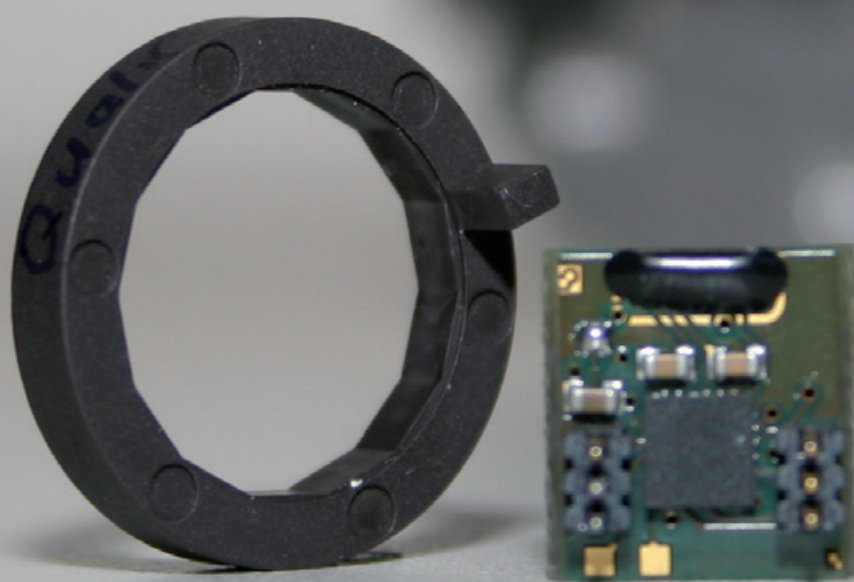


# Sensorkosmos



## MIT DAVID ZU GOLIATH

Wer kennt nicht den Vergleich, der herangezogen wird, wenn es um einen Kampf zwischen einem vermeintlich Schwächeren gegen einen Stärkeren geht? Ein eigentlich Chancenloser tritt gegen einen übermächtigen Gegner an – und gewinnt! „David gegen Goliath“ wird dann oft gesagt. Aber auch eine andere Strategie hat sich bewährt: die flinke Intelligenz des David mit der robusten Kraft des Goliath vereinen, so geschehen in der Antriebstechnik, bei der ein kompakter MR-Encoder-Bausatz von Sensitec den Motor zu einem intelligenten Kraftpaket macht.

In vielen Bereichen der Automatisierung ist der Trend zur dezentralen Antriebstechnik nicht zu übersehen. In Holzbearbeitungs-, Verpackungs- oder Druckmaschinen, um nur ein paar Beispiele zu nennen, wird eine Vielzahl von Antrieben eingesetzt, die weder ein aufwändiges Steuerungsnetzwerk benötigen noch übergeordnete Steuerungen mit rechenintensiven Aufgaben belasten. Diese dezentralen Antriebe bestehen aus Servoantrieben mit modular aufgebauter Elektronik „on-board“. Sie machen dem Benutzer das Leben in vielerlei Hinsicht leichter: weniger Verdrahtungsaufwand, weniger Montagearbeiten, weniger Rechen- und Speicherbedarf in der SPS und vereinfachtes

Programmieren sind nur einige Stichworte.

Dunkermotoren in Bonndorf ist einer der führenden Hersteller in diesem Bereich und bietet eine breite Palette an bürstenlosen DC-Servoantrieben

vollständig autonomen Regelantrieb, der die übergeordnete SPS von zahlreichen Steuer- und Regelungsaufgaben entlastet oder in bestimmten Applikationen die Funktion der SPS übernimmt. In all diesen Antrieben spielt die eingesetzte Sensorik im

und damit diesem erweiterten Aufgabenpaket Herr zu werden und unterschiedliche Betriebsmodi – Drehzahl, Position und Drehmoment – zu ermöglichen.

### Vorteile des EWS 16 Encoder-Bausatzes

In Abb. 1 ist zu sehen, dass der Encoder genau an der mechanischen Schnittstelle zwischen Motor und integrierter Elektronik angeordnet ist.

Die Vorteile des EWS 16 Encoder-Bausatzes sind vielfältig:

- hohe Stabilität unter unterschiedlichen Betriebsbedingungen
- Unempfindlichkeit gegenüber Staub, Fett und Verschmutzung
- hohe Abstandstoleranz

zwischen Maßverkörperung und Sensorkopf, für eine einfache und günstige Montage

- sowie eine lange Betriebslebensdauer.

Die Entwicklungsingenieure von Dunkermotoren haben nach einem mühelosen zu integrierenden Bausatz gesucht. Es fiel nicht leicht, eine Lösung zu finden, die der komplexen Kombination an Anforderungen gerecht wurde. Optische Lösungen sind entweder an der kompakten Bauform, den schwierigen Umgebungsbedingungen, hohen Betriebstemperaturen oder Einbautoleranzen gescheitert. Magnetische Lösungen auf Basis von Hall-Sensoren sind bei der geforderten Auflösung und Genauigkeit so-

wie Temperaturstabilität an ihre Grenzen gestoßen.

Die Wahl fiel auf eine Lösung basierend auf magnetoresistiven (MR) Sensoren von Sensitec. Sensitec ist führend in der magnetoresistiven Sensor-Technologie und in magnetischen Mikrosystemen und erhielt die Aufgabe von Dunkermotoren, einen extrem kompakten, robusten, jedoch hoch genauen Encoder-Bausatz zu entwickeln.

### Magnetoresistive Winkelmesssysteme

In Abb. 3 ist das Funktionsprinzip des Encoder-Bausatzes grafisch dargestellt. Der Bausatz besteht aus zwei Bauteilen: Erstens ein Polrad aus polymergebundenem Magnetwerkstoff

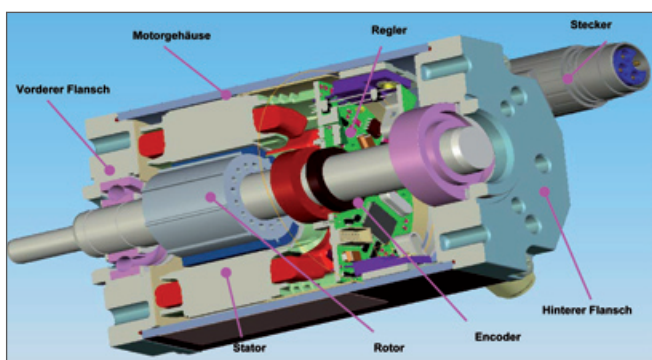


Abb. 1: Bürstenloser DC-Servomotor mit integrierter Leistungs- und Logikelektronik (Quelle: Alcatel-Lucent Deutschland AG - Dunkermotoren)

mit integrierter Elektronik an. Es gibt Ausführungen mit einer einfachen Kommutierung bis hin zum

Encoder eine Schlüsselrolle, um die integrierte Elektronik mit den benötigten Winkelinformationen zu beliefern



mit 32 Polen. Dieses Polrad wird direkt auf der Motorwelle montiert und verfügt weiterhin über 2 Code-Spuren, für ein inkrementelles Winkelsignal und für ein Referenzsignal. Zweitens eine Elektronikplatine mit einer Fläche von knapp 1 cm<sup>2</sup>, welche direkt an der integrierten Leistungselektronik im Motorgehäuse montiert wird. Diese Platine ist mit zwei MR-Sensorchips und einem Interpolations-ASIC

und für das Referenzsignal wird ein MR-Sensor auf Basis des Riesenmagnetowiderstandseffekts (GMR) benutzt. Beide Sensoren reagieren auf Änderungen in der Magnetfeldrichtung, wenn das Polrad auf der Motorwelle rotiert.

Der AMR-Sensor beinhaltet magnetoresistive Widerstandsstreifen, die zu zwei Wheatstone-Brücken zusammengeschaltet sind.

Signale, welche mittels eines Interpolations-ASIC konditioniert werden, um die benötigten Ausgangssignale zu liefern.

Der hier eingesetzte AMR Sensor weist drei besondere Design-Merkmale auf: Die MR-Streifen von Sensoren mit dem **FixPitch®** Design sind geometrisch auf eine bestimmte Pollänge abgestimmt. Die Sinus- und Kosinus-Signale werden durch

und die Empfindlichkeit auf Störfelder reduziert werden. Das **PurePitch®** Design ist eine Erweiterung des **FixPitch®** Konzepts, in dem die MR-Widerstände über mehrere Pole verteilt sind. Damit erfolgt eine Mittelung, die dazu beiträgt, die Auswirkungen von Maßstabsfehlern ohne zusätzliche Signallaufzeiten zu minimieren. Da über Nord- und Süd-Pole gemittelt wird, werden auch homogene Störfelder (z. B.

filterung bei der Abbildung der Magnetfeldrichtung in ein elektrisches Signal genutzt wird. Diese Filterung wird durch die spezielle Geometrie und Anordnung der MR-Streifen realisiert und verursacht keine zusätzlichen Signallaufzeiten.

#### Eckdaten des Encoder-Bausatzes

Die Eckdaten sind:

- Auflösung 4096 Flanken/Umdrehung

dingungen Funktions- und Leistungstests unterworfen wurde, konnte erfolgreich abgeschlossen werden. Inzwischen sind mehrere tausend Servoantriebe mit dem Encoder-Bausatz im Feld und es werden zurzeit weitere Motorbaugrößen mit dieser Lösung ausgestattet.

Die Anwendung in diesem Encoder-Bausatz ist ein weiteres Beispiel für die Fähigkeit von magnetoresistiven Sensoren, völlig neue Lösungen für schwierige Messaufgaben unter anspruchsvollen Bedingungen zu ermöglichen. Das hier beschriebene Prinzip ist nicht nur für elektromechanische Servoantriebe von Interesse, sondern auch in pneumatischen und hydraulischen Drehantrieben, wo inzwischen zunehmend kompakte Winkelmesssysteme integriert werden.

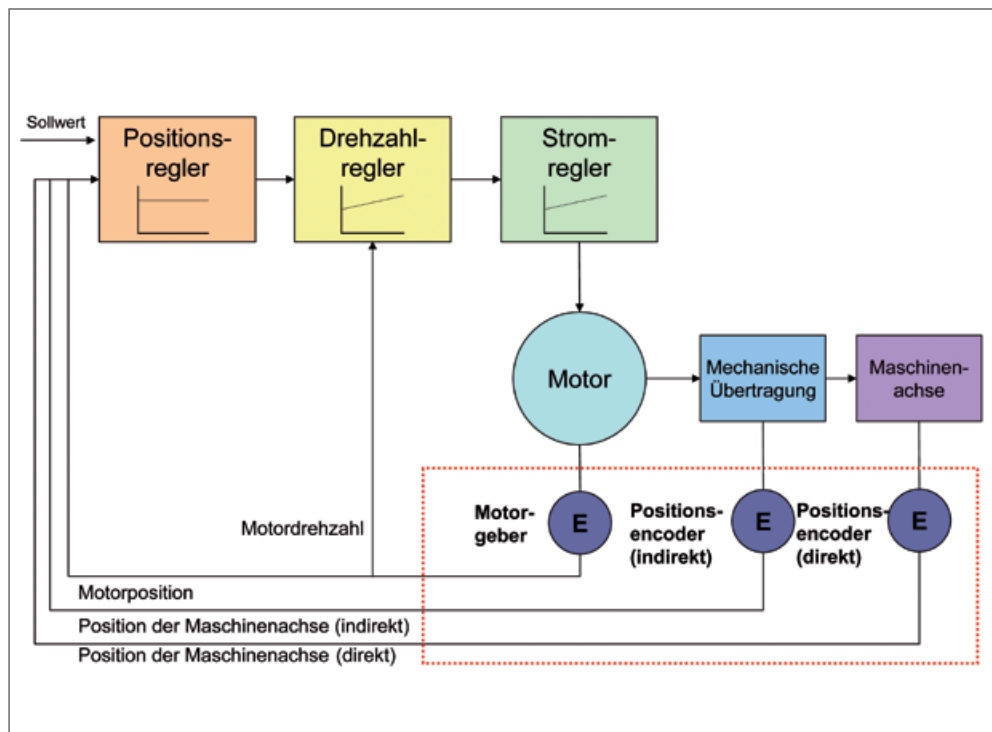


Abb. 2: Schematik eines elektrischen Antriebs

für die weitere Signalverarbeitung bestückt. Für die Erzeugung der inkrementellen Winkelinformation wird ein anisotroper MR-Sensor (AMR) eingesetzt,

Durch diese Schaltung wird die Temperaturstabilität verbessert und die Ausgangsamplitude erhöht. Der Sensor liefert differenzielle Sinus- / Kosinus-

die Verteilung der Wheatstone-Brückenwiderstände entlang des einzelnen Poles erzeugt. Diese geometrische Anordnung trägt dazu bei, dass Oberwellen unterdrückt

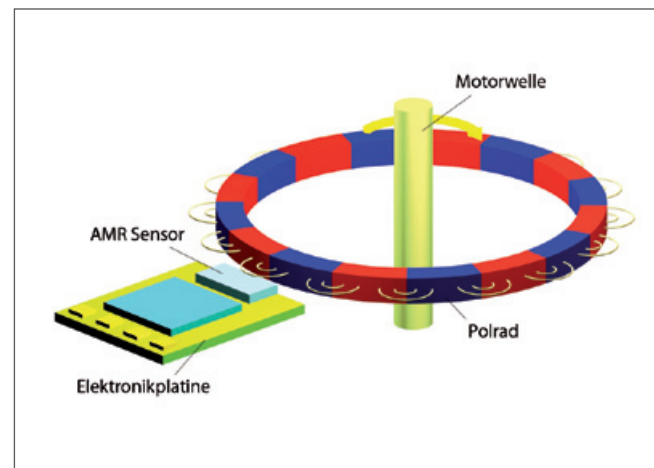


Abb. 3: Funktionsprinzip des Winkelmesssystems

von Motormagneten) noch stärker unterdrückt. Diese Optimierungen machen sich bemerkbar in einer höheren Regelgüte.

Um höchste Anforderungen an die Signalqualität zu erfüllen, werden die MR-Streifen im **PerfectWave®** Design ausgeführt. Die Streifen haben eine gekrümmte Form, die zur Oberwellen-

- Winkelauflösung 0,088°
- absolute Winkelgenauigkeit:  $\pm 0,3^\circ$
- max. zulässige Drehzahl: 8500 min<sup>-1</sup>
- Ausgangssignale A, B und Z Signale (TTL)
- Versorgungsspannung 5 V

Eine aufwändige Qualifizierung, während der eine Vielzahl von Baugruppen unter schwierigsten Einsatzbe-

Sensitec arbeitet weiter an verbesserten Leistungseigenschaften und erweiterten Funktionalitäten. Encoder-Bausätze mit höherer Auflösung, höherer absoluter Genauigkeit oder höherer Intelligenz sind aktuell in der Entwicklung, um zum Beispiel den Anwender bei der präzisen Justage zu unterstützen.

## Forschung

# Neuartiger Umdrehungszähler

Multiturn-Sensoren nicht nur für Automotive-Anwendungen interessant

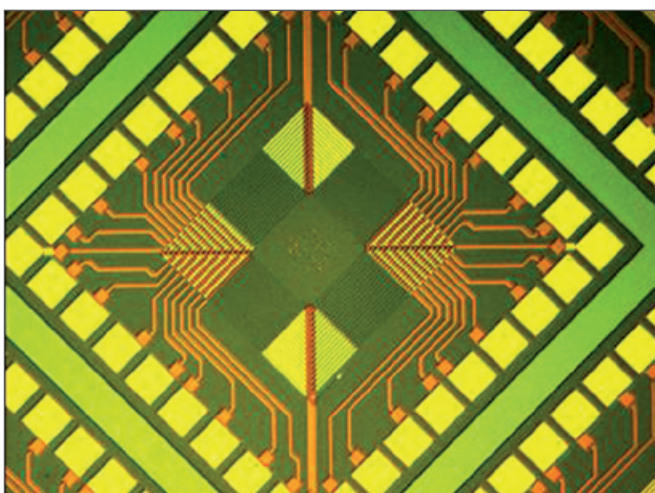


Abb. 1: Optisches Bild eines aktuellen Chips (Quad 16)

In der Automobilindustrie geht der Trend zu „Steer-by-Wire“, d. h. verschleißanfällige Mechanik wird zunehmend durch Elektronik und Elektrik ersetzt. Ein Plus an

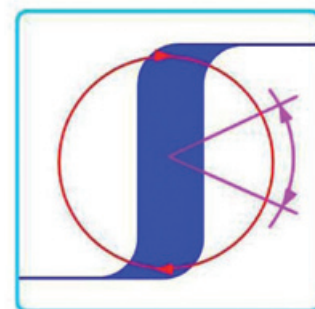
Sicherheit, Ökonomie und Komfort wird die Folge sein. Gleichzeitig steigt dadurch auch der Bedarf an robuster Sensorik. Für Winkelgeber, die mehrere Umdrehungen

erfassen, gibt es beispielsweise immer mehr potenzielle Einsatzbereiche, z. B. um in Automobilen oder mobilen Arbeitsmaschinen den aktuellen Lenkwinkel über mehrere Umdrehungen zu erfassen. Multiturn-Sensoren, die auf herkömmlichen Funktionsprinzipien basieren, sind jedoch für solche Anwendungsbereiche eher ungeeignet: Sie brauchen entweder eine dauerhafte Stromversorgung, beruhen auf mechanischen und damit verschleißbehafteten Konstruktionen oder sind für den Einsatzbereich zu aufwändig und damit oft zu teuer. Das hat auch das

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) erkannt und im Jahr 2008 Fördermaßnahmen ausgeschrieben, um im Bereich „Magnetische Mikro- und Nanotechnologien“ u. a. die Entwicklung neuer Produkte bei magnetischen Sensoren und Sensorsystemen für Automobil- und Automatisierungstechnik gezielt voranzutreiben. Eine Förderung in dieser Sparte ging an eine Gruppe mittelständischer Unternehmen, zu der auch Sensitec gehört.

Das innovative Konzept für höhere Umdrehungszählungen (bis 12 bit, was 4096

Umdrehungen entspricht) kann in den nächsten drei Jahren zügig verwirklicht und zur Serienreife gebracht werden.



Die Möglichkeit, bis über 4000 Umdrehungen berührungslos und ohne Pufferbatterie zu zählen und zu speichern, ist dabei keineswegs nur für den Auto-

motive-Bereich interessant. Gerade die industrielle Automatisierungstechnik wird von dem neuen Multiturn profitieren, zumal die derzeit realisierte Winkelauflösung von 0,1° für die meisten Applikationen ausreichend genau sein dürfte. Durch das magnetische Prinzip arbeitet der Sensor berührungslos und damit praktisch verschleißfrei. Dabei liefert er absolute Positionswerte und stellt den Messwert als echtes „True-power-on“-System sofort nach dem Start zur Verfügung. Durch die kompakten Abmessungen beansprucht er nur wenig Einbauplatz.



# Stromsensoren für die Umwelt

CDS4000 Stromsensoren setzen sich in der erneuerbaren Energie durch



Die Nutzung der Windkraft als regenerative, also erneuerbare Energie hat sich in den letzten zwei Jahrzehnten in Deutschland, aber auch in vielen anderen Ländern, rasant entwickelt. Kein Wunder, denn Kohle, Gas und Öl werden teurer, Windstrom billiger. Windrä-

der dieser Art sind in ganz Deutschland verteilt und mittlerweile ein normales Bild. Größe und Leistung der Windturbinen sind in den letzten Jahren enorm gewachsen. Produzierte ein Windrad noch vor 15 Jahren gerade einmal 200 kW, so

sind es heute schon zwischen 1000 und 2500 kW. Die drei Rotorblätter der Windturbine sind üblicherweise mit je einem elektrischen Blattverstellungssystem (Pitchsystem) ausgerüstet. Das Pitchsystem begrenzt die Drehzahl des Rotors und die dem Wind entnommene Leistung. Somit wird die Leistung auf die Nennleistung begrenzt. Durch Verstellen der Rotorblätter in Fahnenstellung wird der Rotor gestoppt, ohne dass der Antriebsstrang durch den Einsatz einer mechanischen Bremse belastet wird.

## Stromsensoren regeln Pitchverstellung

Einer der führenden Hersteller von Antriebssystemen für die Pitchverstellung ist LTi-Reenergy in Unna. Für die Stromregelung der Pitchsystemmotoren wer-

den hochgenaue und hochdynamische Stromsensoren von Sensitec eingesetzt. Die neueste Generation der CDS4000-Stromsensoren zur Leiterplattenmontage zeichnet sich unter anderem durch höhere Präzision, höhere Dynamik, geringeren Eigenstrombedarf sowie höhere zulässige Nennströme aus. Damit kommt das Unternehmen den gestiegenen Forderungen des Marktes nach.

Die Stromsensorfamilie deckt in neun Varianten einen Nennstrom-Bereich bis zu 150 A ab. Auch Stromspitzen bis zum Dreifachen des Nennstromes können gemessen werden.

Mit einer Grundfläche von 3,3 cm<sup>2</sup> und einer Höhe von 8,2 mm bei der kleinen Bauform für Ströme bis

50 A bzw. 5,5 cm<sup>2</sup> und einer Höhe von 9,7 mm bei der größeren Bauform sieht ihn Sensitec als den kompaktesten Stromsensor in dieser Leistungsklasse für die An-

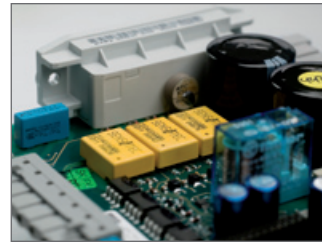


Abb. 2: Die Stromsensoren der CDS4000 Baureihe bewähren sich täglich in Tausenden von Windkraftanlagen.

triebstechnik und Automatisierungsindustrie.

Der neue magnetoresistive Sensor der Baureihe CDS4000 basiert auf einer kompensierten Differenzfeldmessung eines Magnetfeldes um einen U-förmigen Stromleiter. Durch dieses Verfahren ist er extrem

unempfindlich für externe Störfelder, wie sie in vielen Anwendungen im Automatisierungsbereich auftreten. Ein integriertes ASIC sorgt für eine optimale Linearisierung und Temperaturkompensation des Messsignals. Weitere Vorteile der CDS4000-Serie sind die exzellente Genauigkeit, die niedrige Temperaturdrift, eine vernachlässigbare Hysterese sowie das hochdynamische Ansprechverhalten. Dies macht sich beispielsweise in der Antriebstechnik in einer wesentlich besseren Regelgüte bemerkbar. Der CDS4000 bietet neben einem störungsarmen Stromausgang und einer internen und externen Referenzspannung noch eine einstellbare Überstromerkennung. Im Fall einer Störung kann dadurch ein System vor Schäden geschützt werden.

## Manpower

# ... Manpower im Doppelpack

Sensitec verstärkt Vertriebsteam – und das gleich doppelt

Zum Jahresbeginn 2009 wurde das Vertriebsteam der Sensitec GmbH personell verstärkt. Und das gleich doppelt.

Am 15. Januar 2009 hat **Dipl.-Ing. Harry Knöller** sein neues Aufgabengebiet als Außendienstmitarbeiter für die innerdeutschen Postleitzahlgebiete 01-79, 98-99

sowie für die Länder Schweiz, Liechtenstein, Belgien und Niederlande übernommen. Nach seinem Studium der Elektrotechnik an der FH Gießen-Friedberg baute er seine Fachkenntnisse und Erfahrungen in den Bereichen Elektronikentwicklung, Produktion und Produktmanagement bei namhaften Unternehmen weiter aus. Für Sensitec bringt er damit ideale Voraussetzungen für seine jetzige Tätigkeit mit.

Harry Knöller ist verheiratet und hat zwei Kinder. Vor 25 Jahren zog es ihn aus dem Schwarzwald nach Hessen. An seinem Wohnort Fronhausen/Lahn kann er seine Hobbies

Joggen („wenn es der innere Schweinehund zulässt“) und Badminton problemlos ausüben. Zum Paragliding allerdings zieht es ihn von Zeit zu Zeit dann doch in die Berglandschaft seiner alten Heimat, die entsprechende Bedingungen bietet.

Seine persönlichen beruflichen Ziele bei Sensitec beschreibt er damit, dass er die Vertriebsaktivitäten weiter ausbauen und die herausragende Technik der Sensitec-Produkte weiter bekannt machen möchte, um die damit verbundenen Umsatzziele zu erreichen. Sein Engagement und seine Kompetenz zeigte er bereits bei einem Besuch der SPS/IPC/Drives im November 2008, wo er spontan die Initiative ergriff und das Standpersonal aktiv bei Gesprächen mit Standbesuchern unterstützte.

Harry Knöller ist erreichbar unter der Rufnummer 06441-9788-71 oder per email unter [harry.knoeller@sensitec.com](mailto:harry.knoeller@sensitec.com).

Auch für den internationalen Markt konnte Sensitec einen neuen Vertriebsmitarbeiter gewinnen. Seit dem 2. Februar 2009 verstärkt **Dipl.-Ing. Jörg Stamm** die Vertriebsmannschaft und betreut die Kunden in den deutschen Postleitzahlgebieten 80-97 sowie das gesamte Ausland, das nicht von Harry Knöller bearbeitet wird.

Nach seinem Maschinenbaustudium war er u. a. im Vertrieb bei einem Unternehmen aus der

Antriebstechnik tätig, das Präzisionsgetriebe und -antriebe herstellt. Seine Vertrautheit im Umgang mit internationalen Kunden in der ganzen Welt leistet ihm wertvolle Unterstützung bei der neuen beruflichen Tätigkeit für Sensitec.

Im privaten Bereich ist Jörg Stamm seit August 2008 stolzer Vater eines Sohnes.

Neben seiner Familie gehören Motorradfahren, Joggen und Kochen zu seinen Hobbies.

Seine persönliche berufliche Herausforderung bei Sensitec sieht Jörg Stamm darin, die internationalen Geschäfte weiter auf- und auszubauen sowie neue Anwendungsgebiete für die MR-Sensor Technologie zu finden.

Erreichbar ist Jörg Stamm unter der Rufnummer 06441-9788-94 oder per email unter [joerg.stamm@sensitec.com](mailto:joerg.stamm@sensitec.com).

**Harry Knöller und Jörg Stamm freuen sich auf eine gute Zusammenarbeit mit Ihnen!**





# Forschungsministerin Ahnen zu Besuch in Mainz

Sensitec stellt Anlageninfrastruktur für Forschungsplattform „Spintronic“ bereit



Bereichsleiter Produktion Mainz, Jörgen Bolle (links) und Bereichsleiter Entwicklung, Dr. Jan Marien (rechts), gewähren Ministerin Doris Ahnen Einblicke in die Produktionslinie und in Herstellungsprozesse.

Forscher haben oft mit dem Problem zu kämpfen, dass ihre wissenschaftlichen Erkenntnisse nicht die gewünschte wirtschaftliche Anwendung finden. Dass es auch anders geht, demonstriert die Technologie-Plattform „Spintronic“ für eine verbesserte Kooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft. Die vom Land

Rheinland-Pfalz bis 2010 mit 600.000 Euro geförderte Plattform „Spintronic“ bildet die Basis für das vom Bundesministerium unterstützte Verbundforschungsprojekt „Grundlagen elementarer, industriell nutzbarer magnetoresistiver Funktionseinheiten“, mit dem die Lücke zwischen universitärer Forschung und industrieller Pro-

duktion geschlossen wird. Im Februar 2009 informierte sich Wissenschaftsministerin Doris Ahnen am Mainzer Standort von Sensitec über die wissenschaftlichen Ziele und die wirtschaftlichen Verwertungsperspektiven.

Auf dieser Plattform werden die Forschungen der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, der TU Kaiserslautern und der Uni Bielefeld auf dem Gebiet der magnetoresistiven Sensortechnologie zusammengeführt

und unmittelbar industriellen Anwendern vorgestellt. Durch die Bereitstellung der hochspeziellen Anlagen und technischen Infrastruktur ermöglicht Sensitec den drei Universitäten anwendungsorientiert zu forschen und ihre Spitzenposition auf dem Gebiet der Magneto Elektronik und Spinelektronik zu halten.

Die Wafer-Fabrik in Mainz gilt als Europas leistungsfähigste und modernste Fabrik für MR-Technologie.



Doris Ahnen informiert sich über die wissenschaftlichen Ziele von „Spintronic“.

## 10. MR-Symposium fand großen Anklang

Am 31. März und 1. April 2009 trafen sich mehr als 100 Experten rund um die MR-Technologie zum 10. MR-Symposium in Wetzlar – der Wirtschaftskrise zum Trotz. Die von Sensitec organisierte Fachtagung fand erstmals in englischer Sprache mit internationaler Beteiligung statt. Nach einer Einführung durch Prof. Dr. Peter Grünberg, den Nobelpreisträger und Entdecker des Giant Magnetoresistive (GMR) Effekts, wurden am ersten Tag schwerpunktmäßig Sensoren für bio-medizinische Anwendungen, MR-Sensoren in der zerstörungsfreien Prüfung sowie neuartige 3D magnetische Feldsensoren für Navigationssysteme vorgestellt. Der zweite Tag widmete sich aktuellen MR-Anwen-

dungen in Automobilen, Entwicklungen in Industriebereichen für Encoder-Motor-Anwendungen sowie aktuellen Forschungsergebnissen der neueren MR-Effekte, z. B. dem TMR-Effekt (Tunnel Magnetoresistive).



Ein attraktives Rahmenprogramm, u. a. in Form eines Professors, der die Illusion der Naturgesetze demonstrierte, sorgte für viele sichtlich zufriedene Teilnehmer, die sich auf das nächste Symposium in 2011 freuen.



Trotz Wirtschaftskrise gut besucht: mehr als 100 Teilnehmer, darunter Prof. Dr. Peter Grünberg (Bild oben), kamen zum Symposium.

## Sensor + Test 2009

Intelligent und smart:  
Encoder-Bausatz EBR7911

Sensitec präsentiert u. a. den neuen intelligenten Encoder-Bausatz EBR7911 für Industrieanwendungen. Das inkrementelle Sensormodul basiert auf dem AMR Sensor mit PurePitch® Design für inkrementelle Messung und dem GMR Sensor für die Bereitstellung des Referenzsignals. Es verfügt über einen Verpolschutz sowie einen zusätzlichen ESD-Schutz, der es besonders robust macht.

Das modulare Konzept ermöglicht es, durch verschiedene Bestückungsvarianten unterschiedliche, programmierbare Auflösungen und Ausgangssignale zu erreichen. Der Anwender kann mit dem gleichen Basismodul unterschiedliche Aufgaben lösen. Dabei ist es einfach in eine bestehende Konfigura-

tion zu integrieren. Ein weiteres besonderes Merkmal des EBR7911 ist die SmartFit®-Funktionalität. Das integrierte Selbstüberwachungssystem prüft die Parameter bei der Installation sowie während des Betriebs auf korrekte Einstellung. Mit der damit gewährten richtigen Geberjustage von Anfang an lassen sich Zeit und Aufwand spürbar senken.



Interessant sein dürfte der EBR-Encoder-Bausatz insbesondere für Hersteller von Linear- und Drehgebern und von Servomotoren sowie für die Industrierobotik und den allgemeinen Maschinenbau.

## News

## Stromsensoren gehören zu den „Produkten des Jahres“

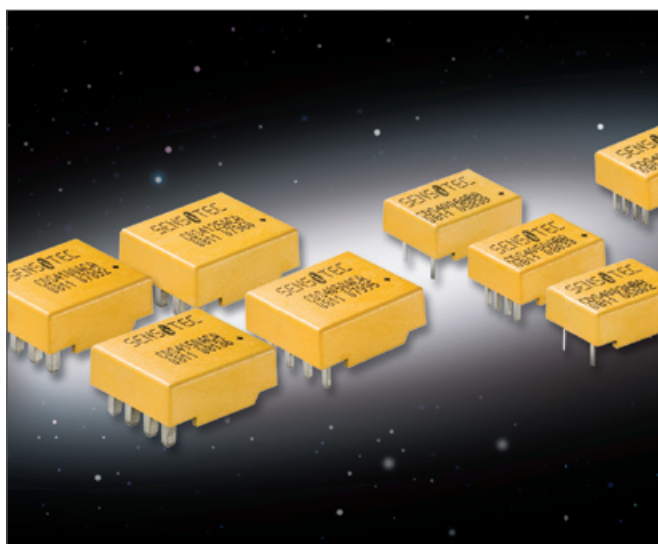
Fachleserschaft überzeugt von den „Gelben“

111 Produkte – 30 Favoriten, 10 Sieger. Seit 11 Jahren wählen die Leser der Elektronik und elektronik-net.de aus 111 Produkten die „Produkte des Jahres“. In der Kategorie „Sensoren“

landeten die Stromsensoren der CDS4000 Familie auf dem zweiten Platz. Vor allem die etwa 50-mal höhere Empfindlichkeit gegenüber anderen Messsystemen und die schnelle Reaktionszeit

von weniger als 1 µs überzeugten die Leser.

Mit diesen Eigenschaften sind die CDS4000 Stromsensoren optimiert für Anwendungen, die schnell auf einen Stromanstieg reagieren müssen. Im Pitch Master II, einem Antriebssystem zur elektrischen Rotorblattverstellung in Windenergieanlagen (siehe Innenteil dieser Ausgabe), sorgen sie für eine ausgezeichnete Servoregelung und dafür, dass sich das IGBT (Leistungstransistor) bei einem Kurzschluss sofort abschaltet. Die CDS Stromsensoren sind in einem Nennstrombereich von 6 bis 150 A für Leiterplattenmontage verfügbar.



Die Stromsensorfamilie umfasst neun Varianten.

## Messen

Sensitec hautnah  
– besuchen Sie uns:

**Sensor + Test  
Nürnberg  
26. - 28.05.2009  
Halle 12 Stand 443**

**SPS/IPC/Drives  
Nürnberg  
24. - 26.11.2009**

Herausgeber:

**SENSITEC**

Georg-Ohm-Str. 11  
35633 Lahnau-Waldgirmes  
Deutschland  
Tel. +49 (0)6441 9788-0  
Fax +49 (0)6441 9788-17

www.sensitec.com  
sensitec@sensitec.com

Redaktion: Ellen Slatter

Layout:  
P.AD. werbeagentur  
www.p-ad.de