hat die Studie bestätigt, dass Motorschutzrelais der Serien RW (Bimetall) und RW...E (elektronisch) keiner Änderung bedürfen, da das erhöhte Anlaufverhalten keine Auswirkungen auf die Motorschutzrelais hat. Die Schütz-Serien CWM, CWC und CWB hat WEG in den letzten Jahren bereits im Hinblick auf höhere Einschalt- und Anlaufströme optimiert, und zwar ohne die mechanische oder elektrische Lebensdauer zu beeinträchtigen.

Aufgrund ihrer Empfindlichkeit stellen Motorschutzschalter die von den höheren Anlauf- und Einschaltströmen bei Premium-Efficiency-Motoren am meisten betroffene Motorschutzeinrichtung dar. Bereits 2010 unterzog WEG daher die gesamte Motorschutzschalterbaureihe MPW einer intensiven Prüfung und erhöhte den Ansprechwert der Kurzschlussauslöser vom 12- auf das 13-fache des maximalen Bemessungsbetriebsstromes. Durch Multiplikation dieses Faktors (13) mit  $\sqrt{2}$ , erhält man einen Wert von 18,4, der dem Spitzenwert des Stroms der Kurzschlussauslösung entspricht. Vergleicht man dies mit dem Wert 12,7 (dem Verhältnis zwischen dem Spitzenwert des Einschaltstroms und dem Effektivwert des Volllaststroms des IE3-Motors), wird deutlich, dass auch beim Schalten von IE3-Motoren kein unerwünsch-

tes Auslösen auftritt. Das bedeutet, dass die Motorschutz-Leistungsschalter MPW IE3-konform sind.

### Worauf Anwender achten müssen

Alle entsprechenden Niederspannungsschaltgeräte von WEG eignen sich für den sicheren Betrieb hocheffizienter Motoren – trotz der im Vergleich zu IE2-Motoren erhöhten Einschaltströme. Um Anlagen auch in Zeiten geänderten Anlaufverhaltens zuverlässig zu betreiben und mögliche Maschinenstillstände zu vermeiden, sollten Anwender bei der Auswahl der Niederspannungsschaltgeräte unbedingt auf deren IE3-Konformität achten. Im Sinne der Anwenderfreundlichkeit kennzeichnet WEG daher alle entsprechenden Niederspannungsschaltgeräte ab sofort auf den Verpackungen mit dem IE3-konform-Logo. Und als erfahrener Motorenhersteller wird WEG auch in Zukunft IE-konforme Motorschutz-Leistungsschalter und Leistungsschütze anbieten, die sich sowohl mit den eigenen als auch mit Motoren anderer Hersteller betreiben lassen.

### Autor

Zoltan Schaaf,

Manager Niederspannungsschaltgeräte

KONTAKT ■■■

WEG Germany GmbH, Kerpen Tünnich  
Tel.: +49 2237 92910 · www.weg.net/de

**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**

James Thew - Fotolia

**GIT SICHERHEIT**  
MAGAZIN FÜR SICHERHEIT UND SECURITY  
+ MANAGEMENT

messtec drives  
**Automation**

**inspect**

powered by:

**PEPPERL+FUCHS**

Infos zur Microsite:



## 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)



Die sichere Drehzahl- und Bewegungsüberwachung eines Antriebs verpflichtet den Betreiber zu einer genauen Risikobeurteilung. Relevant hierbei sind die Berechnung und das Erreichen der Performance Level. Die Hauptvorteile der sicheren Bewegungsüberwachung sind eine erhöhte Produktivität und verkürzte Rüstzeiten, zum Beispiel bei ineinander greifenden Abläufen.

# Sicher in Bewegung

## Motion Monitoring erzielt Vorteile bei Produktivität und Rüstzeiten

Der Vorteil einer sicheren Bewegungsrichtung zeigt sich etwa beim Abfüllprozess im Lebensmittelbereich, der durch einen Rücklauf kontaminiert werden könnte. Andere Motion-Monitoring-Lösungen sind die sichere Drehzahl- und Stillstandsüberwachung, wie bei der Holzbearbeitung, oder der sichere Betriebshalt bei hängenden Lasten, um ein Absacken oder Fallen zu verhindern.

Beim Aufbau einer sicheren Drehzahl- und Bewegungsüberwachung wird grundsätzlich zwischen einem antriebsintegrierten System und einem externen Messsystem unterschieden. Welcher Ansatz der richtige ist, hängt davon ab, welcher Sicherheitslevel in der jeweiligen Anwendung benötigt wird.

### Risiken einschätzen und verifizieren

Motion Monitoring erlaubt einen sehr effizienten Betrieb der Maschinen – zusätzlich fordern die gesetzlichen Normen aber auch ein Maximum an Sicherheit. Das Risiko einzuschätzen und zu verifizieren ist daher die erste Voraussetzung.

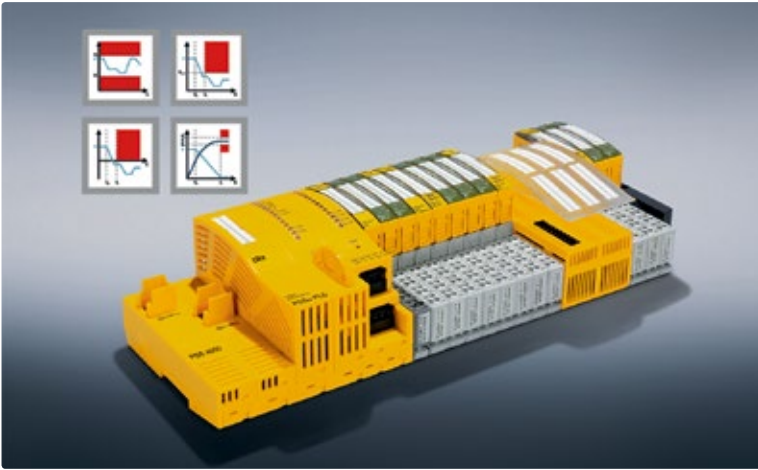
Häufigkeit und Dauer der Risikoexposition sowie der Möglichkeiten, eine Gefährdung zu verhindern, bestimmen unter anderem die Einschätzung möglicher Gefahren einer bestimmten Anwendung. Aus der Summe all dieser Faktoren ergibt sich der für die Einschätzung erforderliche Performance Level (PL) nach EN ISO 13849-1. Die Einstufung reicht von einem niedrigen Risiko (PL a) bis zu einem hohen Risiko (PL e). Die Bewertung nach dieser Norm beinhaltet nicht nur das Grundgerüst der Steuerungskategorie wie bei der Vorgängernorm EN 954-1, sondern zusätzlich quantitative Größen, wie zum Beispiel Informationen zu Kategorie und MTTFd-Wert, zu Diagnosedeckungsgrad des Auswertegeräteherstellers sowie die Berechnung des gemeinsam verursachten Ausfalls (GVA).

PMCprotego DS, ein System aus Servoregler und Sicherheitskarte von Pilz, zählt zu den integrierten Safe-Motion-Lösungen. Diese haben den Vorteil, dass sie nicht nur schneller, sondern auch regelnd in die Achsbewegung eingreifen. Safe Motion von Pilz

beinhaltet umfangreiche Sicherheitsfunktionen, die alle Anforderungen der Maschinenrichtlinie nach IEC 61800-5-2 erfüllen und bis PL e nach EN ISO 13849-1 beziehungsweise SIL CL 3 nach EN/IEC 62061 ausgelegt sind. Darüber hinaus nutzt das System für die Überwachung neben dem Feedbacksystem den Motorstrom als Signalpfad.

### Passgenauigkeit von Geber und Auswertegerät

Ein effizienter Einsatz dieser Lösung ist das Motion Monitoring einer Vertikalachse. Ist beispielsweise das Gefährdungspotenzial beim Einrichten niedrig, und die Aufenthaltsdauer unter der Last eher gering, so ist ein Sicherer Bremsentest (SBT) in Verbindung mit einem zugangsgesicherten Bereich eine risikomindernde Maßnahme. Mit diesem zyklischen Bremsentest, der mit einem zusätzlichen Lastmoment nach Kategorie 2, EN ISO 13849-1, erfolgt, können auch Fehler in der Ansteuerung und an der Mechanik der Bremse aufgedeckt werden.



Das kompakte E/A-Modul PSSu K F EI überwacht sichere Geschwindigkeit, Bewegungsrichtung und Stopp-Funktionen.

Ein Sin/Cos-Geber, wie er häufig bei Feedbacksystemen eingesetzt wird, ermöglicht einen deutlich höheren Diagnosedeckungsgrad (solange diese Signale nicht synthetisch erzeugt werden) und damit einen höheren Performance Level, als ein klassischer Rechteckgeber. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass die genutzten Auswertegeräte die dafür notwendigen Auswertefunktionen besitzen. Mit einem Feedbackgeber – das muss keine sichere Komponente sein – wird mit einem Kanal typischerweise PL d erreicht, jedoch nicht PL e, auch dann nicht, wenn er mit einem PL e-fähigen Auswertegerät kombiniert wird. Denn jede Sicherheitskette ist nur so stark, wie das einzelne Glied. Um PL e zu erreichen, muss entweder ein teurer, sicherer Geber eingesetzt werden oder man nutzt die Kombination aus Geber plus Initiator, also zwei unabhängige Messsysteme.

### Externe Sicherheit

Mit einem externen Überwachungsgerät lässt sich sicheres Motion Monitoring separat von der Maschinen- und Antriebssteuerung realisieren. Zur Überwachung von Bewegungen mit solchen Geräten stehen verschiedene Lösungen zur Verfügung. Allerdings erkennen diese Geräte nur, dass sich eine Achse zu schnell oder in die falsche Richtung bewegt. Durch unterschiedliche Ansätze bietet diese Variante aber folgende Vorteile:

#### 1. Bei einer Achse

Die Überwachung von nur einer Achse (mit beispielsweise dem Drehzahlwächter PNOZs30

von Pilz) ist ohne spezielle Software möglich. Das Motion Monitoring bis PL e/SIL CL 3 umfasst Stillstand, Drehzahl, Wellenbruch, Drehzahl- und -richtung. Alle Sicherheitsfunktionen sind direkt am Gerät über einen Druck- und Drehschalter einstellbar. Diese Stand-Alone-Lösung für kleine Applikationen eignet sich für die Drehzahl- und Stillstandüberwachung einer Achse.

#### 2. Bei bis zu zwölf Achsen

Sollen maximal zwölf Achsen auf Drehzahl und Stillstand überwacht werden, kommen konfigurierbare Steuerungssysteme (wie PNOZmulti 2 von Pilz) zum Einsatz. Das Basisgerät kann mit einer Vielzahl von Modulen ergänzt werden und erfüllt dadurch unterschiedliche Anforderungen im Maschinen- und Anlagenbau. Dazu gehören neben Modulen zur sicheren Bewegungsüberwachung von einer oder zwei Antriebsachsen verschiedene Ein- und Ausgangsmodule sowie Module zum Anschluss dezentraler Module (nach Schutzart IP67). Hauptmerkmale dieser Lösung sind offene Kommunikation, Diagnose und sichere Motion-Monitoring-Funktionen direkt aus dem Sicherheitssystem heraus, denn die Antriebsüberwachung ist in einem externen System zusammengeführt, nicht im Antrieb.

#### 3. Vollprogrammierbare Komplettlösung

Eine weitere externe Variante stellt die programmierbare Komplettlösung für Maschinen und verkettete Anlagen dar. Das Automatisierungssystem PSS 4000 für Sicherheit und Automation von Pilz stellt dem Anwen-

der für die Steuerungen PSSuniversal PLC oder PSSuniversal multi eine Vielzahl an Modulen sowie verschiedene Editoren und Bausteine zur Verfügung. Alle Editoren sind als LVL (Limited Variability Language) eingestuft und erfüllen damit sämtliche Anforderungen an die Erstellung einer sicherheitsbezogenen Anwendersoftware gemäß Normen wie EN/IEC 62061 und EN ISO 13849-1.

#### Zwei verschiedene Messprinzipien

Bei PSS 4000 ist die sichere Überwachungsfunktion komplett in die Anwendersoftware integriert. Es sind zwei verschiedene Messprinzipien und somit unterschiedliche Funktionen verfügbar. Eine sichere Bewegungsüberwachung mit einem neuen Gebermodul, das den Anschluss an eine Vielzahl unterschiedlicher vorhandener Drehgeber erlaubt, ermöglicht die Realisierung von Sicherheitsfunktionen nach EN 61800-5-2 mit nur einem Drehgeber. Zudem besteht die Möglichkeit, die sichere Positionsüberwachung – sichere Geschwindigkeit und sichere Position – mit den Steuerungen PSSuniversal PLC mit Zählermodulen in Kombination mit zwei Absolutwert- und Drehgebern zu realisieren.

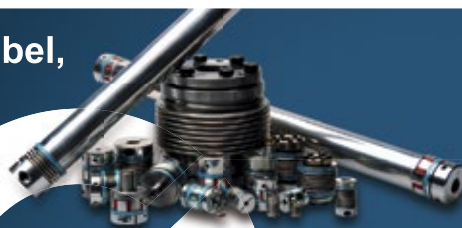
#### Autor

Marcel Wöhner, Produkt Management

#### KONTAKT

Pilz GmbH & Co. KG, Ostfildern  
Tel.: +49 711 3409 0 · www.pilz.de

Schnell, flexibel,  
individuell.



KBK bietet eine große Auswahl an Kupplungen und Welle-Nabe-Verbindungen zum attraktiven Preis

[www.kbk-antriebstechnik.de](http://www.kbk-antriebstechnik.de)



Metallbalgkupplungen  
von 0,05 bis 5000 Nm

Elastomerkupplungen  
von 0,2 bis 655 Nm

Distanzkupplungen  
von 4,5 bis 525 Nm

# 3D-Druck als Zukunftsprojekt

## Trends in der Lineartechnik



Immer kleiner, immer leichter, aber dennoch die gleiche oder sogar bessere Leistung erzielen: Dieser Prozess, den beispielsweise auch Mobiltelefone durchlaufen haben, vollzieht sich derzeit im Bereich der Lineartechnik. Ob es Grenzen gibt und wie die Entwicklung voranschreitet, erklärt Jörg Schulden, Geschäftsbereichsleiter bei Rodriguez.

### Wo sehen Sie die Schwerpunkte Ihres Linear-technik-Portfolios?

**Jörg Schulden:** Unser Fokus liegt schon seit jeher auf der Umsetzung von Kundenwünschen – unsere langjährige Erfahrung kommt uns dabei zugute. Oftmals ist die Entwicklung einer kundenspezifischen Lösung einfach und führt schnell zu einem nachhaltigen Erfolg. Solche lineartechnischen Baugruppen und Linearsysteme werden im Rahmen unserer Value-Added-Products entwickelt. Natürlich vernachlässigen wir dabei nicht unser Komponentengeschäft. Hierzu zählen neben komplett bearbeiteten Führungswellen inklusive Zubehör auch Kugelumlaufführungen und Kugelgewindetriebe.

### Weshalb legen Sie Ihr Hauptaugenmerk auf kundenspezifische Lösungen?

**Jörg Schulden:** Das lässt sich einfach beantworten: Die Nachfrage nimmt schon seit Jahren zu. Der Hintergrund ist, dass gerade lineartechnische Subsysteme bei einer Eigenkonstruktion oft mit einem zeit- und kostenintensiven Trial-and-Error-Prozess verbunden sind. Grundlage der kundenspezifischen Lösungen sind die durch die Anwendung definierten mechanischen und steuerungstechnischen Rahmenbedingungen. Rodriguez

übernimmt die Auswahl der geeigneten Komponenten sowie die Konstruktion der Baugruppe. Somit ist gewährleistet, dass die Lösungen auch wirklich sämtliche Anforderungen des Kunden erfüllen.

### Im Bereich der Lineartechnik gibt es einen Trend zu kleiner und leichter bei gleicher oder besserer Leistung. Sind hier die Grenzen nicht schon erreicht?

**Jörg Schulden:** Gerade im Bereich der Werkstoffe und bei der Produktionstechnologie geht die Entwicklung immer weiter. Gewicht und Bauraum sind im Rahmen des immer mehr in den Vordergrund rückenden Themas Energieeffizienz wichtige Aspekte. Vielfach führte die Weiterentwicklung von bestehenden Produkten dazu, dass kleinere Abmessungen eingesetzt werden können. Ein Beispiel ist die Tragfähigkeit von Linearführungen und Linearantrieben. Durch den Einsatz von leistungsfähigeren Produkten, beispielsweise eines Rollengewindetriebs anstelle eines Kugelgewindetriebs, ist eine Optimierung des Bauraums möglich und eine von den Kunden gerne in Anspruch genommene Option.

### Stichpunkt Materialien: Gibt es hier Neuheiten, die für die Lineartechnik relevant sind?

**Jörg Schulden:** In der heutigen Zeit spielt die Auswahl von geeigneten Materialien eine entscheidende Rolle. Um dem Streben nach fortschreitender Automatisierung bei steigender Produktivität gerecht zu werden, ist eine hohe Dynamik erforderlich. Wir legen daher in der Entwicklung von Baugruppen und Systemlösungen Wert darauf, möglichst leichte Werkstoffe einzusetzen. So wird zum Beispiel in unserer Linearachse RLA Aluminium als Kernwerkstoff verwendet. Lediglich die Laufbahnelemente von Linearführungen und Kugelgewindetriebe sind aus Stahl. Darüber hinaus haben wir uns mit dem Schweißen unterschiedlicher Edelstähle beschäftigt. Wir haben den Bedarf dafür unter anderem in der Lebensmittelindustrie und der Medizintechnik erkannt.

### Moderne lineartechnische Lösungen müssen besonders wartungsarm sein. Wie begegnet Rodriguez dieser Anforderung?

**Jörg Schulden:** Produktdesign und Schmierstoffe waren für uns schon immer ein wesentlicher Faktor bei der Produktentwicklung. Wir bieten beispielsweise eine Kugelumlaufführung an, bei der eine erweiterte Schmierstoffaufnahme gewährleistet ist. Dadurch sind wir in der Lage, die übliche Lebensdauer des Produkts zu erhöhen und parallel die War-





Auf der Motek will sich Rodriguez auf die Lineartechnik konzentrieren und zeigt unter anderem Präzisionsrundführungen, Profilschienenführungen und Kreuzrollenführungen.

tungsintervalle zu verlängern. Diesen Gedanken verfolgen wir auch bei der Entwicklung von Baugruppen und Systemen.

**Die Lineartechnik hat in den vergangenen Jahren immer neue Anwendungsbereiche außerhalb der ausgetretenen Pfade erobert. Wo sehen Sie noch Potenzial und auf welche Branchen konzentriert sich Rodriguez?**


**Jörg Schulden:** Wir beobachten natürlich Trends und aktuelle Marktentwicklungen. Zum einen stehen Entwicklungen, die von den Gedanken Energieeffizienz und Umweltbewusstsein gesteuert sind, im Vordergrund. Beispielsweise werden immer häufiger hydraulische Antriebssysteme durch elektromechanische Systeme ersetzt. Zudem setzen sich unsere Kunden heute intensiver mit dem Thema Factory Automation auseinander. Immer mehr Produktionslinien werden automatisiert, selbst in Regionen, die als günstige Produktionsstandorte bekannt sind. Außerdem werden in letzter Zeit immer wieder interessante Projekte aus dem Bereich 3D-Druck an uns herangetragen.

**Rodriguez verfügt über eine eigene Fertigung und hat zuletzt massiv in den Maschinenpark investiert. Gibt es hier Pläne für einen weiteren Ausbau?**

**Jörg Schulden:** Die jüngsten Investitionen versetzen uns in die Lage, die aktuellen und demnächst anstehenden Aufgaben bewältigen zu können. Zudem gibt es den Plan, mittelfristig in eine räumliche Erweiterung zu investieren, die insbesondere der Linearfertigung zugutekommen wird.

**Neue Maschinen machen oftmals auch neue Produkte möglich. Können wir mittelfristig mit Sortimentserweiterungen rechnen?**

**Jörg Schulden:** Die aktuellen Investitionen dienen hauptsächlich der Kapazitätserweiterung verbunden mit dem Gedanken einer Optimierung von Prozessen. Sicherlich versetzen uns die neuen Maschinen auch in die Lage neue Produkte herzustellen. Wir orientieren uns bei der Produktentwicklung jedoch hauptsächlich an den vom Markt an uns herangetragenen Aufgaben.

 **Motek**  
Halle 4 · Stand 4438

KONTAKT

Rodriguez GmbH, Eschweiler  
Tel.: +49 2403 780 0 · [www.rodriquez.de](http://www.rodriquez.de)

Motek Stuttgart  
Halle 6  
Stand 6421



**ENTWICKELT,  
UM EINFACH  
ANZUTREIBEN.**

TOX®-ElectricDrive  
Elektromechanische Servo-Antriebe bis 700 kN

- Präzise und flexible Kraft für alle Anwendungen
- Einzelmodule, Pressenantriebe und Sonderlösungen
- TOX®softWare – alle Prozesse im Blick
- Alle Standard-Schnittstellen nutzbar
- Sicherheitssteuerungen

TOX® PRESSOTECHNIK  
GmbH & Co. KG

Riedstraße 4  
D-88250 Weingarten  
Tel. 0751 5007-0  
Fax 0751 52391



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



# Mit der Lizenz für den Reinraum

## Autonom navigierender Roboter benutzt Linearachsen für Handlings-Aufgaben

Er befördert nicht nur Objekte, er holt und stellt sie auch selbstständig wieder ab. Die Rede ist von Scout – einem selbstnavigierenden Reinraum-Roboter. Er übernimmt in Halbleiterfabriken und anderen hochreinen Produktionsumgebungen den Materialtransport. Herzstück des Roboters sind mehrere Linearachsen.

Die Automatisierung von Transport- und Handlings-Aufgaben macht auch vor den Reinräumen der Halbleiterindustrie nicht Halt. So hat das Dresdner Unternehmen Roth & Rau – Ortner den Reinraum-Roboter ScoutTriax entwickelt. Er soll sogenannte Reticle-Pods transportieren und platzieren. Reticles sind die Fotomasken für die Waferbelichtung, Reticle-Pods die zugehörigen Transportbehälter. Aufgabe des mobilen, frei im Reinraum navigierenden Roboters ist es, die Pods aus dem Lager zu nehmen, sie zum Scanner zu bringen und dort exakt auf dem dafür vorgesehenen Platz zu positionieren. Der ScoutTriax nimmt den Operatoren damit nicht nur die Transportaufgabe, sondern auch das Materialhandling ab. Das hochqualifizierte Personal kann sich damit auf wertschöpfende Tätigkeiten konzentrieren, und die teuren Lithografieanlagen können besser ausgelastet werden.

Herz des autonomen Roboters ist ein System aus mehreren Linearachsen: Eine horizontale Zahnriemenachse mit einem Hub von rund 42 cm trägt den Reticle-Pod-Greifer und bewegt ihn vor und zurück. Diese kurze Achse ist auf dem Schlitten einer vertikalen Lineareinheit mit Spindeltrieb montiert. Mit einem Vertikalhub von circa 75 cm verfährt diese den Transportbehälter auf die jeweilige Greifhöhe. Ein weiteres horizontales Spindелеlement bildet, versteckt im Robotergehäuse, die Basis des Drei-Achs-Systems. Sie gleicht minimale Ungenauigkeiten in der Fahrzeugpositionierung aus und sorgt so für absolute Präzision beim Handlings-Vorgang. Für den Einsatz im Roboter müssen die ver-

wendeten Lineareinheiten – speziell die sichtbaren Y- und Z-Achsen – zahlreiche Anforderungen erfüllen.

### Lineareinheiten mit Reinraumzertifikat

„Das Gesamtkonstrukt soll möglichst klein und leicht sein, damit es einfach zu bewegen ist. Zudem darf während der Fahrt des Roboters durch den Reinraum nichts über seine Außenkonturen hinausragen“, berichtet Bereichsleiter Dr. Karli Hantzschmann bei Ortner. Da es sich bei ScoutTrax um ein batteriebetriebenes System handelt, müssen 48-Volt-Motoren für den Achsantrieb genügen. Ein weiteres Kriterium ist die Sicherheit: Um Energie zu sparen, wird während der Fahrt die Spannung für die Achsbewegungen abgeschaltet. Dennoch müssen die Achsen die Last sicher in Position halten. Und nicht zuletzt gilt es für die Lineareinheiten den geltenden



### Nachgeschlagen

**Fotomasken** (Englisch: **Reticle**) sind Projektionsvorlagen. Man verwendet sie hauptsächlich zur fotolithografischen Strukturierung, um mikroelektronische Schaltungen oder Mikrosysteme herzustellen. Sie bestehen üblicherweise aus hochreinem Quarzglas oder Calciumfluorid.

**Reticle-Pods** sind spezielle Behälter, in denen die Fotomasken transportiert werden.



Die speziell für den Reinraum entwickelten Achsen bietet RK Rose+Krieger wahlweise mit Kugelgewindtrieb (hinten) oder Zahnriemenantrieb (vorne) an.

Reinraumvorschriften – im vorliegenden Fall der ISO Klasse 3/US FED 1 – zu entsprechen.

Mit der Entwicklung des Achssystems beauftragte Ortnor die Firma Zacher Component, eine Firma, die sich auf die Konzeption und Produktion einbaufertiger Baugruppen für den Maschinenbau spezialisiert hat. Bei der Auslegung des Achssystems für den ScoutTriax kooperierte Zacher mit RK Rose+Krieger. Für die Mindener Lineartechnikspezialisten wiederum war die Anfrage von Ortnor der Anstoß für die Konzeption reinraumtauglicher Lineareinheiten. Dazu optimierten die Mindener ihre Profil-Lineareinheiten der RK Duoline Serie in den Baugrößen 60 und 80 für den Reinraumeinsatz. Das Ergebnis: die neue Baureihe RK Duoline Clean. Sie umfasst spindel- und Zahnriemengetriebene Lineareinheiten mit oder ohne Unterdruckanschluss. Insgesamt acht verschiedene Varianten wurden erfolgreich nach EN ISO 14644-1 getestet und erhielten die Zertifizierung für Reinräume der weltweit gültigen Klassen 1 (RK Duoline Clean 60 SU mit Unterdruckanschluss bei 0,5 m/s) bis 5 (RK Duoline Clean 80 Z ohne Unterdruckanschluss bei 0,5 m/s). Sämtliche dazu erforderlichen Tests zum Nachweis der Reinraumtauglichkeit wurden im Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA in Stuttgart durchgeführt. RK Rose+Krieger bietet die neuen Reinraumachsen wahlweise mit Kugelgewindtrieb oder einem Zahnriemen aus Polyurethan an. Generell verfügen sämtliche RK-Duoline-Clean-Einheiten über ein Abdeckband aus Edelstahl.

#### Mission erfüllt

Im ScoutTriax kommen sowohl die Zahnriemengetriebene Version RK Duoline 60 Z als auch die Variante RK Duoline 60 S mit Kugelgewindtrieb zum Einsatz. Für den Einbau in dem autonom navigierenden Roboter kürzte RK Rose+Krieger lediglich den Schlitten der Horizontaleinheit um 10 mm. So bleibt er innerhalb der Außenabmessungen des Roboters. „Die Art der Konstruktion des Achs-Systems im ScoutTriax bringt eine ungünstige Lastverteilung mit sich. Es mussten daher kompakte Achsen gefunden werden, die gleichzeitig stabil genug sind, um die auftretenden Momente aufnehmen zu können“, erklärt Hantzschmann. Die maximalen Momente der gekapselten Achsen der Baugröße 60 werden bei der Bewegung der Last an das äußere Ende der Horizontalachse zu 80 bis 90 Prozent ausgereizt. Für den zuverlässigen Halt der Last während des Fahrbetriebs bauten die Konstrukteure eine Bremse im Antriebsstrang ein.

#### Autor

Bernd Klöpffer, Leiter Marketing



**Motek**  
Halle 4 · Stand 4430

#### KONTAKT

RK Rose+Krieger GmbH, Minden  
Tel.: +49 571 9335 0  
www.rk-rose-krieger.com



## Zukunftssichere Automatisierung

- ◎ Intelligente und vernetzte Systeme
- ◎ Innovative Hard- und Software-Entwicklungen
- ◎ Offene Kommunikationsplattformen
- ◎ Langfristiges Lifecycle-Management



**BAUMÜLLER**

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



5. – 8.10.2015  
Halle 8  
Stand 8515



be in motion

# Wandelbare Umrichter

## Verschiedene Motortechnologien mit einer Frequenzumrichter-Art ansteuern

Ob Asynchron-, Permanentmagnet- oder Synchron-Reluktanzmotor: Verwendet man zusätzlich eine Drehzahlregelung, arbeiten die Motoren effizienter. Für den Anwender ist es dabei am angenehmsten, wenn er für die verschiedenen Motortechnologien nur einen Frequenzumrichter-Typ vorrätig halten muss. Diesen Service bietet nun ein Antriebstechnik-Hersteller.

Die Forderungen der EU-Kommission sind klar: In Europa neu in den Verkehr gebrachte Motoren  $\geq 7,5$  kW müssen künftig die Effizienzklasse IE3 einhalten. Alternativ können Anwender in diesem Leistungsbereich auch Motoren der Klasse IE2 verwenden, wenn sie mit einem Frequenzumrichter betrieben werden. Die EU hat diese Alternative der IE2-Motor/Umrichter-Kombination in Europa deshalb eingeführt, weil eine Drehzahlregelung bei vielen Anwendungen mehr Energieeinsparpotential bietet als der Sprung von Klasse IE2 auf IE3. Für den Bereich von 0,75 bis 7,5 kW liegen die Mindestanforderungen noch bei IE2, ab 1. Januar 2017 gilt aber auch bei den kleinen Leistungen: Klasse IE3 oder IE2 plus Frequenzumrichter.

Die höheren Energieeffizienzanforderungen lassen sich mit verschiedenen Motortechnologien erreichen. Die derzeit auf dem Markt ver-

fügbaren Technologien bieten bei der gleichen Effizienzklasse alle einen ähnlichen Wirkungsgrad im Nennpunkt. Doch beim Anlaufverhalten oder im Teillastbetrieb unterscheiden sich die Motoren: Welcher Motortyp optimal ist, hängt also wie gehabt von der Applikation ab. Zudem gibt es weitere Faktoren wie Anschaffungskosten, Baugröße oder auch die Notwendigkeit einer Steuerelektronik. Einige Motortechnologien erfordern auf jeden Fall eine elektronische Regelung, damit sie überhaupt laufen.

### Meist geeignet: Standard-Asynchronmotor

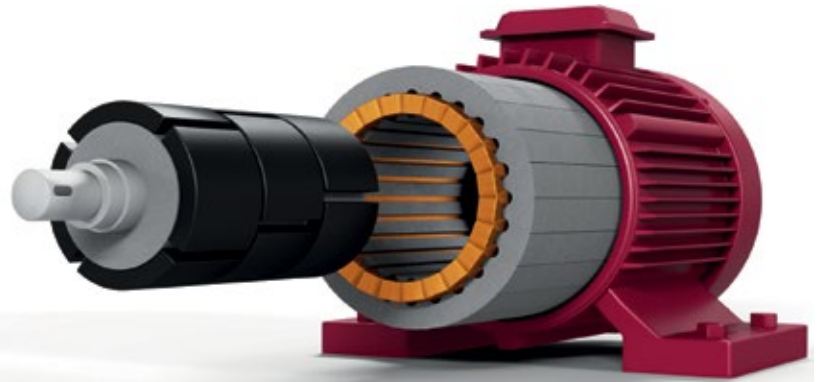
Die Drehstromasynchronmaschine (DASM) ist die Arbeitsbiene der Industrie: Sie eignet sich für viele Anwendungen. Nachhaltig bleibt der Einsatz der DASM auch heute noch durch die Entwicklung von Softstartern und Frequenzumrichtern. Für bessere Wirkungsgrade set-

zen Hersteller zudem auf mehr oder bessere Bleche bei Ständer und Rotor. Dies führt in der Praxis teilweise zu größeren Bauformen, auch wenn die Hersteller bemüht sind, die IEC-Anschlussmaße einzuhalten, um kompatibel zu bleiben. Daher sind die Anschlussmaße (Fußabstand, Wellenhöhe, Wellendurchmesser) in der Regel gleich, nur der Stator fällt teilweise größer aus.

### Hoher Wirkungsgrad: Permanentmagnetmotor

Im Vergleich zur DASM besitzt der Permanentmagnetmotor (PM-Motor) keine Läuferwicklung, sondern Permanentmagnete, die entweder auf dem Rotor aufgebracht oder in ihm vergraben sind. Beim PM-Motor handelt es sich um einen Synchronmotor, das heißt, es gibt keinen Schlupf zwischen Rotor- und Statorfeld wie bei der DASM. Die Perma-

Die Permanentmagnete sorgen für die notwendige Magnetisierung des Rotors, was verlustlos geschieht. Damit sinken die Rotorverluste auf ein Minimum und der Wirkungsgrad des Motors steigt.



nentmagnete sorgen verlustlos für die notwendige Magnetisierung des Rotors. Damit sinken die Rotorverluste und der Wirkungsgrad des Motors steigt – verglichen mit dem Asynchronmotor.

Wie viele effiziente Motoren benötigt der PM-Motoren eine Elektronik, sprich einen Frequenzumrichter oder Regler, für den Betrieb. Dieser muss eine Positionsrückmeldung bekommen, um das Magnetfeld optimal an die Position der Permanentmagnete anzupassen und die Rotation zu erzeugen. Daher besitzen solche Systeme häufig einen angebaute Geber. Manche Hersteller, wie beispielsweise Danfoss, können die PM-Motoren aber auch geberlos betreiben.

**Kleine Bauform: Synchron-Reluktanzmotor**

Eine weitere Art der Drehstrommotoren sind Synchron-Reluktanzmotoren. Diese Motoren nutzen die Reluktanzkraft, die aus einer Änderung des magnetischen Widerstands resultiert. Neue Rotorschnitte führen die Magnetlinien im Innern des Rotors und erzeugen so ein Reluktanzmoment bei hoher Energieeffizienz. Die erhältlichen Bauformen entsprechen der IEC-Norm, allerdings sind auch kleinere Bauformen verfügbar. Für den Betrieb benötigen Synchron-Reluktanzmotoren einen Frequenzumrichter. Ihre spezielle Rotorkonstruktion resultiert in einem höheren Scheinleistungsbedarf, um die notwendige Magnetisierung zu erreichen. Dies erfordert je nach

Umrichtertyp eine Überdimensionierung um ein bis zwei Leistungsgrößen.

**Steueralgorithmen verbessern Effizienz**

Prinzipiell lassen sich fast alle Motoren mit einer fest programmierten Kurve antreiben, der sogenannten U/f-Kennlinie. Allerdings garantieren nur auf die jeweilige Motortechnologie angepasste Regelalgorithmen die Effizienzvorteile der einzelnen Technologien. Erst mit diesen spezifischen Algorithmen lässt sich der Betrieb auch bei wechselnden Lasten wirklich optimieren. Dies ist dann die Herausforderung, wenn in einer Anlage nur ein Frequenzumrichter-Typ die verschiedenen Motortechnologien für alle Lastfälle, in allen

Light Bearings for Innovation

Leichtbau und Beweglichkeit



Franke ist Spezialist für besondere Lösungen im Bereich Wälzlager und Linearsysteme.

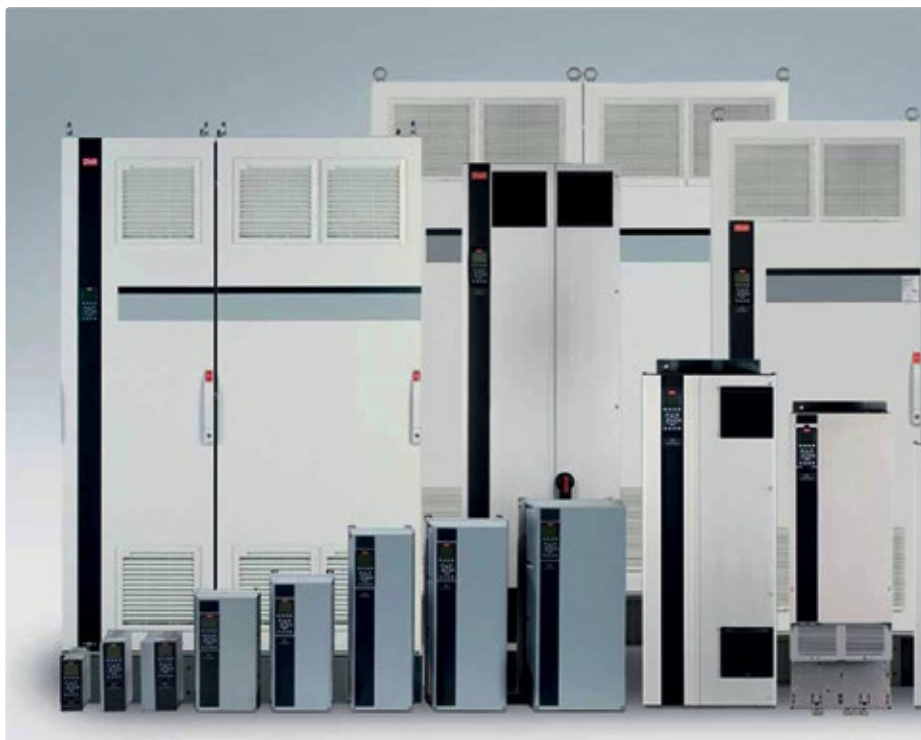
Das Franke-Prinzip der Drahtwälzlager und Aluminium Linearsysteme eröffnet unzählige Möglichkeiten der Anpassung an die vorherrschenden Umgebungsbedingungen und Belastungsverhältnisse.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Wälzlagern laufen die Kugeln bei Drahtwälzlagern nicht direkt in den Lagerschalen sondern bewegen sich auf eingelegten Laufringen unabhängig von Material und Form der umschließenden Teile.



www.franke-gmbh.de





**Die VLT-Frequenzumrichter von Danfoss sorgen für eine variable Drehzahlregelung aller Asynchron-, Synchronreluktanz- und Permanentmagnetmotoren. Sie helfen beim Energiesparen und erhöhen die Flexibilität der Systeme.**

Leistungsbereichen und Arbeitspunkten antreiben soll. Wie lässt sich ein Regelalgorithmus dafür optimieren, welche Informationen benötigt er und nach welchen Strategien soll Spannung und Frequenz für eine maximale Effizienz des Motors ausgelegt sein? Hier ist das Know-how des Herstellers der Steuer-elektronik gefragt.

Stand der Technik zur Kontrolle von Motoren sind heute Vektorregelungen. Die Verfahren berechnen zu jedem Zeitpunkt auf Basis von Strom- und Spannungsvektoren, wie der Motor optimal zu bestromen ist. Je nach Konzept und benötigter Regeldynamik orientieren sich die Regelverfahren, vereinfacht ausgedrückt, am Spannungsverlauf im Stator oder am Stromverlauf im Rotor. Zusätzlich benötigen die Controller eine Regelstrategie, die das Motorverhalten beeinflusst.

### **Lösung: Automatische Motoranpassung**

Die große Unbekannte beim Betrieb von Motoren sind deshalb für den Umrichter die Motordaten. Ausreichend sind für einen sicheren Betrieb, neben der Eingabe des Motortyps, die Typenschilddaten. Sie geben nicht nur Auskunft über die zur Frequenz gehörige Drehzahl, sie geben auch Grenzen vor, die der Anwender im Betrieb beachten muss. So dient beispielsweise der Strom nicht nur zur Bestimmung des Drehmoments. Der Umrichter muss ihn auch begrenzen, um eine Überlastung des Motors zu vermeiden.

Typenschilddaten für Drehstromasynchronmotoren sind vielen Anwendern geläufig und stellen keine Herausforderung bei der Programmierung dar. Etwas schwieriger ist die

Nutzung von Typenschilddaten für PM-Motoren. Für eine optimale Steuerung des Motors ist die reine Eingabe der Typenschilddaten in diesem Fall meist nicht ausreichend. Der Grund: Jeder Hersteller benutzt unterschiedliches Material, seine Motoren unterliegen Fertigungstoleranzen, erfordern unterschiedliche Magnetisierung und selbst bestimmte Motordaten werden von Herstellern unterschiedlich interpretiert. Dazu kommt noch die Auslegung der Motoren auf verschiedene Arbeitspunkte. All dies beeinflusst die sogenannten erweiterten Motordaten, die sich wiederum auf die Qualität der Motorsteuerung auswirken, weil diese Punkte Einfluss auf die Strom-/Spannungswerte haben, die der Motor für einen optimalen Betrieb braucht.

Für einen unabhängigen Hersteller von Frequenzumrichtern heißt das in der Praxis, dass er in seinen Geräten genau diese Varianzen erkennen und ausgleichen beziehungsweise eliminieren muss. Dazu setzt Danfoss auf die automatische Motor-Anpassung (AMA): Der Frequenzumrichter misst im Stillstand den angeschlossenen Motor aus. Das bereits seit Jahren verfügbare Messverfahren für Drehstromasynchronmotoren wurde Zug um Zug durch Strategien für PM- und Synchronreluktanz-Motoren erweitert. Mit dem Verfahren wird jeder Motor nach Eingabe einiger grundlegender Typenschilddaten innerhalb weniger Sekunden ausgemessen und der Umrichter kann ihn durch seinen ausgefeilten Algorithmus optimal steuern. Dies gilt auch für Synchron-Reluktanzmaschinen, die ansonsten von ihren Herstellern derzeit gern als nur optimal lauffähig in

festen Kombinationen mit eigenen Frequenzumrichtern angeboten werden.

Für den Anwender bietet es große Vorteile, alle Motortypen mit nur einer Plattform wie den VLT-Frequenzumrichtern von Danfoss antreiben zu können. Das erspart ihm, eine heterogene Systemlandschaft mit entsprechend erhöhtem Schulungsaufwand für Konstrukteure, Bediener und Wartungspersonal zu betreiben und die verschiedenen Umrichter-Typen auf Lager zu halten. Stattdessen können Anlagenbetreiber im gesamten Leistungsbereich auf eine einheitliche Bedienung, gleiche Schnittstellen, gleiche Erweiterungen und eine bewährte Technik vertrauen.

### **Fazit**

Wie die Betrachtung der verschiedenen Motortypen zeigt, hat die gesetzliche und wirtschaftliche Forderung nach hoher Energieeffizienz den Markt für Motoren in Fahrt gebracht. Viele Varianten traditioneller wie auch neuer Technologien drängen derzeit auf den Markt. Es wird spannend sein, zu sehen, welche Technologie oder Lösung sich – wenn überhaupt – auf Dauer durchsetzt.

### **Autor**

**Michael Burghardt,**  
Head of Product Management CEER

### **KONTAKT** ■■■

Danfoss VLT Antriebstechnik, Offenbach  
Tel.: +49 69 89020 · [www.danfoss.de/vlt](http://www.danfoss.de/vlt)

## Ein neues Kraftpaket

Dunkermotoren bringt in Form des bürstenlosen Gleichstrommotors BG 95 ein neues Kraftpaket auf den Markt. Das neue Mitglied der Dunker-Familie liefert dauerhaft 1.100W Abgabeleistung, kann aber kurzzeitig um mehr als das Vierfache überlastet werden. Mit Nennspannungen ab 24 VDC ist der BG 95 besonders für den Einsatz in autonomen Fahrzeugen und anderen batteriebetriebenen Applikationen geeignet. Wirkungsgrade von über 90 Prozent sorgen für eine geringe Stromaufnahme und schonen damit die Batterie. Bei der Nenndrehzahl 3.650 1/min beträgt das Nennmoment 2,9Nm, das maximale Moment liegt bei 10,4 Nm. Der BG 95 ist in zwei Baulängen BG 95 x 40 und BG 95 x 80 verfügbar. Er ist sowohl mit Planeten- und Schneckengetrieben als auch mit Gebern und Bremsen kombinierbar. Robuste und dynamische Antriebe von Dunkermotoren werden vor allem in den Marktsegmenten industrielle Automation, Bahntechnik und Agrartechnik sowie Solar-Nachführungsanwendungen eingesetzt.

Motek · Halle 8 · Stand 8124

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



## Bürstenloser DC-Motor für medizinische Geräte

Der Schweizer Antriebspezialist Maxon Motor hat einen starken bürstenlosen DC-Motor für medizinische Handgeräte entwickelt: den EC-4pole 30. Dieser Gleichstrommotor mit zwei Polpaaren liefert ein Nenn-drehmoment von 106 mNm bei einer Leistung von 150 W. Er besitzt einen hermetisch abgedichteten Rotor und übersteht dadurch mehr als 1.000 Sterilisationszyklen im Autoklaven. Der EC-4pole 30 ist mit der speziellen eisenlosen Maxon-Wicklung ausgestattet. Dadurch erhält er unter anderem einen hohen Wirkungsgrad. Drehmoment und Stromstärke verhalten sich zudem linear. Der Antrieb kann überlastet werden. Er ist mit und ohne Hall Sensor erhältlich – optional auch mit einer Hohlwelle von bis zu 4,1 mm Durchmesser. Schleifen, Bohren, Sägen: Ingenieure erhalten mit dem EC-4pole 30 einen erstklassigen Antrieb für chirurgische Handgeräte, die unter harten Bedingungen in Operationssälen einwandfrei funktionieren.

Motek · Halle 6 · Stand 6435

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



## Wirtschaftlichkeit trifft Präzision

Die Planetengetriebe der Baureihe HPN von Harmonic Drive sind eine Lösung, die sowohl technischen als auch wirtschaftlichen Ansprüchen gerecht wird. Reduzierte Kosten bei geringem Getriebeispiel: Das sind die Stärken des Planetengetriebes der Baureihe HPN. Erhältlich ist sie in fünf Baugrößen mit acht Untersetzungen bei einem wiederholbaren Spitzendrehmoment zwischen 9 und 752 Nm. Durch das eingeschränkte Getriebeispiel von <5 bis <7 Winkelminuten ist dieser Getriebetyp ideal für Anwendungen, die hohe Anforderungen an Präzision und Wirtschaftlichkeit stellen. Das Herz der Getriebebaureihe HPN bildet ein schrägverzahntes Planetengetriebe, welches sich durch einen ruhigen und leisen Lauf auszeichnet. Um die Last am Abtrieb optimal aufzunehmen, werden im Planetengetriebe HPN zwei Wälzlager in O-Anordnung mit entsprechend großem Lasthebel verwendet. Die Getriebe der Baureihe HPN können an unterschiedliche Standard-Servomotoren angebunden werden.

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

## Neue Motor- und Antriebslösungen

Bei Dyneo wird die Technologie der Permanentmagnetmotoren mit einer drehzahlgeregelten Steuerung kombiniert. Grundlage für diese Entwicklung war eine Technologie, die sich bereits seit über 15 Jahren vielfach im industriellen Einsatz bewährt hat.

Die Dyneo-Motoren sind zuverlässig und robust, sie sind in vielen unterschiedlichen Ausführungen erhältlich und passen zu den unterschiedlichsten Anwendungen. Die jüngste Entwicklung von Emerson Industrial Automation ist so einfach zu installieren wie ein Induktionsmotor. Das Portfolio der bewährten Dyneo-Lösungen wurde unlängst um eine Baureihe von Synchronmotoren mit Permanentmagnetenergieerzeugung erweitert.

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



## Robust...Lauf ruhig...Schnell...Genau

### Aerotech PRO-LM Linearmotorachsen



Aerotech's PRO-LM Linearmotorachsen sind eine rentable und leistungsstarke Lösung für Positionieranwendungen die gleichmäßige und extrem präzise Bewegungen in Produktionsumgebung erfordern, wie z.B. Lasermaterialbearbeitung, Herstellung medizinischer Komponenten usw. Es ist eine große Auswahl an Achsen verschiedener Größen und für unterschiedliche Lasten verfügbar. Kontaktieren Sie uns und erfahren Sie, wie unsere Produkte Ihren Prozess und somit Ihren Durchsatz verbessern.

- Direktantriebener Linearmotor für gleichmäßige, präzise Bewegungen und hohe Geschwindigkeiten.
- Führungen und Lager für Langlebigkeit und minimalste Reparaturzeiten.
- 38 verschiedene Modelle mit Verfahrwegen von 100 mm bis 1,5 m.
- Besondere Seitenführungsbänder bieten hervorragenden Schutz gegen fliegende Partikel und verbessern so die Langlebigkeit Ihrer Maschine. Die Achsen der PRO Serie sind auch mit Rotationsmotor und Hochgeschwindigkeits-Kugelumlaufspindel erhältlich.

Die seitlichen Abdeckungen schützen ausgezeichnet vor Schmutzpartikeln.

Mit einer Ein- oder Mehrachssteuerung von Aerotech machen Sie Ihre Applikation zu einer Komplettlösung aus einer Hand.

## Präzision und Genauigkeit für den 3D-Druck

In der Industrie kommen zunehmend 3D-Drucker zum Einsatz. So planen beispielsweise Flugzeugbauer, künftig auch größere Bauteile zu drucken. Dazu sind große Verfahrswege und eine präzise Positionierung der Druckköpfe bei hoher Dynamik gefragt.



Für diese Anwendungen bietet A-Drive die direkt angetriebenen Lineareinheiten von Sina Drives an. Diese eignen sich gut dafür, da sie alle geforderten Eigenschaften für den 3D-Druck vereinen und gleichzeitig skalierbar sind. Das heißt, zur Herstellung großer Teile lassen sich die Lineareinheiten aneinanderreihen. Das komplette Angebot an direkt angetriebenen Lineareinheiten bildet ein Baukastensystem. Der Anwender kann mit entsprechenden Zubehöerteilen aus den einzelnen Lineareinheiten flexible Handling-Systeme zusammensetzen. Mit dem Baukastensystem ist es somit möglich, 3D-Drucker auf das jeweils zu erstellende Objekt abzustimmen. [www.a-drive.de](http://www.a-drive.de)

## Motion Controller für Einzelachsen

PiezoMotor Uppsala kündigt seine neueste Antriebsoption für die Piezo-LEGS-Motorenserie an. Die neue DMC-30019 ist eine Einzelachsensteuerung basierend auf der Konstruktion des Unternehmens Galil Motion Control. Der Motion Controller arbeitet autark oder kann per Ethernet mit dem PC verbunden werden. Zur Ausstattung gehören PID-Regler mit Geschwindigkeits- und Beschleunigungsvorsteuerung, Programmspeicher mit Multitaskfunktion für eine gleichzeitige Ausführung von vier Programmen und flexible, optisch isolierte Ein- und Ausgänge für die Synchronisation von Bewegungen mit externen Ereignissen. Wie alle Galil Motion Controller verwenden diese Controller eine einfache Befehlsprache, mit dieser ist eine leichte Programmierung möglich. Die Galil Tool Software vereinfacht den Systemaufbau mit grafischer Bedienoberfläche und Echtzeitdisplay für Positionierungs- und Geschwindigkeitsinformationen.



**Motek · Halle 8 · Stand 8210**

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

## Einfache Integration von Piezo- und Servomotoren

Bei QDe handelt es sich um einen desktopbasierten Hochleistungs-Piezoantrieb für die Nanopositionierung mit Steuerungen und Treibern der Ensemble-Serie.



Der QDe kann mit jedem Ensemble-Steuerungsnetzwerk verbunden werden, sodass eine koordinierte Bewegung zwischen den Piezotischen und Servoachsen mit deutlich höheren Raten als bei anderen Steuerungs- und Antriebsprodukten möglich ist. Durch diese Leistungsfähigkeit und Vielseitigkeit ist der Ensemble QDe ideal für Ein- oder Mehrachsenanwendungen von wissenschaftlicher Grundlagenforschung bis hin zu komplexen OEM-Maschinensystemen geeignet. Der QDe bietet Verarbeitungsleistung bei einer breiten Anzahl von Anwendungen, einschließlich Punkt-zu-Punkt-Bewegungen, linearer und kreisförmiger Interpolation, Mehrachsen-Fehlerkorrektur und Autofokussierung.

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

## Linearantrieb mit modularem Aufbau

Der Linearantrieb SHI 120 der Produktreihe Hamatic Pro wurde speziell für industrielle Anwendungen konstruiert. Das Applikationsspektrum für den kraftvollen Linearantrieb ist breit gefächert. Er kommt beispielsweise in der Textil- und Papierindustrie, in der Förder- und Hebeteknik, in der Holzindustrie sowie in diversen Montageeinrichtungen zum Einsatz.



Der Hamatic Pro Linearantrieb SHI 120 zeichnet sich durch einen modularen Aufbau mit industriellem Flanschmotor, Getriebe und Spindelhubeinheit aus. Auf Wunsch kann ein Hatronic-Frequenzumrichter individuell das Fahrverhalten und somit die Geschwindigkeit regeln. Auch der Anbau einer Magnetbremse ist möglich. Der Linearantrieb SHI 120 verfügt über eine Kraft von 25.000 N und über eine Verfahrgeschwindigkeit von 28 mm/s bei 50 Hz. Der Antrieb steht in den Hublängen 250 mm und 500 mm zur Verfügung. [www.hanning-hew.de](http://www.hanning-hew.de)

## Servoantriebe bei Explosionsgefahr

Jenaer Antriebstechnik stellt eine neue ATEX-zertifizierte Servomotorreihe für den explosionsgefährdeten Bereich vor.



Die druckfest gekapselten Motoren der Baureihe B mit bis zu 1,5 kW Nennleistung verfügen über eine Zulassung nach Atex II 2G Ex d IIB T4 Gb und sind für den Einsatz in Zone 1 und 2 geeignet. Die Spitzendrehmomente liegen zwischen 2 und 9 Nm bei maximal 8.000 U/min. Eine Besonderheit der explosionsgeschützten Motoren besteht in den Feedbacksystemen wie Inkremental-Encoder, SinCos-Encoder oder Multiturn-Absolut-Encoder. Optional können die Motoren auch mit ATEX-konformen Planetengetrieben ausgerüstet werden. Durch die breite Auswahl an Servoreglern mit Zwischenkreisspannungen von 60 bis 600 VDC lassen sich unterschiedliche Antriebslösungen realisieren. Die Servoverstärker sind als 1- oder 2-Achs-Geräte mit allen gängigen Feldbussen verfügbar.

**Motek · Halle 8 · Stand 8334**

[www.jat-gmbh.de](http://www.jat-gmbh.de)

## Sicher und positionsgenau: Roboterwerkzeuge

Das Werkzeugwechslersystem von Robot System Products arbeitet vollautomatisch, selbstüberwachend und ist jetzt mit einer zusätzlichen Sicherheitssteuerung (PL d) ausgestattet. Mit Sicherheits- und Drucksensoren wird jeder Vorgang ständig überwacht und eine Fehlbedienung ausgeschlossen. Alle relevanten Signale werden über Profinet- beziehungsweise Profibussysteme übertragen oder können als hartverdrahtete Verbindung realisiert werden. Bei dem von Robot System Products entwickelten TrueConnect-Verfahren wird der Werkzeugwechsler über ein Kugelsystem gehalten. Mit den Kugeln wird die dazugehörige Werkzeugplatte in speziell eingearbeiteten Kavitäten automatisch zentriert. Dieses System ermöglicht kraftvolle, schnelle und präzise Werkzeugwechsel. Die elektrischen Kontakte schließen erst, nachdem das Werkzeug zentriert und verriegelt wurde. So werden die Kontakte vor Verschmutzung und Abnutzung geschützt.



**Motek · Halle 5 · Stand 5116**

[www.rsp.eu.com](http://www.rsp.eu.com)



# sensors



## **BALLUFF IN KÜRZE**

Mit über 50 Jahren Sensorerfahrung ist Balluff ein weltweit führender Hersteller von Sensortechnik mit Firmensitz in Neuhausen a.d.F. direkt bei Stuttgart. Das Unternehmen führt ein komplettes Sortiment an hochwertigen Sensoren, Wegmess- und RFID-Systemen sowie Networking-Lösungen für alle Bereiche der Fabrikautomation. Anspruchsvolle Technik und moderne Elektronik, anwendungsspezifische Kundenlösungen sowie eine individuelle Beratung und ein erstklassiger Service sind die Merkmale des Unternehmens. Dafür engagieren sich 3.000 Mitarbeiter im In- und Ausland.

# **BALLUFF**

*sensors worldwide*

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



# Im Schokoladenparadies

## SmartLevel-Sensoren regulieren das Niveau bei der Schokoladenherstellung

Der Einsatz herkömmlicher kapazitiver Sensoren zur Füllstandsmessung dickflüssiger Nahrungsmittel wie Schokolade oder Ketchup wird dadurch erschwert, dass deren Anhaftung an Behälterwandungen zu Fehlschaltungen führen kann. Ein neues Messprinzip auf Basis kapazitiver Sensoren mit erhöhter Oszillatorfrequenz ermöglicht die fehlerfreie Messung ohne Nachjustierung.

Mit kapazitiven Sensoren kann man durch nicht metallische Behälterwandungen Füllstände von Flüssigkeiten, Pulvern und Granulaten erkennen, ohne dass der Sensor mit den Medien in Kontakt kommt. Konventionelle kapazitive Sensoren haben jedoch auch eine Reihe von Nachteilen. So muss die Empfindlichkeit des Sensors zeitaufwändig so eingestellt werden, dass nicht schon der Behälter an sich, sondern erst die Behälterwandung zusammen mit dem Medium das Signal auslöst. Wer schon einmal versucht hat, mit einem herkömmlichen kapazitiven Sensor die Füllstände von Schokolade, Ketchup oder ähnlichen Lebensmitteln präzise zu erfassen, wird feststellen, dass diese Medien nicht rückstandsfrei abfließen und Anhaftungen regelmäßig zu Fehlschaltungen führen, die eine fehlerfreie Messung unmöglich machen.

### Herausforderung Niveauregulierung

Vor dieser Herausforderung stand auch der renommierte Schokoladenhersteller Gysi aus der Schweiz, als er die Rührwerke diverser Temperier-Einrichtungen zur Wärmebehandlung von Schokolade im Rahmen eines Retrofits mit neuen Sensoren zur Niveauregulierung ausrüsten wollte. Die bisherige Füllstands-

erfassung in Form einer Druckdifferenzmessung war in die Jahre gekommen und musste darüber hinaus immer wieder in regelmäßigen Abständen überprüft und gereinigt werden, was einen erheblichen Aufwand und

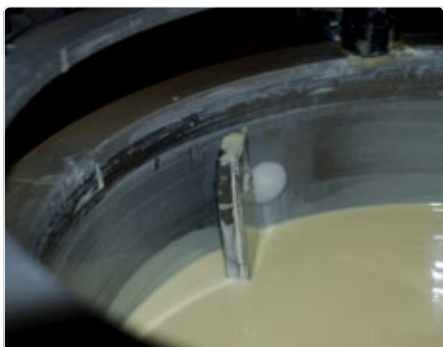
Stillstandszeiten mit sich brachte. Gysi suchte daher nach einer neuen Lösung.

Erste Versuche mit einem vom Maschinenhersteller eingebauten Sensor verliefen nicht erfolgversprechend. „Wir konnten die Applikation nicht unbeaufsichtigt lassen“, so Ulrich Streit, zuständig für die Technik bei Gysi, „der Behälter lief immer wieder über. Ursache waren Fehlschaltungen im Temperaturbereich von 45 °C bis 28 °C, in dem die Temperieranlage arbeitete.“ Es genügte eine Änderung von wenigen Temperaturgraden, um die Dielektrizitätszahl des eingesetzten Mediums so weit zu verändern, dass der Sensor nicht mehr richtig schaltete. „Wir suchten daraufhin nach einer Alternative und entschieden uns für einen Sensor von Balluff mit SmartLevel-Technologie. Bei der Auswahl konnten wir uns ganz auf Balluff verlassen. Nach umfassender Beratung wählten wir den richtigen Sensor anhand der Polarität des zu messenden Mediums – also der Schokolade – aus und prüften diesen anschließend in einer Testinstallation im praktischen Betrieb. Das hat auf Anhieb geklappt. Wir verfügen jetzt über eine Lösung, die auch im Langzeitbetrieb absolut fehlerfrei arbeitet“, so Streit weiter.



### Temperieren von Schokolade

Bevor die Schokolade etwa zu Pralinen oder Schokoladentafeln verarbeitet werden kann, muss sie einer Wärmebehandlung, dem Temperieren, unterzogen werden. Bei diesem Prozess wird circa 45 °C warme, flüssige Schokoladenmasse aus einem Speicher in ein Rührwerk gefüllt, definiert bis auf 28 °C abgekühlt und anschließend durch Nachwärmen und kontinuierliches Rühren solange wieder aufbereitet, bis sich nur noch hochschmelzende Kristalle in der flüssigen Schokolade befinden. Die aufbereitete Masse wird dann kontinuierlich der Produktion zugeführt. Beim Abkühlen bildet sich aus dieser Schmelze eine hochwertige Schokolade mit seidig glatter Konsistenz aus.



**Der SmartLevel-Sensor in der Behälterwandung erfasst den Füllstand ohne Fehlschaltungen direkt durch die Kunststoffhülse in der Behälterwandung.**

### Messprinzip mit vielen Vorteilen

„Auch die neuen SmartLevel-Sensoren in der Bauform M18 arbeiten nach dem kapazitiven Prinzip“, erklärt Thomas Zumbunn, Verkaufsingenieur bei Balluff. „Sie erschließen aber bei stark leitfähigen Medien neue Anwendungsfelder bei deutlich vereinfachter Handhabung. So sind sie in der Lage, Behälterwandungen und Anhaftungen selbstständig zu kompensieren, was eine fehlerfreie Messung auch ohne aufwändiges Nachjustieren erlaubt. Dabei sind sie zu allen Sensoren kompatibel, die zur Füllstandsmessung von Medien mit Dipolcharakter eingesetzt werden.“ Dies gilt für Tauchapplikationen und Füllstandserkennungen durch nicht metallische Wandungen mit einer maximalen Dicke von 10 mm. Damit ist auch die Erfassung der Schokolade durch die 3 mm dicke Membran der Kunststoffhülse, in die der Sensor eingeschraubt ist, eine einfache Aufgabe.

Möglich wird dies, da SmartLevel-Sensoren mit einer deutlich höheren Oszillatorfrequenz als herkömmliche kapazitive Sensoren arbeiten. Außerdem sammelt die patentierte Auswerteelektronik mehr Informationen, als sonst bei der kapazitiven Füllstandsmessung üblich ist. Sie wertet nicht nur den kapazitiven, sondern auch den konduktiven Anteil beziehungsweise Leitwert des Mediums aus. Da kompakte Medien hohe, dünne Filme des gleichen Mediums, aber nur geringe Leitwerte haben, können die neuen Sensoren dünne Anhaftungen vom realen Füllstand unterscheiden. Fehlschaltungen bei nicht rückstandsfrei abfließenden Medien wie bei der Schokolade sind damit weitestgehend ausgeschlossen.

### Einfacher Einbau, schnelle Justage

Gysi hat mittlerweile sechs Maschinen im Rahmen eines Retrofits mit den neuen Sensoren ausgestattet. Die Umrüstung weiterer Anlagen ist bereits geplant. „Da wir den Umbau selbst vornehmen“, erklärt Ulrich Streit, „ist der Aufwand gering. Der Sensor wird dazu



**Der Balluff-SmartLevel-Sensor M18 erfasst zuverlässig den Füllstand der Schokoladenmasse.**

lediglich in eine dichte Kunststoffhülse eingebracht und in einen separaten Metallbehälter in der Behälterwandung so eingedreht, dass er mit der Wandung plan abschließt.“ Die Justierung des SmartLevel-Sensors erfolgt per Potenziometer und muss nach dem Einbau nur einmalig vorgenommen werden. Darüber hinaus arbeitet der Sensor vollkommen wartungsfrei. Reinigungsprozeduren allein für den Sensor sind nun überflüssig und werden im regulären Wartungszyklus mit erledigt.

### Schokoladen-Füllstandsmeldung

Der Sensor in der Behälterwandung erfasst den Füllstand der Schokoladenmasse direkt durch die Stirnfläche der Kunststoffhülse in der Behälterwandung. Wenn die Schokolade eine bestimmte Füllhöhe unterschreitet, schaltet der Sensor und es wird nach 30 Sekunden flüssige Schokoladenmasse bis zum Erreichen der optimalen Füllhöhe nachgefüllt. Im Gegensatz zu konventionellen kapazitiven Sensoren müssen diese Füllstandsmelder dann weder im laufenden Betrieb noch bei einer Veränderung der Rezeptur neu eingestellt werden. So differiert der Schaltschwellenpunkt beispielsweise zwischen weißer und dunkler Schokolade um lediglich 3 mm.

„Er ist zwar etwas teurer als ein kapazitiver Standardsensor“, fasst Ulrich Streit zusammen. „Aber wenn man eine gute Lösung findet, die dauerhaft trägt, spielt der Preis nur eine untergeordnete Rolle. Das Gerät amortisiert sich innerhalb kürzester Zeit.“

### Autor

**Dr. Detlef Zienert**, Marketing Kommunikation



**Motek**  
Halle 8 · Stand 8412

### KONTAKT

Balluff GmbH, Neuhausen a.d.F.  
Tel.: +49 7158 173 0 · www.balluff.com



## INDUKTIVE SENSOREN FÜR WEG, LÄNGE & POSITION

- Mehr als 250 verschiedene Sensoren mit Messbereichen von 1 - 630 mm
- Hohe Genauigkeit
- Integrierter oder separater Controller
- Standardisierte und kundenspezifische Sensorbauformen, auch zur Integration im Hydraulikzylinder
- Flexibel im Einbau durch speziell entwickelte Messverfahren mit Stößel, Messring, Hülse und Taster

Tel. +49 8542 1680

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

# Die Trend-Schnittstelle

Beim Einsatz von IO-Link in der industriellen Automatisierungstechnik macht die Sensorik keine Ausnahme – verspricht IO-Link doch hohe Maschinenverfügbarkeit, effizienten Betrieb, einfache Installation und umfassende Diagnose für die Wartung nach Bedarf. **Albrecht von Pfeil**, Head of Product Center Binary Switching Sensors bei Leuze Electronic, spricht über die aktuellen Schnittstellen.

## Inwieweit haben IO-Link und Connectivity eine Bedeutung für die Industrie 4.0?

**Albrecht von Pfeil:** Nur über standardisierte Kommunikations-Schnittstellen wird Industrie 4.0 Realität werden. Da spielt IO-Link bei den einfachen Sensoren eine herausragende Rolle, Ethernet und Ethernet-basierte Feldbusse spielen bei den leistungsfähigeren und größeren Sensoren ihre Vorteile aus.

## Welche Position beziehen Sie, wenn es um Standardisierungen, Industrieschnittstellen oder allgemein um Connectivity geht?

**Albrecht von Pfeil:** Connectivity spielte für Leuze Electronic schon immer eine herausragende Rolle, und wir nehmen in diesem Bereich eine führende Position ein. Im Prinzip sind alle unserer High-End-Sensoren mit Feldbus- oder Ethernet-Schnittstellen ausgestattet. In einfacheren, parametrierbaren Sensoren wie Distanzmessern, Kontrasttastern oder faseroptischen Sensoren bieten wir fast durchgängig IO-Link-Schnittstellen an. Bei Standardsensoren haben wir aktuell Taster im Programm, die über IO-Link eingestellt und diagnostiziert werden können. In Kürze werden wir auch Reflexions-Lichtschranken mit umfangreichen Diagnose- und Parametrierfunktionen per IO-Link auf den Markt bringen.

## Wie schätzen Sie die zukünftige Entwicklung von IO-Link in der Sensorik ein?

**Albrecht von Pfeil:** Die Nachfrage nach IO-Link-Sensoren hat bei uns sehr deutlich zugenommen. Gerade für Sensoren, die mehr Informationen bereitstellen als ein Schaltbit, wie beispielsweise distanzmessende Sensoren, liegt der Einsatz der IO-Link-Schnittstelle auf der Hand. Sie bietet den Anwendern sowohl in puncto Genauigkeit als auch bei der Kosteneffizienz Vorteile. Auch bei Sensoren mit mehr Möglichkeiten



Die messenden Lichtvorhänge CML 700i nutzen die maximale Bandbreite der IO-Link-Schnittstelle.

zur Parametrierung, wie zum Beispiel Kontrastastern, bietet sich die IO-Link-Schnittstelle an, da damit eine komfortable Bedienung aus der Steuerung möglich wird. Bei dieser Art von Sensoren ist die Nutzung von IO-Link besonders naheliegend. Wir gehen in den nächsten Jahren von einem signifikanten Wachstum bei den IO-Link-Sensoren aus.

**Wie wirkt sich das auf Ihre Produktstrategie aus?**

**Albrecht von Pfeil:** Wir haben zuerst unsere komplexeren Sensoren mit der IO-Link-Schnittstelle ausgestattet. Hier haben wir kurzfristig den größten Kundennutzen gesehen, und hier haben wir aktuell auch die meisten Installationen. Parallel haben wir die

IO-Link-Schnittstelle in unser Sensor-ASIC integriert, sodass wir Schritt für Schritt unser gesamtes Standardportfolio mit IO-Link anbieten werden können.

**Können Sie konkrete Anwendungsbeispiele nennen?**

**Albrecht von Pfeil:** In unserem messenden Lichtvorhang CML700i nutzen wir die maximale Bandbreite der IO-Link-Schnittstelle. Dies ermöglicht sehr effiziente und wirtschaftliche Automatisierungslösungen und vereinfacht die Verkabelung ganz deutlich. Das untere Ende der IO-Link-Sensorik wird durch unser neues Sensor-ASIC markiert. Immer kleinere Strukturen in der Halbleitertechnologie ermöglichen immer mehr Funktionalität auf unseren Chips – so auch IO-Link.

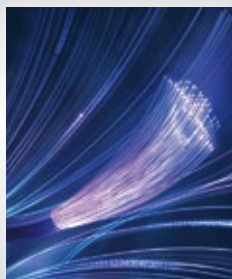
Dadurch können wir umfangreiche Funktionalität, wie beispielsweise Zeitfunktionen, Teach-In und Diagnosefunktionen in Standardsensoren über die Schnittstelle verfügbar machen. Auch die Robustheit von Applikationen kann über die integrierte Signallevel-Ausgabe deutlich besser beurteilt werden. (ssch)

**Motek**  
Halle 7 · Stand 7626

**KONTAKT**

Leuze Electronic GmbH + Co. KG, Owen  
Tel.: +49 7021 573 0 · www.leuze.com

VERFAHRENSTECHNIK | KUNSTSTOFFE | GLASFASER | GASQUALITÄT



TAUPUNKT • RELATIVE FEUCHTE • SAUERSTOFF

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

Präzision  
genial  
einfach!



# Frischer Wind

## Leistungsfähige Drehgeber für energieeffiziente Windkraftanlagen

Die Energieeffizienz von Windenergieanlagen hängt von der optimalen Ausrichtung zur Windrichtung und Windstärke ab, also auch von der Genauigkeit der Drehgeber, die zur Erfassung von Drehwinkel, Drehbewegungen und Winkelgeschwindigkeiten eingesetzt werden. Allerdings stellen die rauen Umgebungsbedingungen, vor allem im Offshore-Betrieb, hohe Anforderungen an die Robustheit und Langlebigkeit der dort eingesetzten Komponenten.

In modernen Windenergieanlagen finden sich gleich mehrere Einsatzbereiche für Drehgeber. Sie ermitteln die aktuelle Umdrehungsgeschwindigkeit des Rotors (Speed Monitoring), überwachen die Positionsdaten beziehungsweise Anstellwinkel der Rotorblätter (Pitch Control) oder den Stand der Gondel (Azimutwinkel). Windkraftanlagen arbeiten dann mit optimalem Wirkungsgrad, wenn sie möglichst exakt zur Windrichtung und die Rotordrehzahl sowie die Generatordrehzahl auf die aktuell vorherrschende Windgeschwindigkeit richtig abgestimmt sind.

Eine maßgebliche Größe ist die Drehzahl des Generators beziehungsweise der Rotoren. Zur Überwachung (Speed Monitoring) werden in der Regel Inkrementaldrehgeber eingesetzt. Sie erfassen an der Nabe des Generators die aktuelle Drehzahl als Basis für ein ineinander greifendes Regelungskonzept. Bei Anlagen mit Rotorblattverstellung (Pitchanlagen) und Windrichtungsnachführung erfolgt die Drehzahl- und Leistungsregelung über die Ausrichtung der Gondel in Windrichtung und die Verstellung des Blattwinkels.

Das Ausrichten der Gondel in die optimale Windrichtung, die sogenannte Azimut Control (auch Yaw Control genannt), wird von Drehgebern an den Azimut-Antrieben überwacht. Hier werden meist Absolutwert-Drehgeber verwendet, die zu jeder Wellenposition eines Azimut-Motors einen eindeutig kodierten Zahlenwert ausgeben. Bei Anlagen mit mehreren

Motoren in der Azimut-Antriebseinheit werden oft alle Motoren mit entsprechenden Drehgebern ausgestattet, was eine zusätzliche Betriebssicherheit bringt.

### Aktive Rotorblattverstellung

Die eigentliche Drehzahlregelung des Rotors erfolgt über die aktive Rotorblattverstellung, die Pitch Control. Dabei wird die Positionslage, also die Winkelstellung der Rotorblätter in ihrer Längsachse, je nach Windstärke justiert. So lassen sich bei geringen und wechselnden Windgeschwindigkeiten konstante Drehzahlen im optimalen Drehzahlbereich halten. Neben der symmetrischen Verstellung der Rotorblätter wird in modernen Anlagen auch eine unsymmetrische Blattverstellung praktiziert. Die sogenannte Advanced Load Control als Bestandteil der Pitch Control ermöglicht eine feine und schnelle Anpassung für jedes einzelne Rotorblatt an die in der jeweiligen Position am Umfang des Rotors vorherrschende Windgeschwindigkeit. Das heißt, der Anstellwinkel jedes Rotorblattes kann sich beispielsweise zwischen der oberen und unteren Stellung im Verlauf einer Umdrehung des Rotors dynamisch verändern. Das Winkelpositions-Feedback der Rotorblätter liefern ebenfalls Absolutwert-Drehgeber in Singleturn- oder Multiturn-Ausführungen. Für die Advanced Load Control wird zusätzlich ein Inkrementaldrehgeber auf der Nabe des Rotors benötigt, um die Position der Rotorblätter am Umfang

des Rotors abzubilden. In solchen Fällen ist auf Grund der Datenmengen eine Echtzeit-Datenübermittlung über Real-Time-Ethernet-Kommunikationsschnittstellen notwendig.

Aufgrund der hohen Genauigkeitsanforderungen, vor allem in den Bereichen der Gondel- und Rotorblattverstellung, wurden bislang vornehmlich Drehgeber mit optischer, respektive photoelektrischer Abtastung eingesetzt. Allerdings machen hohe Belastungen durch harte Einsatz- und Umgebungsbedingungen den Sensoren technologiebedingt zu schaffen. Um diese Nachteile weitgehend zu kompensieren, sind spezielle Gehäusekonstruktionen notwendig.

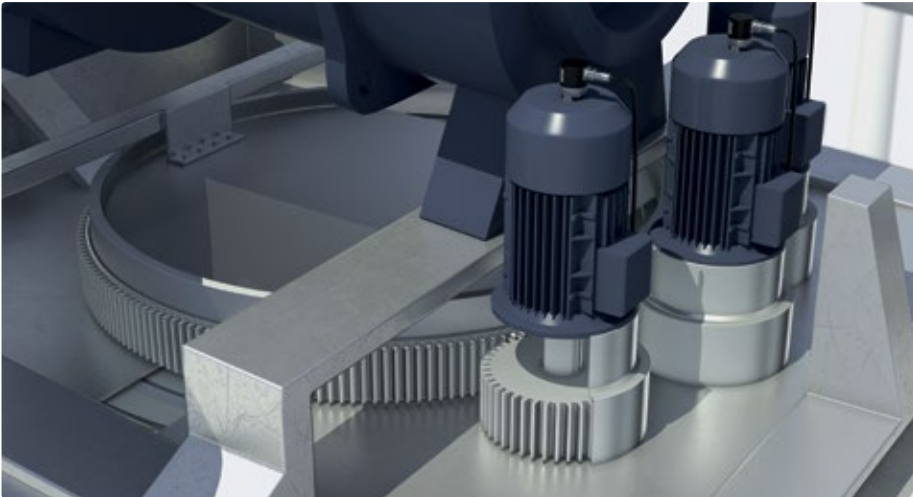
### Magnetische Drehgeber sind robuster

Im Vergleich zu den Drehgebern mit optischem Abtastprinzip bieten magnetische Abtastprinzipien deutlich robustere Eigenschaften. Magnetische Drehgeber sind den optischen Abtastsystemen hinsichtlich der robusteren Einsatzmöglichkeiten überlegen und tragen so gleichzeitig zur Reduzierung von Wartungs- und Servicearbeiten bei. Sie sind deutlich resistenter und zeigen sich unbeeindruckt von Verschmutzung oder von Einflüssen wie hohe Temperaturen, Vibrationen, Erschütterungen oder Schock.

Bei der neuesten Version der magnetischen Absolutwert-Drehgeber setzt Pepperl+Fuchs einen Zwei-Achsen-Hall-Sensor ein, der über ein rotierendes Magnetfeld ein Sinus- bezie-

## Schwingungen berührungslos messen?

Kein Problem mit Polytec



Offshore-Absolutdrehgeber überwachen den Stand der Gondel.

hungsweise Kosinussignal erzeugt. Dieses Signal wird über einen internen Prozessor bearbeitet, sodass der Prozesswert dem Ausgangswert eines Absolutwert-Drehgebers mit optischer Abtastung gleicht. Ein zusätzlicher Wiegand-Sensor macht daraus einen Multiturn-Absolutwert-Drehgeber. Ein über dem Wiegand-Sensor rotierendes Permanent-Magnetfeld erzeugt im Kern des Wiegand-Sensors einen Wechsel der Magnetfeldrichtung. Dies führt zu einer Induktionsspannung in der darüber gewickelten Spule. Somit steht bei Magnetfeldrichtungswechsel, also jeweils zwei Mal pro Umdrehung, Energie zur Verfügung. Diese dient zur elektronischen Zählung der Umdrehungen und Speisung der Elektronik. Eine interne Batterie zur Speisung der Elektronik ist folglich nicht mehr notwendig. Das macht die Drehgeber unabhängig von Spannungsausfällen. Es ist vollkommene Datensicherheit gewährleistet und beim Wiederhochfahren stehen alle Positionswerte zur Verfügung.

### Besondere Prüfkriterien

Mit einer Genauigkeit von  $<0,1^\circ$  und einer Auflösung von bis zu 39 Bit in Multiturn-Ausführung überschreiten diese magnetischen Absolutwert-Drehgeber die Grenzen des bisher technisch Machbaren. Da das analoge Signal direkt abgegriffen und ohne Umwege dem Ausgang zugeführt wird, erreichen sie eine Dynamik, bezogen auf die Zykluszeit, von  $<80 \mu\text{s}$ . Damit sind solche Drehgeber prädestiniert für den Einsatz in hoch effizienten Windenergieanlagen.

Drehgeber für Windenergieanlagen müssen unter anderem bei Temperaturen von  $-40$  bis  $+80^\circ\text{C}$  (besser  $-40$  bis  $+100^\circ\text{C}$ ) arbeiten, eine Schock- und Schwingungsfestigkeit bis  $100\text{g}$  beziehungsweise  $10\text{g}$  aufweisen und Vibrationen bis  $50\text{g}$  verkraften. Von großer Bedeutung, vor allem im Offshore-Betrieb, ist ein effizienter Korrosionsschutz. Hier orientiert sich Pepperl+Fuchs an den einschlägigen

Normen und Richtlinien. „Obgleich sich die relevanten Normen auf tragende Bauteile beziehen, Drehgeber jedoch keine tragende Funktion erfüllen und demzufolge auch nicht in die Gültigkeit dieser Normen fallen, prüfen wir analog, um eine vergleichbare Aussage zu den allgemein verwendeten Korrosivitäts-Kategorien zu erhalten“, erklärt Rudolf Franz Schlosser, Leiter des Central Technical Sales Supports bei Pepperl+Fuchs Drehgeber.

Um Drehgeber für den Einsatz in Offshore-Windkraftanlagen zu konditionieren, liefert Pepperl+Fuchs solche Drehgeber in verschiedenen Gehäusematerialien. „Dies kann über spezielle, seewasserbeständige Aluminium-Legierungen und/oder für Aluminium- sowie Stahlgehäuse mit entsprechenden Beschichtungen erreicht werden“, so Schlosser. Zu den wesentlichen Prüfvorgaben der Normen gehören die sogenannte Schwitzwasserprüfung, respektive das Kondensieren von Wasserdampf in Konstant- oder Wechselklimaten nach Teil 2 der Norm DIN EN ISO 6270 sowie die Salzsprühnebelprüfung gemäß DIN EN ISO 9227. Mit diesen Prüfungen weist Pepperl+Fuchs einen Korrosionsschutz nach der höchsten Korrosivitäts-Kategorie C5 für mittlere Schutzdauer von bis zu 15 Jahren nach. Durch die intensive Prüfung unterschiedlicher Aluminiumwerkstoffe und unterschiedlicher Beschichtungen können gezielt individuelle Anforderungen erfüllt werden. „Für ganz extreme Bedingungen haben wir auch Drehgeber in Edelstahlgehäusen aus V2A oder gar V4A parat“, ergänzt Schlosser.

### Autor

Rudolf Franz Schlosser,  
Leiter Central Technical Sales Support Encoder

### KONTAKT

Pepperl+Fuchs GmbH, Mannheim  
Tel.: +49 621 776 0 · [www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com)



## Laservibrometer

Entscheiden Sie sich für den **weltweit anerkannten** Standard in der berührungslosen Schwingungsmesstechnik. Ganz gleich, ob Sie Rotations-schwingungen oder flächenhafte Schwingformen analysieren – **Polytec Vibrometer** lösen Ihre Aufgabenstellung **schnell, berührungslos und rückwirkungsfrei**. So kommen Sie **kostengünstig zu zuverlässigen** Ergebnissen.

Mehr unter:  
[www.polytec.de/vibrometer](http://www.polytec.de/vibrometer)



Amo startete 1994 als Zweimann-Unternehmen. Heute beschäftigt der Hersteller von Längen- und Winkelmesssystemen 100 Leute und investiert in neue Gebäude, um für die Entwicklung, Fertigung, Messtechnik und Verwaltung mehr Raum zu schaffen. Wie der Umbau voranschreitet und welche zukünftigen Projekte die Firma in Angriff nimmt, erklärt **Heinz Eisschiel**, Geschäftsführer bei Amo.



## Mehr Raum für genauere Messsysteme

### Herr Eisschiel, wie kam es zur Gründung von Amo und wo stehen Sie mit Ihrem Unternehmen heute?

**Heinz Eisschiel:** Wir haben Amo 1994 mit dem Ziel gegründet, ein Messsystem zu entwickeln, das die Performance oder Eigenschaften optischer Messsysteme mit der Unempfindlichkeit von magnetischen Systemen vereint. Damit waren wir so erfolgreich, dass unser ursprüngliches Zweimann-Unternehmen heute einen Mitarbeiterstamm von rund 100 Beschäftigten hat. Speziell in den Bereichen Entwicklung und Produktion stellen wir laufend neues Personal ein. Bisher standen uns etwa 1.600m<sup>2</sup> zur Verfügung, nach der Erweiterung werden es um die 4.000m<sup>2</sup> für bis zu 250 Mitarbeiter sein. Den meisten Platz wird die Fertigung einnehmen.

### Im Dezember 2014 fand bereits der Spatenstich für die neuen Gebäude statt. Wie schreitet das Projekt voran?

**Heinz Eisschiel:** Der Bau schreitet gut voran. Es gab lediglich im Januar eine kurze Unterbrechung von etwa drei Wochen wegen zu niedriger Temperaturen und Schneefalls, aber die Baufirma ist dabei, diesen Rückstand aufzuholen. Der Plan ist, dass der Bau bis Ende des Jahres abgeschlossen ist und bis Ende Januar der Umzug erfolgt.

### Was ist das Besondere an dem neuen Gebäude?

**Heinz Eisschiel:** Wie auch schon das alte Gebäude werden wir den Anbau in Niedrigenergiebauweise errichten. Die gesamte Heizung und Kühlung wird dabei über eine Wärmepumpe betrieben. Die Heizkörper sind nicht wie bei herkömmlichen Systemen im Fußboden verbaut, sondern in der Decke. Durch das Prinzip der Betonkernaktivierung benötigen wir im Sommer – bis auf wenige Ausnahmen wie dem Mess- oder Belichtungsraum – keine Klimaanlage mehr. Die Decke wird mit kaltem Wasser bis auf 18 Grad heruntergekühlt. Im Winter kann nach demselben Prinzip energiesparend geheizt werden.

### Was verändert sich bei Amo bis zum Umzug?

**Heinz Eisschiel:** Wir stellen jetzt schon Personal für die Fertigung und Entwicklung ein. Da die derzeitigen Kapazitäten nicht ausreichen, haben wir einige Teilbereiche auf einen 16-Stunden-Schichtbetrieb umgestellt, um den Durchsatz zu erhöhen. Den administrativen Bereich können wir aus akutem Platzmangel erst ab Januar erweitern.

### Sind im Rahmen der Kapazitätserweiterung auch technologische Neuheiten hinsichtlich der Entwicklung und Fertigung Ihrer Produkte geplant?

**Heinz Eisschiel:** Bis zum Jahresende werden wir eine komplett überarbeitete Elektronik in unsere Längen- und Winkelmesssysteme integrieren, die genauer, schneller und weniger empfindlich gegenüber Mon-



tagetoleranzen sein wird. Das heißt, die feinsten Messschritte werden dann bei bis zu 0,05 µm liegen. Um das zu erreichen, haben wir einen neuen, eigenen Baustein entwickelt, der die Rohsignale feiner unterteilt und damit präzisere Messsignale ermöglicht.

**Amo kann sich über positive Geschäftsprognosen freuen, was ist Ihr Erfolgsrezept?**

**Heinz Eisschiel:** Im Gegensatz zu vielen Wettbewerbern wollen wir möglichst vielen Anforderungen gerecht werden. Auf der einen Seite gibt es Unternehmen, die sich auf einen großen Temperaturbereich spezialisiert haben, deren Geräte aber bei weitem nicht die Genauigkeit haben, die wir bieten. Auf der anderen Seite gibt es Messgeräte, die sehr genau arbeiten, aber schmutzempfindlich sind. Das heißt, der Kunde muss dafür sorgen, dass die Geräte gut gekapselt sind. Amo kann mit seiner Technologie alle diese Faktoren bedienen und damit ein breites Anwendungsspektrum abdecken, das heißt, von hohen Temperaturbereichen über feinste Messschritte bis hin zu rauen Umgebungen. Mit unserem patentierten, induktiven Abtastverfahren können wir hochgenaue Applikationen bedienen, die sich unter Umständen in einer sehr kontaminierten Umgebung befinden, wie dies zum Beispiel bei Werkzeugmaschinen der Fall ist. Ein anderes extremes Beispiel ist die Luftfahrtindustrie, wo die Messsysteme Temperaturbereichen von -55 °C bis + 80 °C und zusätzlicher Betauung ausgesetzt sind. Selbst unter Wasser funktioniert unsere Technik ohne Einbußen in Signalqualität oder Genauigkeit.

**Was sind derzeit Ihre umsatzstärksten Zielmärkte und welche Branchen wollen Sie zukünftig mehr fokussieren?**

**Heinz Eisschiel:** Nach wie vor ist die umsatzstärkste Branche die spannende und umformende Werkzeugmaschinenindustrie, gefolgt von der Medizintechnik, die immer mehr an Bedeutung gewinnt. Unser Hauptmarkt ist Europa mit einem Anteil von mehr als 60 Prozent. Jedoch wird sich dies in den nächsten Jahren ändern, da wir in den Regionen Nordamerika und Asien wesentlich höhere Wachstumsraten verzeichnen können. Aus diesem Grund bauen wir die Vertriebsaktivitäten auch verstärkt in diesen Ländern aus, um näher bei den Kunden zu sein.

**Was sind die nächsten Meilensteine bei Amo?**

**Heinz Eisschiel:** Natürlich die Fertigstellung unserer Erweiterung, damit wir für die geplanten Absatzsteigerungen gerüstet sind. Ebenso wich-



## Zertifizierte Sicherheit.

- eigensichere Eingänge [Ex ia] für Gas/Staub gemäß EN 60079-11
- redundante Struktur (2-kanalig)
- Zündquellenüberwachung gemäß EN 50495 SIL 2 und EN 13463 IPL 2
- Zulassungen nach DIN EN 14597, SIL 3, PL e, GL, DGRL



More than sensors + automation

Ex

---

Sicherheitstemperaturbegrenzer und -wächter nach DIN EN 14597 mit ATEX-Zulassung

JUMO safetyM STB/STW Ex

Willkommen bei JUMO.

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

tig ist aber die Markteinführung einer neuen Generation von induktiven Längen- und Winkelmesssystemen mit höherer Genauigkeit. Zudem stehen der Ausbau unserer F&E-Abteilung sowie die personelle Aufstockung unseres Vertriebes an.

**KONTAKT** □ □ □

Amo GmbH, St. Peter/Hart, Österreich  
Tel.: +43 7722 658 56 0 · [www.amo-gmbh.com](http://www.amo-gmbh.com)



◀ Der Hauptsitz von Amo in St. Peter am Hart, Österreich, wird erweitert: Statt den derzeitigen 1.600 m<sup>2</sup> sollen die Mitarbeiter bald 4.000 m<sup>2</sup> zur Verfügung haben. Geschäftsführer Heinz Eisschiel möchte so vor allem der Fertigung mehr Platz zur Verfügung stellen.

## Robuste Ganzmetalltransponder

Niederfrequenz-Ganzmetalltransponder von Contrinex sind resistent gegenüber Metallspänen, Verschmutzungen, basischen Reinigungs-lösungen und heißem Wasser. Die Niederfrequenz-Ganzmetall-Schreib-/Leseköpfe und Tags (125 kHz, Betriebsfrequenz 31,25 kHz) entsprechen der Schutzart IP68 und funktionieren auch unter Wasser. Modelle, die zusätzlich die speziell im Lebensmittelbereich übliche Schutzart IP69K aufweisen, widerstehen der Hochdruckreinigung mit heißem Wasser und Reinigungs- und Desinfektionsmitteln wie Wasserstoffperoxid und anderen alkalischen oder chlorhaltigen Produkten. Für diese Anforderungen sind die Transponder hermetisch in einem einteiligen Edelstahlgehäuse mit laserverschweißter Rückwand gekapselt. Sie funktionieren störungsfrei in Edelstahlumgebungen, selbst bei bündigem Einbau, bei dem nur die Stirnfläche des Tags zu sehen ist.



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

## Neue Druckmessgeräte-Serie

Das Druckmessgerät S4600 ST kann in nicht explosionsgefährdeten Bereichen zur Messung von Unter-, Über-, Differenz- und relativen Drücken gasförmiger, nicht aggressiver Medien eingesetzt werden. Das Handmessgerät von Afriso verfügt über ein Schutzgehäuse mit rückseitigem Magneten, so dass ein freihändiges Arbeiten möglich ist. Das TFT-Display kann bis zu vier Messwerte gleichzeitig anzeigen. Das Gerät verfügt über eine Menüsteuerung mit vielfältigen Einstellmöglichkeiten, eine automatische Gerätekontrolle sowie manuellen und automatischen Nullpunktgleich und kann zur Kaminzugmessung oder zur Vordruck-, Fließdruck- oder Düsendruckmessung eingesetzt werden.



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

## Linearencoder mit magnetischem Messprinzip

Der absolut messende Siko MagLine-Encoder MSA111C mit Drive-Cliq-Schnittstelle wurde nach SIL2 zertifiziert. Wo bisher unabhängige Positionsdaten mit zwei Gebern gemessen wurden, können die Forderungen der funktionalen Sicherheit nun mit einem einzelnen magnetischen Lineargeber, dem MSA111C-DQ SIL2 realisiert werden. Die Drive-Cliq-Schnittstelle selbst hat den Vorteil einer einfachen Anbindung per Plug-and-Play an bestehende Siemens Sinumerik und Sinamics-Steuerungen.



[www.siko-global.com](http://www.siko-global.com)

# FEUCHTIGKEITS-SENSOREN

[www.feuchtigkeits-sensoren.de](http://www.feuchtigkeits-sensoren.de)

## Neue Sensorfamilie für anspruchsvolle Aufgaben

Bei der neuen Baureihe SR 46C konnte Leuze Electronic die Funktionsreserve im Vergleich zu den Vorgängern durch eine bessere Fremdlichtunterdrückung und automatische Empfindlichkeitsregelung bei Verschmutzung und Reflexion um bis zu 80 Prozent steigern. Diese Verbesserungen wirken sich positiv auf Anlagenfunktion und Stillstandszeiten aus. Damit eignet sich die Baureihe SR 46C nun für fördertechnische Anlagen und die holzverarbeitende Industrie. Ein Temperaturbereich von -40 °C bis +60 °C und die hohe Schutzart IP 67/IP 69K qualifizieren die Sensoren dieser Baureihe für raue Umgebungsbedingungen. Weitere Merkmale sind die Teach-Taste für eine einfache und schnelle Parametrierung direkt am Gerät, das Potentiometer mit großem Einstellbereich und die Anzeige hinter der Frontscheibe bei den Einweg-Lichtschranken L 46C.



■ Motek · Halle 7 · Stand 7526

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

## Robuster Neigungssensor

Positals vielseitige, robuste Neigungssensoren der Tiltix-Baureihe im Druckguss-Aluminiumgehäuse halten Schläge von beispielsweise fallendem Werkzeug, Steinen oder ungesicherten Gerätschaften aus. Sie messen dabei mit einer maximalen Auflösung von 0,01°. Durch ihre robuste und widerstandsfähige Bauweise eignen sie sich für Steuerungssysteme in schweren Maschinen der Bau-, Bohr- und Bergbauindustrie, in Landwirtschaftsbetrieben sowie in Militärfahrzeugen und mobilen Anwendungen. Ausgestattet mit verstärkten Anschlussstellen für hoch belastbare Kabel und Stecker, massiven Flanschen sowie Montagebohrungen für M6-Bolzen widerstehen die Sensoren hohen Anzugsdrehmomenten ohne Beschädigung. Die Gehäuse in der Schutzklasse IP69K gewährleisten dauerhaft Schutz gegen Staub und Wasser, sodass die Neigungssensoren mit Hochdruck oder Dampf gereinigt werden können.



■ Motek · Halle 8 · Stand 8123

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

## Linearsensor für dynamische Positionierung

Novotechnik bietet seinen neuen, induktiven Linearsensor TF1 in Standardlängen von 100 bis 1.000 mm an. Der Sensor arbeitet nach dem berührungslosen Novopad-Verfahren. Dadurch ist der Sensor unempfindlich gegenüber Magnetfeldern, die beispielsweise von großen Motoren, Hydraulikventilen oder Frequenzumrichtern erzeugt werden, denn die Position wird nicht über einen magnetischen, sondern über einen induktiven Positionsgeber erfasst. Er arbeitet verschleißfrei und weist gute EMV-Eigenschaften auf. Dank seines dynamischen Verhaltens eignet sich der Linearsensor für schnelle Positionieraufgaben. Die Update-Rate des Messsystems erreicht 10 kHz bei geringem Schleppfehler. Eine optimierte Regeldynamik verhindert bei raschen Bewegungswechseln ein Überschwingen. Dabei arbeitet der Sensor in der auf Genauigkeit hin optimierten Variante mit einer Auflösung von unter 1 µm.



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

# inspection



## FLIR SYSTEMS IN KÜRZE

Flir Systems ist Hersteller von Bildgebungssystemen, Infrarotkameras, Luftüberwachungssystemen und Systemen für industrielle Bildverarbeitung. Seit mehr als 50 Jahren stattet das Unternehmen Institutionen und Organisationen im wissenschaftlichen, industriellen, polizeilichen und militärischen Bereich mit Wärmebildgebungs- und Nachtsichtgeräten aus. Von vorbeugender Wartung, Überwachung, zerstörungsfreier Prüfung, Forschung und Entwicklung, bis hin zu polizeilichen Ermittlungen und Überwachung bietet Flir eine breite Auswahl an Infrarotkameras für Neueinsteiger und Profis.



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



# Unbemerkt sichtbar machen

## Schnelle Erkennung von Wasserstofflecks vermeidet Stillstandszeiten

Die Wartung wasserstoffgekühlter Generatoren ist entscheidend für den sicheren Betrieb eines Kraftwerks. Das Aufspüren und Reparieren von Wasserstofflecks am Kühlsystem kann jedoch eine langwierige Suche an Bauteilen, Ventilen und Formstücken erfordern. Mit herkömmlichen Methoden zum Erkennen von Wasserstofflecks lässt sich oft nur der ungefähre Bereich ermitteln, in dem der Wasserstoff austritt. Spezielle Wärmebildkameras zur CO<sub>2</sub>-Leckerkennung stellen dagegen eine deutlich effizientere Methode zum Aufspüren von Lecks dar.

Beim Betrieb eines Elektrizitätskraftwerks entstehen große Wärmemengen, die abgeleitet werden müssen. Je nach Nennleistung wird ein Generator entweder mit Luft, Wasserstoff oder Wasser gekühlt. Bei Generatoren mit besonders hoher Nennleistung erfolgt die Kühlung der Statorwicklungen und des Rotors getrennt voneinander mit Wasser und Wasserstoff. Wegen der geringen Dichte und der hohen spezifischen Wärme- und Temperaturleitfähigkeit eignet sich Wasserstoff hervorragend als Kühlmittel. Wenn sich aber Wasserstoff unbemerkt durch ein Leck in der Umgebung ansammelt, bildet er zusammen mit Luft ein brandgefährliches und hochexplosives Gemisch.

### Überwachung des benötigten Wasserstoffs

Turbinengeneratoren geben im Betrieb immer eine gewisse Menge Wasserstoff an die Umgebung ab. Mit einer ordnungsgemäßen Belüftung lassen sich hier jedoch potenziell zündfähige und explosive Konzentrationen vermeiden. Deshalb spielt der sichere Umgang mit gasförmigem Wasserstoff für Kraft-

werksbetreiber eine entscheidende Rolle. Wasserstoffmoleküle sind besonders klein und leicht und lassen sich daher nur schwer auffangen oder zurückhalten. Zwischen den Stillstandszeiten können Verschleiß und Abnutzung an Ventilen, Dichtungen und anderen Komponenten große Lecks verursachen. Wenn daraus Wasserstoff entweicht und sich ansammelt, ist die Kraftwerkssicherheit ernsthaft gefährdet. Die täglich nachgefüllte Wasserstoffmenge wird sorgfältig überwacht. Steigt diese plötzlich, muss die Ursache ermittelt werden.

Herkömmliche Methoden zur Lecksuche und Reparatur (LDAR) sind zeitaufwändig, so dass das Leck in vielen Fällen nicht rechtzeitig lokalisiert werden kann, um eine Stilllegung des Kraftwerks zu verhindern. Solch eine Stilllegung dauert in der Regel zwei bis drei Wochen – allein die Lecksuche kann mehrere Tage in Anspruch nehmen. Jede einzelne ungeplante Stilllegung kann Kosten in Millionenhöhe verursachen. Um solche Stillstandszeiten zu vermeiden, suchen die Kraftwerksbetreiber schon seit Langem nach einer Möglichkeit,

die Lecksuche und Reparatur online auszuführen. Das scheiterte jedoch bisher an einer geeigneten Möglichkeit, Lecks schnell und einfach aufzuspüren.

### Unzureichende Suchmethode: Seifenlösung

Bislang wurden zur Lecksuche verschiedene Methoden wie eine Seifenlösung, die an undichten Stellen Blasen schlägt, oder mikroelektronische Wasserstoff-Sniffer verwendet, die Ansammlungen in einem größeren Bereich erkennen können. Wenn die Position des Lecks unbekannt ist, kann die Suche mit der Seifenlösung allerdings mehrere Wochen dauern.

Generatoren stehen immer in gut durchlüfteten Bereichen. Dadurch kann die Wasserstoffkonzentration auch im unmittelbaren Umkreis soweit absinken, dass der Sensor erst anschlägt, wenn man direkt vor dem Leck steht. Außerdem transportiert der Luftstrom den Wasserstoff oft in entferntere Bereiche, sodass er sich erst dort in Konzentrationen ansammelt, bei denen ein Sniffer anschlägt.



**Mit der Gasdetektionskamera GF343 können CO<sub>2</sub>-Lecks schnell aus sicherer Entfernung lokalisiert und visualisiert werden.**

**Ein neuer Ansatz: Infrarotkameras**

Immer mehr Wartungsteams setzen Infrarotkameras als bevorzugte Gasdetektionsmethode ein. Diese Kameras werden schon seit langem genutzt, um Dämmungsmängel an Gebäuden oder wärmebasierte Gefahren in elektrischen Installationen aufzuspüren. Seit einigen Jahren werden Wärmebildkameras auch für die optische Gasdetektion mit SF<sub>6</sub> als Tracer-Gas effizient eingesetzt. Jedoch haben einige Versorger hinsichtlich SF<sub>6</sub> als Tracer-Gas Bedenken. Deshalb hat Flir Systems eine neue Generation von Gasdetektionskameras entwickelt, die ein unbedenkliches Tracer-Gas verwenden. Die Flir-GF343-Gasdetektionskamera nutzt CO<sub>2</sub> als Tracer-Gas, das an jeder Generatorstation vorhanden ist. CO<sub>2</sub> kostet weniger als SF<sub>6</sub>, hat einen deutlich geringeren GWP-Wert und ist im Vergleich mit weniger Nutzungsbeschränkungen behaftet. Daraus resultieren umfangreichere Anwendungsmöglichkeiten bei der Lecksuche.

Da dem Wasserstoff nur eine sehr geringe CO<sub>2</sub>-Konzentration (in der Regel 3 bis 5 Prozent) als Tracer-Gas beigemischt werden muss, damit die Gasdetektionskamera potenzielle Lecks erkennen kann, lässt sich nicht nur die Reinheit des Wasserstoffs in der Turbine, sondern auch der normale Betrieb des Generators unterbrechungsfrei gewährleisten. Mit der GF343 steht den Ingenieuren ein neues Messinstrument zur Verfügung, um im

laufenden Betrieb Lecks schnell, einfach und genau zu lokalisieren und visualisieren. Tests in den USA und Italien haben ergeben, dass sich mit der Flir GF343 bei einem Leck im System bereits CO<sub>2</sub>-Konzentrationen um 2,5 Prozent als Tracer-Gas nachweisen lassen. Die Leckerkennung während des normalen Betriebs vermeidet unnötige Stillstandszeiten und spart damit Zeit und Geld.

**Infrarot-Absorption von CO<sub>2</sub>-Gas**

Die Flir-GF343-Kamera verwendet einen Focal Plane Array (FPA) Indiumantimonid-(InSb)-Detektor, der bei einer Wellenlänge von 3 bis 5 µm arbeitet. Durch Einsatz eines speziellen Filters (Kaltfilter), der bei 4,3 µm liegt, wird die hohe Sensitivität für die CO<sub>2</sub>-Detektion realisiert. Der Detektor wird mittels Stirlingmotor auf kryogene Temperaturen (circa -203 °C) herunterkühlt. Diese Spektralunterschiedsbeziehungsweise Kaltfilterungsmethode spielt für die Gasdetektionstechnik eine entscheidende Rolle und macht die Flir GF343 insbesondere für die Infrarot-Absorption von CO<sub>2</sub>-Gas empfindlich, sodass sie diese besonders schnell erkennen und darstellen kann.

Dabei wird in der Praxis die Hintergrundenergie – beispielsweise von Himmel, Boden oder anderen Quellen, die sich im Blickfeld der Kamera befinden – vom Gas absorbiert. Die Kamera macht diese Energieabsorption mit dem Wärmecontrast im Bild sichtbar. Da

die Kamera dabei nicht nur die spektrale Absorption, sondern auch die Bewegung des Gases sichtbar macht, ist das ausströmende Gas als Rauchwolke erkennbar.

Darüber hinaus ist die GF343 mit einer speziellen Bildsubtraktionstechnik ausgestattet, die die Darstellung der Gasbewegung verstärkt. Der High Sensitivity Mode (HSM) ist eine entscheidende Voraussetzung, um selbst kleinste Lecks aufzuspüren. Durch den HSM-Modus ergibt sich auch eine Verbesserung der thermischen Empfindlichkeit der Kamera. Dabei wird ein bestimmter Anteil der einzelnen Pixelsignale von den im Videostream enthaltenen Einzelbildern von den nachfolgenden Bildern subtrahiert. Das verstärkt die Darstellung der Gasbewegung, verbessert die allgemeine Empfindlichkeit der Kamera und ihre Fähigkeit, auch ohne Verwendung eines Stativs selbst kleinste CO<sub>2</sub>-Gaslecks zuverlässig zu erkennen und präzise darzustellen.

**Autoren**

**Thomas Jung**, Sales Manager Distribution Central & East Europe, Flir Systems  
**Frank Liebelt**, freier Journalist, Frankfurt

**KONTAKT** ■ ■ ■

Flir Systems GmbH, Frankfurt  
 Tel.: +49 69 950 09 00 · www.flir.de

**www.messenundprüfen.net**  
 Inline Mess- und Prüfverfahren für Serienprodukte

**controlPoint**  
 ONLINE MESS- UND PRÜFVERFAHREN

Gefördert durch:  
 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie  
 im Rahmen eines Nachlasses der Deutschen Bundesregierung

© prettyboy@controlpoint.com

# Brandgefährlich

## Infrarot-Kameras ermöglichen Brandfrüherkennung im Nationalpark

Unkontrollierbare Waldbrände haben verheerende Folgen für Flora und Fauna. Das gilt insbesondere dann, wenn sie in besonderen Schutzgebieten ausbrechen. Zur Förderung des Umweltschutzes und der Nachhaltigkeit treten verschiedene europäische Stiftungen und Fonds mit finanzieller Unterstützung ein. Dank dieser Tatsache konnte im bulgarischen Nationalpark Pirin eine Brandfrüherkennungsanlage installiert werden.

Hinter dem Begriff Natura 2000 steckt ein Netz von Schutzgebieten innerhalb der Europäischen Union, das seit 1992 entsprechend der europäischen Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie errichtet wird. Ziel der Richtlinie ist es, gefährdete wildlebende heimische Pflanzen- und Tierarten und ihre natürlichen Lebensräume länderübergreifend zu schützen. 2010 umfasste Natura bereits 18 Prozent der Landfläche der Europäischen Union.

Der bulgarische Nationalpark Pirin im gleichnamigen Gebirge im äußersten Südwesten Bulgariens gehört zu Natura 2000. Von seinen rund 40.000 Hektar Fläche sind etwa 80 Prozent mit Wald, vorwiegend Schwarzkiefern, bedeckt. Mit der Bajkuschewa Mura, einer Panzerhautkiefer, befindet sich hier einer der ältesten Bäume weltweit. Innerhalb des Nationalparks betreibt die Stiftung Europäisches Naturerbe außerdem ein Projekt zum

Schutz von Wölfen. Dass der Nationalpark Pirin schützenswert ist, befand auch die Stiftung European Economic Area (EEA Grants). Sie finanzierte das Projekt „Nachhaltige Waldbewirtschaftung und Umweltschutz durch Errichten eines Waldbrandfrüherkennungssystems und eines Informationszentrums im Nationalpark Pirin“.

### Brandfrüherkennungssystem schickt SMS

Im Rahmen dieses Projekts wurde das Brandfrüherkennungssystem Pyroview/Pyrosoft FDS des Unternehmens Dias Infrared installiert. Das System besteht aus drei Infrarot-Kameras im Wetterschutzgehäuse, gepaart mit jeweils einer visuellen Kamera. Es umfasst zudem die erforderliche Steuerungs-Hardware und Software. Die Wetterschutzgehäuse der Komponenten sind auf Schwenk-Neige-Köpfen montiert.

Pyroview/Pyrosoft FDS ist ein Infrarot-System zur Brandfrüherkennung für den Einsatz in extremen Umgebungsbedingungen. Es dient der Detektion von Glimmnestern oder Schwelbränden bei der Lagerung von Papier, Abfällen und Brennstoffen in geschlossenen Bunkern und auf Freiflächen. Dank modularer Hard- und Software-Komponenten lassen sich mit dem System individuelle Kundenlösungen umsetzen. Die Komponentenkommunikation des Systems erfolgt über Ethernet und die Software bietet eine flexible Server-/Client-Architektur. Die sicherheitsrelevante Hot-Spot-Detektion ist von der Bedienung und Visualisierung getrennt. Die Software Pyrosoft FDS verschickt Alarm- und Statusinformationen per E-Mail und SMS. Die Wärmebildkameras verfügen über Diagnoseschnittstellen für transparenten Fernzugriff, und die weitere Vernetzung mit Temperatursensoren, GPS-



◀ Das Wetterschutzgehäuse integriert die Infrarot- und visuellen Kameras.

Empfängern, Wetterstationen, Brandmeldezentralen und Löschsystemen ist möglich. Das System ist überdies konform nach VdS Richtlinie 3189 für den Betrieb von IR-Kamerareineinheiten zur Temperaturüberwachung im Brandschutz.

**Optimaler Überblick**

Sämtliche Einheiten wurden auf speziell für diesen Zweck errichteten, 20m hohen Türmen installiert und verfolgen ohne Unterbrechung am Tag und in der Nacht die Situation im Parkgebiet auf einer Fläche von rund 9.000 Hektar. Wird von den Infrarot-Kameras eine erhöhte Temperatur gemessen, die einen

vorgegebenen Wert überschreitet, erfolgt eine Meldung an den Kontrollraum in der Verwaltung des Nationalparks Pirin in Bansko. Dort wird das Signal analysiert, und der Brandherd wird gegebenenfalls lokalisiert. Zusammen mit den Daten der verschiedenen Wetterstationen im Park, die ebenfalls auf den Türmen montiert sind, sowie der Vegetation vor Ort wird die Gefahrenstufe für die Brandausbreitung bestimmt.

**Weitere Teilgebiete sind geplant**

Mit dem Projekt Brandfrüherkennungssystem wurde die Pilotphase der Gesamtstrategie für nachhaltige Waldbewirtschaftung und Um-

weltschutz auf dem Gebiet des Nationalparks Pirin eingeleitet. Die Strategie umfasst unter anderem die Erweiterung des Brandfrüherkennungssystems auf weitere Teilgebiete des Nationalparks.

**Autor**

Karoline Ehrlich, Marketing/PR

**KONTAKT** ■ ■ ■

Dias Infrared GmbH, Dresden  
Tel.: +49 351 896 74 0 · www.dias-infrared.de



**Interessante Bundelrabatte mit DASYLAB**

Die Goldammer GEC & GES Serien:

- ARM 9 Core Prozessor**
- USB Host & Device-Port**
- Ethernet-Schnittstelle**
- 26 verschiedene Modelle**

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Mehr Informationen:

**Goldammer.de**

Telefon (0 53 61) 29 95 - 0



## Leistungsfähige Framegrabber

VRmagic bietet mit den AVC-2 eine Reihe leistungsfähiger Framegrabber an, die für die Umsetzung verschiedenster Maschine-Vision-Applikationen eingesetzt werden können. Die umgewandelten, digitalen Signale werden in Echtzeit, in Farbe oder monochrom und via Composite, Y/C oder S-Video übertragen. Der AVC-2 ist als USB-Variante und als intelligente Variante erhältlich. Anwendern steht mit der USB-2.0-Variante VRmAVC-2 ein funktionsstarkes Modul zur Umwandlung von Videosignalen in digitale Streams zur Verfügung. Der VRmAVC-2 wird über die USB-Verbindung mit Strom versorgt. Ein integrierter 64-MB-Speicher sichert eine stabile und zuverlässige Funktion auch im Zusammenspiel mit Intel-Clarkdale- und Arrandale-Prozessoren sowie mit USB-3.0-Controllern.



[www.vrmagic-imaging.com](http://www.vrmagic-imaging.com)

## Hochauflösende Wärmebildkameras.

Mit den beiden Modellen U5856A und U5857A erweitert Meilhaus Electronic den Temperaturmessbereich der Wärmebildkameras der U5850-Serie auf  $-20^{\circ}\text{C}$  bis  $+650^{\circ}\text{C}$  beziehungsweise  $-20^{\circ}\text{C}$  bis  $+1.200^{\circ}\text{C}$ . In Deutschland erfolgt der Vertrieb der TrueIR-Wärmebildkameras von Keysight durch Meilhaus Electronic. Der thermische Bildsensor TrueIR benutzt eine spezielle Auflösungstechnik mit mehreren Bildrahmen und Algorithmen, die als Fine Resolution bezeichnet wird. Sie steigert die Auflösung eines thermischen Bildverarbeitungssystems um das Vierfache und liefert ein um das 1,5-fach verbesserte momentane Sehefeld. Die Wärmebildkameras der U5850-Serie erzeugt Wärmebilder mit einer effektiven Auflösung von  $320 \times 240$  Pixel aus einem Bildsensor mit nur  $160 \times 120$  Bildpunkten. Durch das vierfache digitale Zoom ist es möglich, im Sucher feinere Details des Messobjekts darzustellen.



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

## Echtzeit-Bildverarbeitung

Mit der Matrox MIL-Unterstützung für RTX64 erhalten OEMs für zeit- und reaktionskritische Bildverarbeitungs-Subsysteme mit hohem Durchsatz eine Alternative zu kostspieliger, markengeschützter Bilderfassungs- und Bildverarbeitungshardware. Bildverarbeitungs-Anwendungen werden so eingesetzt, dass die geforderten Bild- und Steuerungsfunktionen in der hochgradig deterministischen Umgebung von RTX64 laufen und weitere Anwendungen, wie HMI und Archivierungsaktivitäten, in der gewohnten Windows-Umgebung auf Standard-PCs erfolgen. Durch einen separaten Echtzeit-Scheduler verwandelt die RTX64-Software das herkömmliche Betriebssystem Windows in ein funktionales RTOS, das komplett auf einer x64-Multicore-Hardware läuft.

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

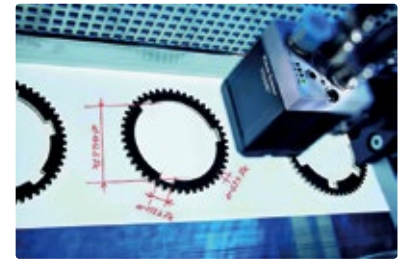
FALCON

Prototypen LED-Beleuchtung

07132 991690 | [info@falcon-illumination.de](mailto:info@falcon-illumination.de)

## Sensor für Objekt-, Code- und Farberkennung

Polytec erweitert sein Vision-Sensor-Angebot um den neuen Visor Allround. Der Vision-Sensor bewältigt drei gängige Aufgabenbereiche, für die bisher unterschiedliche Sensoren erforderlich waren. Er lässt sich sowohl als Objektsensor, für

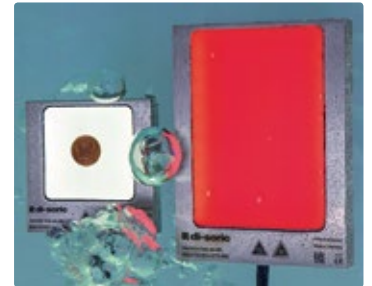


Muster-, Kontur-, Lageerkennung und Zählaufgaben, als Codesensor für die Erkennung von Barcodes, Datamatrix oder Klarschrift, als auch für Farberkennungsaufgaben einsetzen. Sowohl in der Monochrom-Version als auch in der Farbversion stehen bis zu 1,3 Megapixel zur Verfügung. Über den neuen Sensor hinaus sind alle aktuellen Vision-Sensoren mit neuen Softwarefunktionen ausgestattet, die einen sogenannten Messschieber beinhalten. Damit können Abstände zwischen beliebigen Objektmerkmalen ermittelt und beispielsweise Längen, Breiten oder Durchmesser subpixelgenau bestimmt werden.

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

## Robuste Vision-Beleuchtungen und M12-Stecker

Das anwendungsspezifisch abgestufte, breite Angebot von LED-Flächen-, Aufsicht- und Punktbeleuchtungen im Edelstahlgehäuse von der Firma Di-soric garantiert die Schutzklasse bis IP 69K. Durch ihre robuste und kompakte Bauweise sind die elektrischen M12-Steckkontakte qualifiziert



für den Einsatz mit der industriellen Bildverarbeitung in anspruchsvollen Umgebungen wie beispielsweise der Lebensmittel-, Getränke- und Pharmaindustrie. Durch ihre spezielle Bauweise sind die LED-Beleuchtungsmodule und ihre M12-Stecker schwingungsresistent und korrosionsbeständig ausgelegt. Mit hohem Wirkungsgrad zeichnen sie sich aus durch das Ergebnis hoher Lichtmenge mit sehr homogener Ausleuchtung. Die integrierte Elektronik garantiert über den Spannungsbereich von 10 bis 30 VDC immer die gleiche Lichtmenge. Das macht die Anwendungen robust und die Bildverarbeitung erfolgt dauerhaft stabil.

**Motek · Halle 4 · Stand 4330**

[www.di-soric.com](http://www.di-soric.com)

## Vier neue Farbzeilenkameras auf den Markt

Jai hat seine Sweep+-Serie um vier neue, prismenbasierte Farbzeilenkameras ergänzt. Sie bieten 2.048 Pixel, Scanraten von bis zu 80.000 Zeilen/s und eine High-End-Farbbildqualität. Die neuen Farbzeilenkameras kombinieren die bekannte Prismentechnologie von Jai, speziell optimierte



Jai-Linsen, und CMOS-Sensoren mit großen  $20 \times 20 \mu\text{m}$  Pixeln. Das Ergebnis: High-End-Farb wiedergabe, RGB-Farbausrichtung, Rand-schärfe und gute Signal-zu-Rausch-Verhältnisse. Die Kameramodelle SW-2000T-CL und SW-2000T-CXP2 sind 3-CMOS-RGB-Kameras mit  $3 \times 2.048$  Pixeln sowie mit CameraLink- beziehungsweise 2-Kanal-CoaXPress-Schnittstelle. Die beiden anderen Modelle, SW-2000Q-CL und SW-2000Q-CXP2, bieten vier prismenmontierte CMOS-Sensoren. Dank der hochempfindlichen Pixel sind die Sweep-SW-Modelle in der Lage, verwendbare Aufnahmen viertel so schnell als eine Kamera mit lediglich 10-Mikrometer-Pixel zu erstellen.

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



# test & measurement



## MÜLLER-BBM VIBROAKUSTIK SYSTEME IN KÜRZE

Müller-BBM VibroAkustik Systeme ist einer der führenden Anbieter von vibroakustischer Messtechnik mit Schwerpunkt auf der Erfassung, Analyse, Bewertung und Verwaltung dynamischer Daten. Eine enge Partnerschaft mit den verschiedensten Industrien – gepaart mit einer langjährigen Erfahrung in der Akustik und Schwingungstechnik – mündet in innovativen Systemlösungen und etabliert das Unternehmen als starken Partner für NVH-Mess- und Analyseanforderungen. Das eigens entwickelte Softwarepaket PAK integriert sich dabei nahtlos in Labor-, Produktions- und mobile Umgebungen.

**MÜLLER-BBM**  
VibroAkustik Systeme

[www.muellerbbm-vas.de](http://www.muellerbbm-vas.de)



# Wetterunabhängige Außengeräusch-Entwicklung

## Akustik: Neue Methode zur Identifizierung von Geräuschpfaden beschleunigt die Fahrzeugentwicklung

Arbeiten Testingenieure am Klangbild von Fahrzeugen, bevorzugen sie Prüfstände, um die Vorbeifahrt zu simulieren. So können sie nicht nur wetterunabhängig testen, sie können auch einfacher weitere Analysen durchführen. Um hier schneller zu Ergebnissen zu kommen, bietet sich bei der Entwicklung von Außengeräuschen eine Methode namens OPTA an.

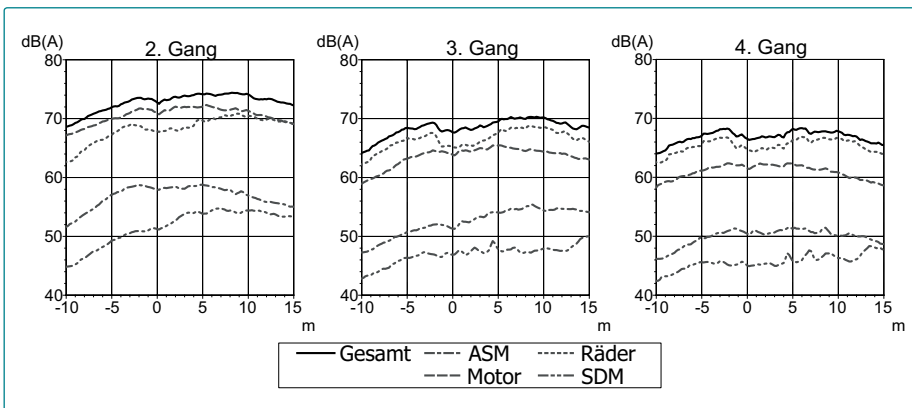
Lesen Sie hier, was sich dahinter verbirgt.

Bei der Entwicklung von Fahrzeugen spielt das Außengeräusch eine besondere Rolle. Neben der Einhaltung von gesetzlichen Regularien legen die Testingenieure Wert auf ein ansprechendes Klangbild. Hierbei gewinnt die simulierte Vorbeifahrt im Außengeräuschprüfstand neben der realen Vorbeifahrt auf Vorbeifahrtsstrecken an Bedeutung. Im Außengeräuschprüfstand – kurz AGP – befindet sich das Fahrzeug auf einer Rolle zur Durchführung der verschiedenen, normgerechten Fahrmanöver, wie beschleunigte Vorbeifahrten oder Konstant-Fahrten. Zur Simulation der realen Durchfahrt werden statt der geforderten zwei Mikrofone an der Null-Null-Linie auf jeder Seite des Prüfstands in unterschiedlichen Abständen mindestens 30 Mi-

krofone platziert. Damit die aufgezeichneten Mikrofonensignale den Bezugspunkten bei der realen Vorbeifahrt entsprechen, wird anhand der Laufzeitunterschiede und der Anordnung der Mikrofone mittels Interpolation ein Signal berechnet. Dieses kann anschließend – wie das Ergebnis der realen Vorbeifahrt – abgehört und analysiert werden. Die simulierte Vorbeifahrt bietet nicht nur die Möglichkeit, alle geforderten Testzyklen wetterunabhängig und flexibel auszuführen, sondern ist ein wichtiger Baustein zur Zielerreichung im Entwicklungsprozess. Im Gegensatz zur realen Vorbeifahrt können einfacher weitere Analysen mit zusätzlichen Sensoren durchgeführt werden, um Geräuschquellen genauer zu lokalisieren und zu evaluieren.

### Dominante Geräuschquellen analysieren

Traditionell wird auf der Rolle im AGP die sogenannte Fenstermethode angewendet. Die Ingenieure bestimmen einzelne, dominante Quellen des Fahrzeugs durch eine schrittweise Kapselung aller anderen Quellen. Dieses Verfahren erfordert allerdings einen hohen Rüstaufwand und gleichbleibende Prüfbedingungen. Um den Aufwand bei qualitativ und quantitativ gleichwertigen Ergebnissen zu minimieren, wenden Entwickler die Operational Transfer Path Analysis (OTPA) an. Zusätzliche Mikrofone im Nahfeld können dabei die Kapselungen der Fenstermethode ersetzen. Neben klassischen Punkten wie den Rädern, der Abgasanlage oder der Ansaugmündung werden Mikrofone und Beschleunigungsauf-



**Motor und Räder sind die lautesten Komponenten im Fahrzeug – sie liefern die größten Beiträge zum gesamten Signal. Ansaugmündung (ASM) und Schalldämpfermündung (SDM) sind dagegen nahezu vernachlässigbar.**

nehmer häufig auch im Motorinnenraum und in der Fahrgastzelle appliziert.

### Beiträge der einzelnen Komponenten

Im ersten Schritt ist es nun möglich, die Übertragungsfunktion (H) zwischen den gemessenen Quell- (X) und Antwortsignalen (Y) mittels

$$H=X^{-1} \cdot Y$$

zu bestimmen. Es wird angenommen, dass ein linearer Zusammenhang zwischen Anregung und Antwort besteht, sodass die Berechnung der Übertragungsfunktion für verschiedene Zustände wie Hochlauf, Runterlauf und Konstantfahrt anzuwenden ist. Nach der Berechnung der Übertragungsfunktionen lässt sich der Beitrag einer einzelnen Anregungsposition zu den Antworten an den entsprechenden Vorbeifahrtsmikrofonen bestimmen. Hierfür werden die Anregungssignale mit der berechneten Impulsantwort gefaltet. Ein entsprechendes Ranking – wie in oben stehender Abbildung zu sehen – kann erstellt werden, wenn die Beiträge zu allen gemessenen Anregungen bestimmt werden. In diesem Beispiel ist sichtbar, dass der Motor und die Räder die größten Beiträge zum gesamten Signal liefern. Ansaugmündung (ASM) und Schalldämpfermündung (SDM) sind dagegen nahezu vernachlässigbar.

Für eine genauere Untersuchung und weitere Ursachenforschung setzen die Ingenieure Sensoren auch innerhalb des Fahrzeuges ein. Zum einen können so innenliegende Quellen betrachtet werden, zum anderen lassen sich Antwortpositionen innerhalb des Fahrzeuges, zum Beispiel Sitzschiene oder Fahrerohr, überprüfen. Die Flexibilität des Aufbaus im AGP ermöglicht damit parallele Untersuchungen zum Komfortempfinden im Fahrzeuginnenraum.

### Ein iterativer Prozess

Durch Superposition der einzelnen berechneten Beiträge kann die Summe mit dem gemessenen Pegelverlauf zur Überprüfung der Einzelbeiträge verglichen werden. Bei einem substantiierten Messaufbau ergibt sich eine Abweichung von einigen wenigen zehntel dB.

Der Entwicklungsprozess mit Hilfe der OTPA-Methode erfolgt als iterativer Prozess:

- Analyse des aktuellen Zustands,
- Evaluierung der Anregung und der Transferfunktionen,
- Entwickeln von Gegenmaßnahmen,
- Testen der Gegenmaßnahmen,
- Vergleich mit dem Ziel.

Gegenmaßnahmen können beispielsweise durch Dämpfung einzelner Komponenten getroffen werden. Die gezielte Modifikation eines Pfades hat aber auch Einfluss auf das Gesamtsystem. So sind in der Regel mehrere Versuche notwendig, um den gewünschten Erfolg zu erzielen.

Durch das Zusammenspiel der OTPA mit der Response Modification Analysis (RMA) kann die Anzahl der Iterationen gering gehalten werden. Der gewünschte Antwortkanal wird bei der RMA virtuell im Zeitbereich modifiziert. Beispielsweise lassen sich hohe Pegel auf einen vordefinierten Maximalpegel absenken. Für die Modifikation werden die Empfindlichkeiten aller Pfade in die Analyse mit einbezogen, was zu weniger Iterationen führt.

### Fazit

Die OTPA und die RMA sind nicht nur für den Einsatz am AGP bestimmt, sondern eignen sich für alle Aufgaben, bei denen Betriebsdaten aufgezeichnet werden. Als Eingangsgrößen dienen sowohl Prüfstandsdaten als auch reale Fahrtmessungen. Die zu analysierenden Antwortpositionen können dabei prinzipiell beliebige Luftschall- oder Körperschallpositionen im oder am Fahrzeug sein. Die Werkzeuge OTPA und RMA führen in kürzerer Zeit zu besseren Ergebnissen und eignen sich damit sowohl für den Entwicklungsprozess als auch für das Troubleshooting und die Qualitätssicherung.

### Autor

**Dr.-Ing. Dejan Arsić**, Key Account Management

### KONTAKT

Müller-BBM VibroAkustik Systeme GmbH,  
Planegg  
Tel.: +49 89 85602 400 · www.muellerbbm-vas.de

# Von den Experten für Schwingungsmesstechnik



## Kompakte ARM-basierte Embedded-Lösung für Akustik- und Schwingungsmessungen

Autonomes Messmodul mit Cortex-A8 ARM CPU und 2 GB Flash-Speicher

USB Host, USB Client, Ethernet microSD Kartenslot

Vier 24 Bit IEPE-Eingänge, simultane Erfassung mit 102,4 kS/s pro Kanal

24 Bit D/A-Ausgang, Tacho-Input, Digital-I/O, Counter/Timer

Linux 3.12 mit Messtechnik-spezifischen Erweiterungen in Form von Loadable Kernel Modules vorinstalliert

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



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

# Fahrspaß ohne Störgeräusche

## Entwicklung NVH-konformer Systeme dank virtueller LabView-Instrumente

Störgeräusche im Automobil sind für Kunden ein Ärgernis, für Hersteller aber eine ernste Herausforderung. Um diese NVH-Problematiken in den Griff zu kriegen, braucht es detaillierte, physikalische Modelle. Hierfür erfassen Entwickler System- und Akustikgrößen simultan über einen hohen Dynamik- und Frequenzbereich. Dies geschieht mit virtuellen Instrumenten.



Der Begriff NVH (Noise, Vibration, Harshness) hat sich im deutschsprachigen Raum durchgesetzt. So bezeichnet auch die Automobilindustrie damit hörbare und spürbare Schwingungen – also Geräusche und Vibrationen. Ursache ist die lokale Kräfteinleitung einer Schwingungsquelle in schwingungsübertragende Medien. Dafür kann es mehrere Gründe geben: Druckpulsationen in einem Fluidsystem, reibende Strömungskräfte, rotierende Massen mit Unwuchten oder Reibschwingungen (Stick-Slip-Effekte). Sie treten entweder als Nebenerscheinung gewollter Reibung (Bremsen) oder ungewollter Festkörper-Kontaktberührung auf.

### Komplexes System als mathematische Funktion darstellen

Die physikalische Modellierung von mechatronischen Fahrzeugsystemen erlaubt einen tiefen Einblick in das Zusammenwirken von Komponenten. Die Entwickler erhalten so mehr Verständnis über die detaillierten Abläufe im System. Doch um so ein Modell zu erhalten, müssen zunächst Systemparameter identifiziert werden. Eine Aufgabe, die ohne eine leistungsfähige Messtechnik nicht zu bewältigen ist. Die größte Herausforderung besteht in der simultanen Erfassung der System- und Akustikgrößen über einen hohen Dynamik- und Frequenzbereich, der im industriellen Umfeld schwer anzutreffen ist.

Bei der Entwicklung elektromagnetischer Aktuatoren fließen NVH-Betrachtungen heutzutage frühzeitig in das Design ein. So können bestehende Geräuschquellen behoben und potenzielle Geräuschquellen identifiziert werden. Aus diesen Erkenntnissen leiten die Entwickler dann konstruktive Maßnahmen ab und nehmen gezielte Design-Änderungen am Fahrzeug vor. Die erstellten Funktionen werden dabei zur Bestimmung der konstruktiven Parameter herangezogen, sodass bei genügender Robustheit die optimalen Betriebspunkte der entwickelten Systeme erreicht werden.

### Herausforderung und Lösung

In erster Instanz muss dazu ein virtuelles Simulationsmodell aus CAD-Daten erstellt werden. Danach wird im hörbaren Bereich zwischen 20 Hz und 20 kHz eine FEM-basierte modale Analyse durchgeführt. Diese bildet dann die Grundlage zur Erstellung eines parametrierbaren, physikalischen Netzwerkmodells, in dem die Energiewandlung, beginnend mit dem Steuergerät über Magnetik bis zur Mechanik, detailliert beschrieben wird. Aus den Streckenabschnitten des FEM-Modells wird mit diskreten Modellkomponenten ein physikalisches Netzwerk aufgebaut. Der Vorteil dieser Lösung besteht in der geringen Anzahl der für die Kraftübertragung und Vibrationsanregung notwendigen Simulationskomponenten.

Die komplette, physikalische Energiewandlung ist dann im Netzwerkmodell detailliert beschrieben. Vorhandene Zustandsgrößen vom Steuergerät über Magnetik bis zur Mechanik bilden die Basis zum Abgleich mit den gemessenen Übertragungskennlinien. Befinden sich im übertragenden Medium auch Schwingungsquellen, ist es sinnvoll, auch eine CFD-Analyse anzustoßen. Bei komplexen Strömungsgeometrien ist eine analytische Aussage über die Druckverteilung in der Komponente allerdings schwierig. Aus diesem Grund muss das ursprüngliche CFD-Modell in Streckenabschnitte aufgeteilt werden. Diese vereinfachten Teilabschnitte werden aus Einzelkomponenten des physikalischen Netzwerks aufgebaut.

### Flexibilität dank virtueller Instrumente

Um mit der Flexibilität der Simulation und Modellierung mithalten zu können, verwenden Entwickler beim Mess-Aufbau virtuelle Instrumente. Damit können sie Messanforderungen schnell anpassen und das Messsystem flexibel erweitern. Hierfür spielt die CompactDAQ-

Technologie von National Instruments eine große Rolle – zusammen mit NI LabView und dem Akustik-Toolkit NI Sound and Vibration. Der Vorteil: eine simultane Präzisionsmessung sowie die Auswertung mechanischer, akustischer und regelungstechnischer Größen über einen hohen Dynamik- und Frequenzbereich.

Die simultan aufgenommenen Systemdaten werden mit dem im physikalischen Modell simulierten Werten verglichen. Bei Abweichungen wird nach Bedarf der Detaillierungsgrad erhöht. In der Simulation wird dann durch Änderung der Parameter versucht, zu einem besseren Systemzustand zu gelangen. Der Zyklus Designanpassung, Simulation und Messung wird solange wiederholt, bis ein befriedigendes Ergebnis vorliegt. Dieser Modellabgleich garantiert eine hohe Modellgüte, die für einen erfolgreichen Entwicklungsprozess notwendig ist.

So können die Teilbereiche Prüfaufbau, Testanforderung und Simulationsmodell synergetisch interagieren und zu einer zukunftssicheren Lösung für einen effizienten Einsatz in der Entwicklung von geräuscharmen Komponenten für Automotive-Fahrwerksanwendungen beitragen.

**Zusammenfassung**

Obwohl heutige CAE-Simulationswerkzeuge mechatronische Systeme mit einem hohen Grad an Modelltreue simulieren können, bleibt eine verifizierende Messung unerlässlich. Erst die Auswertung der Informationen aus Simulation und Messung versetzt den Entwickler in die Lage, gezielte Eingriffe ins Gesamtsystem vorzunehmen, um ein geräuscharmes Design zu kreieren. Gerade bei Akustik-Messungen stellt diese Aufgabe hohe Ansprüche an das verwendete Messequipment und die Analysesoftware bezüglich Auflösung und Bandbreite. Die Programmierumgebung LabView zusammen mit der NI-CompactDAQ-Technologie bieten eine flexible Umgebung für präzise, simultane Messung von Akustik und Restsystemverhalten. In gegenseitiger, auf virtuellen Technologien basierender synergetischer Zusammenarbeit können Prüfaufbau, Testanforderungen und Simulationsmodell mitwachsen

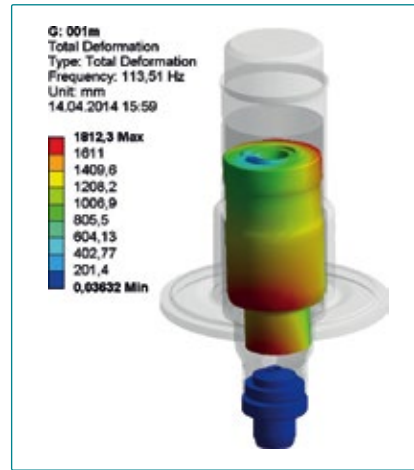
und somit eine zukunftssichere Lösung für einen effizienten Einsatz in der Entwicklung von NVH-konformen Systemen darstellen.

**Autoren**

**Julius Hudec und Pavel Herout,**  
 beide Department of Computer Science and Engineering, University of West Bohemia, Tschechien

**KONTAKT**

National Instruments  
 Germany GmbH, München  
 Tel.: +49 89 741 31 30  
 www.ni.com



**FEM-Modalanalyse der Strukturdeformation eines magnetischen Schaltventils**



# Wir helfen Ihnen die Geheimnisse der Messtechnik zu entschlüsseln

Sie kannten uns als Elektronische Messtechnik-Sparte von Hewlett-Packard und Agilent Technologies. Nun sind wir **Keysight Technologies.**

Seit mehr als 75 Jahren unterstützen wir Sie dabei Erkenntnisse in der Messtechnik zu gewinnen. Hierfür bieten wir das weltweit umfangreichste Sortiment an tragbaren Geräten, Handheld-, und Tisch-Messgeräten sowie eine vollständige Palette an Zubehör, Optionen und Add-ons an. Wir verfügen über Messgeräte für praktisch jede Anwendung und die meisten sind über einen Keysight-Distributor direkt verfügbar.

Erfahren Sie mehr über unsere langjährige Tradition und innovative Zukunft - besuchen Sie unsere Website unter [www.keysight.com](http://www.keysight.com).



Kaufen Sie von einem autorisierten Keysight-Distributor  
[www.rs-components.com/keysight](http://www.rs-components.com/keysight)



Unlocking Measurement Insights

Agilent's Test & Measurement Group heißt jetzt **Keysight Technologies**

# Checklist

## Dicht? Größe in Ordnung?

### Vollautomatische Dichtheitsprüfanlage für Wärmetauscher von Ladeluftkühlern

Verbrennungsmotoren in PKWs sind umso leistungsfähiger, je kühler der Sauerstoff ist, der dem Motor zugeführt wird. Diesen Effekt nutzen Autobauer mit der sogenannten Ladeluftkühlung. Dafür braucht es Wärmetauscher, die absolut dicht sein müssen. Deshalb wird jeder einzelne in einer Prüfanlage getestet.

Turbolader oder Kompressoren verdichteten ursprünglich die Verbrennungsluft für Fahrzeugmotoren, um dem Verbrennungsvorgang mehr Sauerstoff zuzuführen. So konnte mehr Treibstoff verbrannt und damit der Wirkungsgrad und die Leistungsabgabe gesteigert werden. In diesem Fall spricht man von aufgeladenen Motoren. Die Verdichtung der Luft resultiert jedoch in einem Temperaturanstieg der Luftmenge, der einen Teil des Effektes wieder zunichtemacht, denn warme Luft weist ein höheres Volumen auf. Daraufhin führte man die Ladeluftkühlung ein, zu Anfang ebenfalls unter der Prämisse der Leistungssteigerung. Der Gedanke lässt sich jedoch unter Umweltaspekten, CO<sub>2</sub>-Diskussion und Klimaschutzziele auch anders auslegen: Über aufgeladene und gekühlte Verbrennungsluft kann eine gewünschte Leistung mit weniger Treibstoff, geringeren Abgaswerten und kleineren Motoren erreicht werden, wenngleich eine Komponente im Gesamtsystem mehr benötigt wird.

#### Wasserkühlung im eigenen Kreislauf

Weitere Vorteile der Ladeluftkühlung sind geringere thermische Belastungen von Motor und Komponenten, desgleichen von Turbolader oder Kompressor, die mit kleinerer Drehzahl beziehungsweise Leistung die vorgegebene Luftmenge fördern können.

Einbauort des Ladeluftkühlers ist zwischen dem eigentlichen Verdichter und den Einlass-

ventilen. Die Kühlung erfolgt mittels Luft oder Wasser im eigenen Kühlkreislauf. Sobald mit Wasser gekühlt wird, ist ein Wärmetauscher zwingend notwendig. Als wasserdurchströmtes Bauteil muss der Wärmetauscher dicht sein, er darf keine Wasserverluste aufweisen. Folglich muss im Produktionsprozess für Fahrzeuge die Dichtheit des Wärmetauschers geprüft werden. Fehlerfreie Teile dürfen in die Weiterverarbeitung gehen, fehlerhafte Teile müssen aussortiert werden.

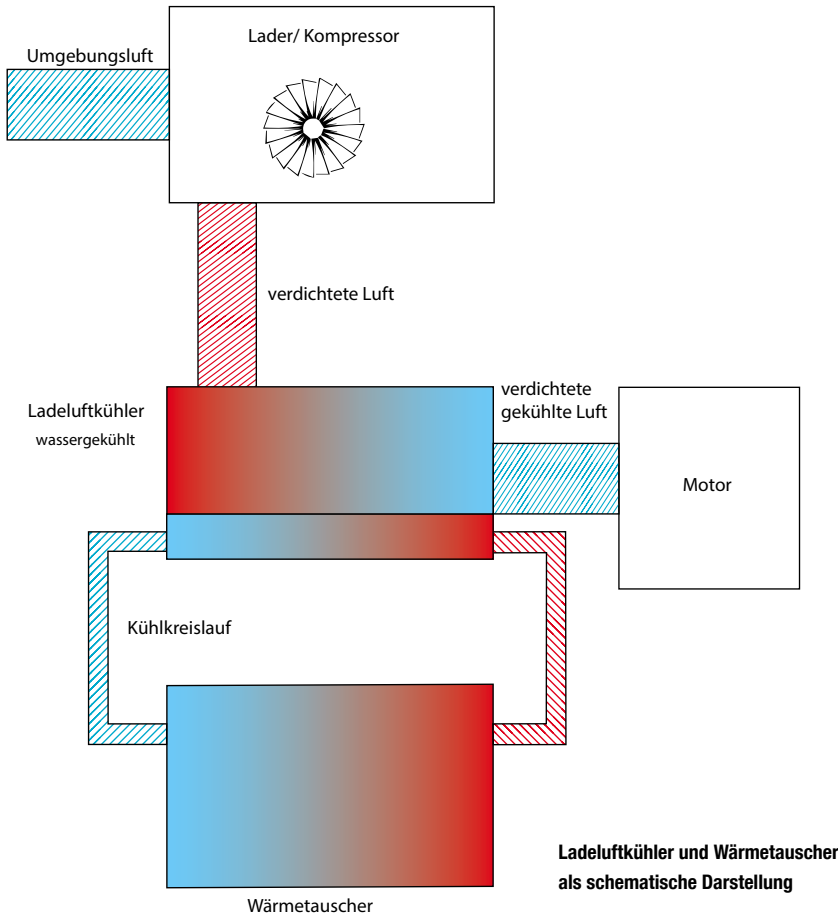
Für diese Aufgabe suchte ein Automobilhersteller eine vollautomatische Dichtheitsprüfanlage für Wärmetauscher. Darüber hinaus sollte in diesem Arbeitsschritt auch die Maßhaltigkeit der Bauteile geprüft werden, die bei Ungenauigkeiten nicht in die Aufnahme am Motor passen würden. Als Hersteller von Leck-Messcomputern ist Innomatic bei den Automobilherstellern bekannt. Doch das Unternehmen bietet auch Engineering-Leistungen für komplette Prüfanlagen an, was die zuständige Abteilung des Automobilherstellers wusste. So entwickelte Innomatic eine Anlage, die es ermöglicht, die Wärmetauscher über Werkstückträger einer Maßkontrollereinheit zuzuführen, in Dichtprüfstationen auf Dichtheit hin zu überprüfen und abschließend über die Etikettierstation für die Weiterverarbeitung vorzubereiten.

Um eine automatisierte Lösung zu erreichen, wurde der Vorgang in Einzelschritte

zerlegt und resultiert in einer Anlage, die aus mehreren Einzelstationen sowie einem Transferband mit allen notwendigen Vorstopp- und Auswurfeinheiten, Quer- und Umlenkssystemen sowie 28 Werkstückträgern mit Bauteilaufnahme besteht und die Sortierung der Bauteile nach fehlerfrei und fehlerhaft nach Fehlerart beherrscht.

#### Die Anlage im Detail

Die gesamte Anlage basiert auf einem massiven Aluminium-Strangprofil-Grundgestell als Träger der Stationen, der Transfer- und der Prüftechnik. Der Vorgang startet mit dem manuellen Einlegen der Wärmetauscher auf Werkstückträger im Beladebereich. Hier befindet sich neben der Bauteilbevorratung auch der Schaltschrank mit einem Panel-PC zur Anlagenvisualisierung. Da die Bauteile unmittelbar nach dem Lötprozess noch heiß sind, durchlaufen sie zuerst einen Kühl tunnel, in dem sie auf ein gleichmäßiges Temperaturniveau heruntergekühlt werden, um bei den späteren Messungen dem im Druckprüfverfahren ungeliebten Temperaturabfall entgegenzuwirken. Der Kühl tunnel weist eine isolierte Umhausung auf, ein Klimasplitgerät sorgt für die entsprechende Temperatur, die mittels Temperaturfühler gemessen und kontrolliert wird. Anschließend laufen die Bauteile automatisch in die Maßprüfstation ein, in der sie der Greifer eines Pick-and-Place-Systems



aus dem Träger nimmt und vor einem Cognex-Kamerasystem platziert. Die Prüfaufgaben bestehen aus definierten Längen-, Breiten- und Winkelmessungen, Messungen von Lochdurchmessern und der Bestimmung der Position der Löcher. Sechs Messwerte werden abgenommen und über die serielle Schnittstelle an die Anlage gemeldet.

Ist der Wärmetauscher maßhaltig, wird er wieder auf Werkstückträger gelegt und zur Dichtheitsprüfung weitergegeben, andernfalls ausgeschleust und auf das Band für Fehler Teile abgelegt. Ein weiteres Pick-and-Place-System verteilt die Wärmetauscher auf die drei Doppel-Leckteststationen, die mit sechs Leck-Messcomputern ausgestattet sind.

#### Die Dichtheitsprüfung

Dort angekommen, werden die Öffnungen des Wärmetauschers automatisch verschlossen beziehungsweise zur Messung über die Wasserstutzen und die Motorseite angeschlossen. Der Prüfling aus Aluminium mit 272 ml Füllvolumen und rund 1 kg Gewicht wird jetzt einer Druckdifferenzmessung mit Druckluft unterzogen. Ab Startauslösung der Messung bis zur Ergebnisanzeige liegt der Prüfzyklus unter zehn Sekunden und umfasst das automatische Füllen, Stabilisieren, Messen und Entlüften. Damit alle Messungen dauerhaft verlässlich sind, wurde in der Software der Leck-Messcomputer nach einer bestimm-

ten Zahl an Messungen eine zwingende Rekalibrierung mittels Testleck programmiert.

Besteht ein Bauteil die Prüfung, wird es über das Transferband an die Etikettierstation weitergeleitet, dort fixiert und von einer Appliziereinheit gelabelt. Der letzte Schritt für das fehlerfreie Bauteil ist der Weg zur Entladung, damit der Wärmetauscher wieder in den Bauprozess des Fahrzeugs gelangen kann. Wurde das Bauteil beim Lecktest jedoch als fehlerhaft erkannt, wird es analog zum Fehler in der Maßhaltigkeit ausgeschleust.

Die von Innomatec entwickelte Anlage enthält alle Komponenten der pneumatischen und elektrischen Steuerungen, Visualisierung und alle Kommunikationselemente. Darüber hinaus wurde die Anlage beim Fahrzeughersteller aufgebaut, in Betrieb genommen und die Mitarbeiter entsprechend geschult.

#### Autor

Jörn Jacobs, IHW Marketing

#### KONTAKT

Innomatec Test und Sonderanlagen GmbH,  
Idstein/Taunus  
Tel.: +49 6126 9420 0 · www.innomatec.de

zur Analyse und  
Auswertung von  
großen Datenmengen

## Origin Roadshow

Jetzt anmelden unter  
[additive-origin.de/roadshow2015](http://additive-origin.de/roadshow2015)



Erlernen Sie den  
perfekten Weg von den  
Messdaten zum Report  
bei Ihnen vor Ort

03.11. - Aachen

04.11. - Hamburg

05.11. - Leipzig

10.11. - Heidelberg

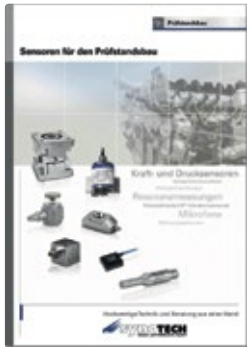
11.11. - München

12.11. - Linz

13.11. - Nürnberg

## Sensoren für Prüfstandsanwendungen

In seiner neuen Übersichtsbrochüre stellt Synotech Sensoren vor, die sich durch ihre messtechnischen Eigenschaften besonders für die Verwendung in Prüfständen eignen. Dabei deckt das Angebotsspektrum von Synotech sowohl die Messung statischer wie auch dynamischer Größen ab. So findet der Leser Informationen zu hochstabilen Beschleunigungssensoren, robusten Mikrofonen, genauen und überlastsicheren Druckmessumformern bis hin zu Kraft- und Dehnungssensoren, die in Prüfständen der KFZ-Industrie, der Luft- und Raumfahrt oder in End-of-Line-Prüfständen eingesetzt werden.



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

## Embedded-Messmodul mit ARM-Prozessor

Data Translation erweitert seine neue Generation an ARM-basierten Messmodulen um ein weiteres Modell für die Echtzeit-Messtechnik. Das DT 7816 basiert ebenfalls auf einer Linux-Rechnereinheit mit Cortex-A8 Prozessor und 2-GB-Flash-Speicher. Es bietet acht 16-Bit-Analogeingänge, die eine simultane Messdatenerfassung mit bis zu 400-kHz-Abtastrate pro Kanal erlauben. Darüber hinaus stehen zwei ebenso schnelle Analogausgänge sowie 16 digitale I/O-Kanäle, Counter/Timer und ein Tachoinput zur Verfügung. Die Ein- und Ausgänge können synchron oder unabhängig voneinander betrieben werden.



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

## Messtechnik online überwachen und warten

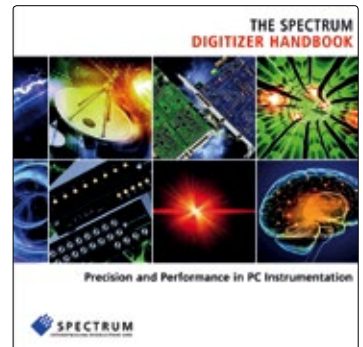
Aufgrund immer kürzerer Produktlebenszyklen stehen Hersteller von mechatronischen Anlagen und Prüfständen vor der Herausforderung, maximale Flexibilität der Anlagen und hohe Qualität der Produktionsergebnisse zu vereinen. HBM hat dafür mit dem industriellen Messverstärker PMX ein hochauflösendes, störsicheres und transparentes Messsystem für hochdynamische Produktionsanlagen und -prozesse entwickelt. Der Messverstärker PMX verbindet anpassungsfähige und präzise Messtechnik mit Steuerungs- und Regelungsfunktionen in Echtzeit. Zur exakten Erfassung von Größen wie Drehmoment, Druck, Kraft oder Frequenz verfügt PMX über vier Messkanäle mit jeweils vier Messkarten, die bis zu 16 Sensorsignale einlesen. Mittels analoger Signalausgänge oder Ethernet-basierter Feldbusse wie Profinet oder EtherCat gibt PMX die Messergebnisse an übergeordnete Anlagensteuerungen weiter.



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

## Neues Digitizer-Handbuch vorgestellt

Um Ingenieuren und Wissenschaftlern Informationen zu den neuesten Entwicklungen im Bereich der Digitizer an die Hand zu geben, hat Spectrum ein eigenes Handbuch zu dem Thema auf den Markt gebracht. In diesem Handbuch werden die Hauptbestandteile dieser leistungsstarken Instrumente erläutert und auf die Frage eingegangen, wann ein Digitizer ein Oszilloskop ersetzen kann. Das 120-seitige Buch ist komplett in Farbe gedruckt und enthält eine große Anzahl Graphiken zur Erläuterung der Schlüsselkonzepte der Digitizer und ihren Anwendungen. Im Inhalt wird unter anderem die Frage erläutert, wann und wie man einen Digitizer auswählt sowie die vielen verschiedenen Begriffe rund um einen Digitizer, deren Auswirkungen auf die Anwendung untersucht und der Vergleich zu klassischen Instrumenten wie Digitalspeicheroszilloskopen gezogen.




[www.spectrum-instrumentation.com](http://www.spectrum-instrumentation.com)

innomatec innovation & performance • [www.innomatec.de](http://www.innomatec.de)

## Leck-Messcomputer und Dichtheitsprüfanlagen – wir haben die Lösung!

Drücke -1 bis 500 bar Helium & Luft, manuell bis vollautomatisch

Fragen Sie uns:   
Halle 3, Stand 3275



☎ 06126 94200  
[innomatec@innomatec.de](mailto:innomatec@innomatec.de)

**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](http://www.bobe-i-e.de)

**messen steuern regeln**

**Modulares  
PC-Steckkartensystem**

- |                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| I/O-Module                      | A/D-Module          |
| Galvanisch getrennte I/O-Module | D/A-Module          |
| Relais-Module                   | SPS-programmierbar  |
| Timer-/Zähler-Module            | Testware-           |
| Drehgeber-Module                | Prüfplatzautomation |
| Schrittmotor-Module             | Meßwert-            |
| Single-Board-Controller         | Erfassungs-Software |

**Deutsche Produktion • Nachlieferung garantiert**

Schweiz: Wyland Elektronik GmbH  
Tel. +41 (0) 52 / 3 17 27 23 | Fax +41 (0) 52 / 3 17 25 96

**OKTOCON**  
G. Balzarek Elektronik und Computer Service

Gotenstr. 25 | 68259 Mannheim  
Tel. 06 21 - 799 20 94 | Fax 06 21 - 799 20 95

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




<b>A</b> Drive Technology . . . . . 56	EA Elektro-Automatik . . . . . 15	<b>JAI</b> . . . . . 72	Process-Informatik Entwicklungsgesellschaft . . . . . 3.US
Acceed . . . . . 38	Eaton Electric . . . . . 6, 18, 43	Jenaer Antriebstechnik . . . . . 56	Pyramid Computer . . . . . 8, 4.US
Additive Soft- und Hardware für Technik und Wissenschaft . . . . . 79	EKF Elektronik . . . . . 37	Jumo . . . . . 65	<b>Rauscher</b> . . . . . 72
Aerlink Technology . . . . . 38	Electronic Assembly . . . . . 23, 33	<b>K.A. Schmersal</b> . . . . . 26, 37	Raytek . . . . . 8
Arotech . . . . . 55, 56	Emtron electronic . . . . . 17, 28	KBK Antriebstechnik . . . . . 47	RCT Reichelt Chemietechnik . . . . . 27, Beilage
Afriso-Euro-Index . . . . . 66	Endress + Hauser Messtechnik . . . . . 67	Kniel System Electronic . . . . . 28	Red Lion Controls . . . . . 26
AMO Automatisierung Messtechnik Optik . . . . . 64	EPSS Ethernet Powerlink . . . . . 24	Kontron . . . . . 38	RK Rose & Krieger . . . . . 50
AMSYS . . . . . 66	Escha Bauelemente . . . . . 24, 25	<b>Lenze SE</b> . . . . . 10, Teiltitel	Rodriguez . . . . . 48
Aprotech . . . . . 37	<b>Falcon Illumination mv</b> . . . . . 72	Leuze electronic . . . . . 60, 66, 81	RS Components . . . . . 77
ATR Industrie-Elektronik . . . . . 38	Flir Systems . . . . . 68	Lohmeier Schaltschrank-Systeme . . . . . 26	RSP Robot System Products Deutschland . . . . . 56
Automation 24 . . . . . 28	Fortec Elektronik . . . . . 28	<b>Meilhaus Electronic</b> . . . . . 72	<b>Schaeffler Technologies</b> . . . . . 8
<b>B</b> alluff . . . . . 58, Teiltitel	Fraba . . . . . 66	Meorga . . . . . 8	Schneider Electric . . . . . 16
Baumüller . . . . . 51	Franko . . . . . 53	Mesago Messemanagement . . . . . 27	Sigmatek . . . . . 25
Beckhoff Automation . . . . . 6, 37	Franz Binder Elektrische Bauelemente . . . . . 8, 2.US	Michael Koch . . . . . 6	Siko . . . . . 66
Bicker Elektronik . . . . . 6, 12	<b>Genua</b> . . . . . 24	Michell Instruments . . . . . 61	Spectrum Systementwicklung Microelectronic . . . . . 80
Bihl & Wiedemann . . . . . 20	GMC-I Messtechnik . . . . . 19	Micro-Epsilon Messtechnik . . . . . 59	Stemmer Imaging . . . . . 6, Beilage
Bobo Industrie-Elektronik . . . . . 80	GOLDAMMER . . . . . 71	Moxa Europe . . . . . 27, 32	Steuerte Schaltgeräte . . . . . 22
Bressner Technology . . . . . 27	Groschopp . . . . . 41	MSF-Vathauer Antriebstechnik . . . . . 8	Stiegele Datensysteme . . . . . 6
<b>CLPA Europe</b> . . . . . 6, 35	<b>Hanning Elektro Werke</b> . . . . . 56	Müller-BBM VibroAkustik Systeme . . . . . 74, Teiltitel	Synotech Sensor- und Messtechnik . . . . . 80
Comp-Mall . . . . . 38	Harting . . . . . 6	<b>National Instruments Germany</b> . . . . . 7, 11, 76	Systemelektronik und Software . . . . . 24, 26
Contrinex Sensor . . . . . 8, 66	Hema Maschinen- und Apparateschutz . . . . . 21	Noax Technologie . . . . . 30	<b>TDK-Lambda Germany</b> . . . . . 29
<b>D</b> anfoss . . . . . 29, 52	HMS Industrial Networks . . . . . 25	Novotechnik Messwertaufnehmer . . . . . 66	Technologie- und Gründerzentrum Jerichower Land . . . . . 69
Data Translation . . . . . 75, 80	Hottinger Baldwin Messtechnik . . . . . 80, 82	<b>ODU Steckverbindingssysteme</b> . . . . . 26	Tox Pressotechnik . . . . . 49
Dehn & Söhne . . . . . 28	<b>Iba</b> . . . . . 26	Oktogon G. Balzarek Elektronik u. Computer Service . . . . . 80	<b>VDI Wissensforum</b> . . . . . 8
Delphin Technology . . . . . 5	Igel Electric . . . . . 40, Teiltitel	<b>Peak-System Technik</b> . . . . . 13, 25	Visam . . . . . 37
Dias Infrared . . . . . 70	Igus . . . . . 8, 24	Pepperl + Fuchs . . . . . 62	Vrmagic . . . . . 72
Di-soric . . . . . 72	Innomatec . . . . . 78, 80	Phoenix Contact . . . . . 29	<b>W+P Products</b> . . . . . 24
Dr. Fritz Faulhaber . . . . . 3, 56	Inonet Computer . . . . . 38	Pilz . . . . . 46	WEG Germany . . . . . 42
<b>E-T-A</b> Elektrotechnische Apparate . . . . . 14	Inptron Schaltnetzteile . . . . . 28	Polytec . . . . . 63, 72	
E. Dold & Söhne . . . . . 29	Intel . . . . . 34	Power Electronic Measurements . . . . . 29	

<p><b>Herausgeber</b> Wiley-VCH Verlag GmbH &amp; Co. KGaA GIT VERLAG</p> <p><b>Geschäftsführung</b> Dr. Jon Walmsley Sabine Steinbach</p> <p><b>Publishing Director</b> Steffen Ebert</p> <p><b>Redaktion</b> Anke Grytzka-Weinhold M.A. (agry) (Chefredakteurin) Tel.: 06201/606-771 anke.grytzka@wiley.com</p> <p>Dipl.-Ing. Stephanie Nickl (sn) (Chefredakteurin) Tel.: 06201/606-738 stephanie.nickl@wiley.com</p> <p>Andreas Grösslein, M.A. (gro) Tel.: 06201/606-718 andreas.groesslein@wiley.com</p> <p><b>Redaktionsbüro Frankfurt</b> Sonja Schleif (ssch) Tel.: 069/40951741 Sonja.Schleif@2beecomm.de</p>	<p><b>Redaktionsassistentz</b> Bettina Schmidt, M.A. Tel.: 06201/606-750 bettina.schmidt@wiley.com</p> <p><b>Anzeigenleiter</b> Oliver Scheel Tel.: 06201/606-748 oliver.scheel@wiley.com</p> <p><b>Anzeigenvertretung</b> Claudia Brandstetter Tel.: 089/43749678 claudia.brandstet@t-online.de</p> <p>Manfred Höring Tel.: 06159/5055 media-kontakt@t-online.de</p> <p>Dr. Michael Leising Tel.: 03603/893112 leising@leising-marketing.de</p> <p>messtec drives Automation ist offizieller Medienpartner des AMA Fachverband für Sensorik e.V.</p> <p>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.</p>	<p><b>Sonderdrucke</b> Oliver Scheel Tel.: 06201/606-748 oliver.scheel@wiley.com</p> <p><b>Wiley GIT Leserservice</b> 65341 Eltville Tel.: 06123/9238-246 Fax: 06123/9238-244 E-Mail: WileyGIT@vuser.de Unser Service ist für Sie da von Montag bis Freitag zwischen 8:00 und 17:00 Uhr.</p> <p><b>Herstellung</b> Christiane Potthast Claudia Vogel (Anzeigen) Andreas Kettenbach (Layout) Ramona Kreimes (Litho)</p> <p><b>Wiley-VCH Verlag GmbH &amp; Co. KGaA</b> GIT VERLAG Boschstr. 12 69469 Weinheim Tel.: 06201/606-0 Fax: 06201/606-791 info@gitverlag.com www.gitverlag.com</p>	<p><b>Bankkonten</b> Commerzbank AG Mannheim Konto-Nr.: 07 511 188 00 BLZ: 670 800 50 BIC: DRESDEFF670 IBAN: DE94 6708 0050 0751 1188 00</p> <p>Zurzeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 22 vom 1. Oktober 2014. 2015 erscheinen 11 Ausgaben „messtec drives Automation“ Druckauflage: 32.000 23. Jahrgang 2015 inkl. Sonderausgabe „PRO-4-PRO“</p> <p><b>Abonnement 2015</b> 11 Ausgaben (inkl. Sonderausgaben) 84,20 € zzgl. 7 % MwSt. Einzelheft 15,10 €, zzgl. MwSt.+Porto Schüler und Studenten erhalten unter Vorlage einer gültigen Bescheinigung 50 % Rabatt.</p> <p>Abonnement-Bestellungen gelten bis auf Widerruf; Kündigungen 6 Wochen vor Jahresende. Abonnement- Bestellungen können innerhalb einer Woche schriftlich widerrufen werden, Versandrekamationen sind nur innerhalb von 4 Wochen nach Erscheinen möglich.</p> <p><b>Originalarbeiten</b> Die namentlich gekennzeichneten Bei-</p>	<p>träge stehen in der Verantwortung des Autors. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion und mit Quellenangabe gestattet. Für unaufgefordert eingesandte Manu- skripte und Abbildungen übernimmt der Verlag keine Haftung.</p> <p>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 elek- tronische Medien unter Einschluss des Internets wie auch auf Datenbanken/ Datenträgern aller Art.</p> <p>Alle etwaige in dieser Ausgabe genannten und/oder gezeigten Namen, Bezeichnungen oder Zeichen können Marken oder eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein.</p> <p><b>Druck</b> pva, Druck und Medien Landau</p> <p>Printed in Germany ISSN 2190-4154</p>
---	---	--	---	---

SMARTER PRODUCT USABILITY

EFFIZIENTE INBETRIEBNAHME –  
SICHERHEITS-LICHTVORHÄNGE MLC 500 / 300



Leuze electronic

the sensor people

easy handling.

www.leuze.de Motek, Halle 7, Stand 7526

# *schon gehört?*



© sifrikom, t. - fotolia.com



Kolumne von Fabio Engelberth

## Durch Afrika und Europa zum Weltrekord

Messdatenerfassung unterstützt 17.000 Kilometer lange Reise

Ein langer Weg, aber ein klares Ziel: Mit dem Auto wollen Rainer Zietlow und sein Team in kürzester Zeit eine gewaltige Route schaffen. Zum Erfassen und analysieren wichtiger Daten steht ihnen bei dem Weltrekordversuch ein robustes Messdatenerfassungsgerät zur Seite.

Der dickste Mann der Welt, das schnellste Auto, die längste Zunge: Sie alle sind eingetragene Weltrekorde im Guinness Buch. Ob nun angeboren oder selbst ermöglicht, jeder träumt davon, einen Weltrekord aufzustellen. Genau diesen Traum wollen Rainer Zietlow und sein Team mit ihrer Autotour durch Afrika und Europa wahr werden lassen.

Über 17.000 Kilometer lang ist die Route quer durch Afrika und Europa. Ziel dieser Cape-to-Cape-2.0-Weltrekordfahrt: die Strecke in weniger als zehn

Tagen zurückzulegen. Die lange Route führt vom Kap Agulhas in Südafrika bis zum Nordkap und schickt das Team um Rainer Zietlow durch 21 Länder. Gelingen soll das Kunststück mit dem Cape-to-Cape-Volkswagen Touareg. Wer nun denkt, dieses waghalsige Projekt wäre neu für Zietlow, der irrt. Bereits im letzten Jahr war das Team Zietlow auf der Strecke in umgekehrter Richtung von Nord nach Süd unterwegs und schaffte die Durchquerung in 21 Tagen – inklusive eines längeren Reparaturstopps wegen eines Unfalls. Doch in diesem Jahr soll es zu keinem überraschenden Ausfall kommen und der Rekord unter dem Titel „Cape-to-Cape 2.0“ weiter unterboten werden.

Der diesjährige Weltrekordversuch startete am 11. September 2015 am Kap Agulhas in Südafrika. Die Tour geht weiter durch verschiedene afrikanische Länder; in Ägypten wird das Auto schließlich per Transportflugzeug in die Türkei übergesetzt. Ziel ist es, das Nordkap in Norwegen voraussichtlich am 21. September zu erreichen. Die Cape-to-



Cape-Weltrekordfahrt fährt auch für einen guten Zweck: 10 Cent pro gefahrenem Kilometer fließen einem SOS-Kinderdorf in Tansania zu.

### Messtechnik unterstützt den Weltrekordversuch

Unterstützung auf der langen Reise erhält das Zietlow-Team in Form von robuster Messtechnik von HBM: An Bord des Touareg befinden sich Dehnmessstreifen und der Datenrekorder SomatXR. Vor allem der Datenrekorder SomatXR eignet sich für

die Anforderungen der Weltrekordfahrt. Er bietet eine sichere Messdatenaufzeichnung auch unter extremen Bedingungen, wie zum Beispiel sehr niedrige oder hohe Temperaturen, Schocks und Vibrationen. So können dem hermetisch abgeschlossenen Datenrekorder auch Wüstenstaub oder Feuchtigkeit nichts anhaben.

Da das System einiges standhält, kann es im Tour-Wagen seine Vorzüge ausspielen. Neben dem robusten System können über einen Internetzugang Messdaten von jedem Punkt der Welt ausgelesen werden. Der Datenrekorder SomatXR erfasst neben den Messgrößen Temperatur und Beschleunigung vor allem die Daten von verschiedenen Dehnmessstreifen, die an mehreren Punkten der Achse und der Räder installiert wurden. Durch diesen Messaufbau haben die Techniker des Cape-to-Cape-Teams jederzeit vollen Zugriff auf Informationen zur Materialbeanspruchung und -belastung an kritischen Komponenten.

# Sensorikvernetzung 4.0

\*

schnelle / einfache Installation  
über LAN und WIFI

\*

Verbindet die Welten der Automatisierung

## Siemens S5

Read / Write  
PG-Schnittstelle



## Siemens S7

Read / Write  
PPI / MPI / DP



## EtherSens

Analog IN / OUT  
Digital IN / OUT



## Alle Messgrößen

U / I / °C / O<sub>2</sub> / H<sub>2</sub>O, m, kg, m/s ...  
dezentral Analyse, Überwachen, Alarmieren  
zentral protokollieren + beobachten

## Energieanalyse

(EN 50470-1 EN 50470-3)

EtherSens "Power"

L1, L2, L3, N Echtzeitanalyse

bis 8000 Messungen / Sek

Spannungen bis 500 VAC

Ströme über 1000 A

Hz / cos phi / Leistungsfaktor

Wirk- / Blind- / Scheinleistung kW

Energieverbrauch kWh

**Vorhandene Sensoren** direkt einbinden  
analoge und digitale Ein-/Ausgänge  
elektrisch und Messkurve **frei konfigurieren**  
Messgrößen einfach über **WEB** abgleichen

Klick-Montage auf Standard-Hutschiene  
Stromversorgung **230VAC / 24VDC**

Integrierter Webserver  
Zugriff auf **alle Sensoren im Netz**

Protokoll auf **SD-Karte + FTP-Server**  
in verschiedene Datenformate  
bei Grenzen **E-Mail + Ausgänge über Netz**

**Process-Informatik**

Entwicklungsgesellschaft mbH

Im Gewerbegebiet 1, 73116 Wäschenbeuren, Germany

© copyright 2015 by pi

Telefon +49 71 72 - 92 666 - 0, Telefax: +49 71 72 - 92 666 - 33  
info@process-informatik.de, www.process-informatik.de

# CAMCUBE PRODUKTFAMILIE

Immer die passende IPC-Lösung



## Highlights:

### Individuelle Konfiguration:

- Von Intel® Atom™ bis Intel® Xeon™
- Alle üblichen Kamera-Schnittstellen
- Als AC und DC Version lieferbar
- Front I/O Systeme

### Kompakte Bauform:

- Verschiedene Montageoptionen
- Individuell konfigurierbar

### Industrielle Standards:

- Langzeitverfügbarkeit
- Zertifizierungen

Kontaktieren Sie uns unter:  
[www.pyramid.de/camcube](http://www.pyramid.de/camcube)

**pyramid**  
building IT