

Sensorkosmos

Quelle: Mainova AG

Stark im Wind

In 2012 lag der Beitrag der Windenergie über 8 % der Nettostromerzeugung und damit fast doppelt so hoch wie der Beitrag durch Solarenergie. Laut dem Bundesministerium für Umwelt bildet die Windenergie damit den „zentralen Pfeiler“ in der Energiewende. Auch in diesem Jahr ist mit einem ordentlichen Wachstum zu rechnen, trotz der Überarbeitung des Erneuerbare-Energie-Gesetzes. Die Betreiber von Windenergieanlagen sind auf leistungsfähige und verlässliche Sensorik angewiesen, um die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit ihrer Investitionen sicherzustellen.

Die Anforderungen sind vielfältig und komplex – Schock- und Vibrationsbelastungen, Kontakt mit aggressiven Medien und Schmierstoffen, die zum Teil salzhaltige Atmosphäre, kombiniert mit einem hohen Verschmutzungsgrad, erschweren den langfristig stabilen Einsatz von konventionellen Sensortechnologien in Windkraftanlagen, wie beispielhaft in der oben gezeigten Windkraftanlage der Mainova AG, auf die man vom Sensitec-Standort Lahnau in der Ferne blickt.

Optische Sensoren stoßen beispielsweise bei den starken Temperaturwechseln, bei Betauung oder bei hoher mechanischer Beanspruchung schnell an ihre Grenzen. Neue Konzepte sowie wachsende Dimensionen und Leistungen von Wind-

kraftanlagen stellen weitere neue Herausforderungen an die Hersteller von Sensorik. Sensoren auf Basis magnetoresistiver (MR) Technologie sind diesen schwierigen Anforderungen gewachsen und bilden eine wichtige „enabling technology“ für zuverlässige, langlebige Windkraftanlagen.

Die verschiedenen MREffekte verfügen gemeinsam über eine Reihe von Vorteilen, die alle dazu beitragen haben, dass sich MR-Sensorik als richtige Wahl in der anschließend beschriebenen Anwendung erwiesen haben:

- Hohe Auflösung und hohe Genauigkeit
- Hohe Dynamik mit einer Bandbreite bis über 10 MHz
- Sehr robust mit hoher Unempfindlichkeit ge-

genüber Öl, Schmutz und sehr hohe oder sehr niedrige Umgebungstemperaturen

- Hohe Zuverlässigkeit
- Kleine Abmessungen
- Niedrige Leistungsaufnahme
- Lange Lebensdauer durch verschleißfreien Betrieb

Diese Eigenschaften führen zum zunehmenden Einsatz von MR-Sensoren für die Messung von Winkel, Weg, Position oder Strom in vielen Anwendungsbereichen, u. a. im Automotive-Sektor, in der Industrieautomatisierung, der Medizintechnik und der Luft- und Raumfahrt.

Ein Beweis für die Robustheit und Zuverlässigkeit von

Technik-Exkurs

Magnetoresistive Sensortechnologie für die Windenergie

Der magnetoresistive (MR-) Effekt ist seit über 150 Jahren bekannt. In 1857 entdeckte der britische Physiker William Thomson, später Lord Kelvin, dass sich der elektrische Widerstand eines stromdurchflossenen Leiters unter dem Einfluss eines Magnetfeldes verändert. Die sensorische Nutzung dieses Effekts konnte jedoch erst vor ca. 30 Jahren mit der Weiterentwicklung der Dünnschichttechnik industriell umgesetzt werden. Durch eine geschickte Anordnung der Strukturen innerhalb des Sensors können die unterschiedlichsten Sensoren konstruiert werden, um Magnetfeldwinkel, -stärke oder -gradienten zu erfassen.

Der von Thomson entdeckte Effekt wurde als „Anisotroper Magnetoresistiver Effekt“ (AMR) benannt und wies eine Widerstandsänderung von nur wenigen Prozent auf. Trotzdem konnte dieser Effekt erfolgreich in Schreibleseköpfen für Festplatten millionenfach umgesetzt werden. Ende der 80er Jahre wurde der "Giant Magnetoresistive Effekt" (GMR) von Prof. Grünberg am Forschungszentrum Jülich und Prof. Fert an der Universität Paris entdeckt. Hier werden Widerstandsänderungen von über 50 % gemessen, welche noch weitere Anwendungsbereiche für MR-Sensoren eröffneten. Diese Entdeckung wurde in 2007 mit dem Nobelpreis für Physik ausgezeichnet. Sowohl AMR- als auch GMR-Sensoren werden bei Sensitec in Lahnau entwickelt und in Serie gefertigt.

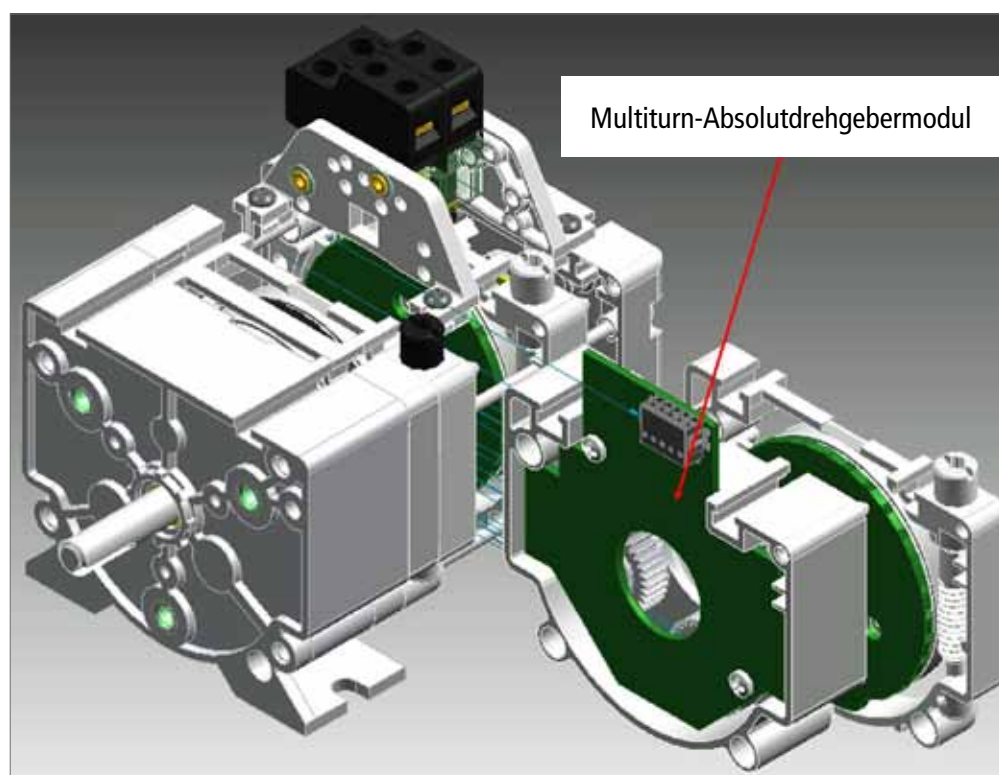


Bild 2: SmartCam® Endscher mit integriertem Multiturn-Absolutgeber (Bildquelle: GKN Stromag AG)

MR-Sensoren bilden die Anwendungen in Raddrehzahlensensoren für ABS-Systeme in Fahrzeugen. Hier müssen Temperaturen bis 195 °C bei gleichzeitig starker mechanischer Belastung ausgehalten werden.

Noch anspruchsvoller sind die Bedingungen auf dem Mars. 40 MR-Sensoren steuern die Bewegungen des Mars-Rovers „Curiosity“. Temperaturschwankungen von bis zu 190 °C in Kombination mit einer hohen Strahlungsbelastung sind hier keine Besonderheit und stellen eine besondere Herausforderung dar. Diese beinahe „Unverwundlichkeit“ von MR-Sensoren bildet eine exzellente Grundlage für anspruchsvolle terrestrische Anwendungen, z. B. in Windkraftanlagen.

Anwendungsbeispiel - Endscher mit integriertem MR-Multiturn-Absolutdrehgeber

Bei der Drehung der Gondel einer Windturbine sind mechanische Schaltkontakte für die Überwachung der Endlagen erforderlich, um eine Verdrillung der Kabel zu verhindern. Hierfür werden Endscher-Module eingesetzt.

Ähnliche Module werden auch benutzt, um die Endlagen bei der Blattverstellung zu überwachen. Oft werden die Endscher-Module mit Stellungsrückmeldesystemen, wie z. B. Poten-

tiometer oder Drehgeber, ausgeführt. In einer Neuentwicklung der Firma GKN Stromag AG aus Unna wurde jetzt ein Multiturn-Absolutdrehgeber basierend auf dem Nonius-Prinzip direkt in das Endscher-Modul integriert (Bild 2).

Dabei gab es eine Reihe komplexer Anforderungen zu erfüllen. Das neue Endscher-Modul sollte extrem klein bauen, eine sehr hohe Zuverlässigkeit aufweisen, eine hohe Schutzklasse zulassen (IP66), eine hohe Auflösung erreichen (> 12 Bit) und trotzdem eine deutlich gesteigerte Funktionalität gegenüber bisherigen Endscher-Modulen aufweisen.

Das neue Modul sollte batteriefrei die absolute Messung von mehreren Umdrehungen (bis 70) ermöglichen sowie zusätzliche Funktionen – wie beispielsweise „Overspeed“-Erkennung als Schutz gegen überhöhte Leerlaufdrehzahlen, die sonst zu Schäden führen könnten – integrieren. Darüber hinaus sollte diese Lösung auch den gestiegenen Forderungen nach funktionaler Sicherheit, z. B. Performance Level „e“ nach der EN ISO 13849 Norm, gerecht werden. Dies entspricht dem Sicherheitsniveau SIL3 gemäß der Norm IEC61508.

Um diese Funktionen zu realisieren, werden drei Dipolmagnete auf Stirnräder

mit unterschiedlichen Zähnezahlen montiert (Bild 4). Diesen gegenüber stehen drei AMR-Winkelsensoren (Bild 5). Die extrem hohe Genauigkeit der Winkelsensoren erlaubt eine Auswertung der Phasenunterschiede zwischen den drei Winkelmessungen, um mittels des Nonius-Prinzips eine Absolutwinkelberechnung über mehrere Umdrehungen zu erreichen (Bild 3). Dies erwies sich als eine besondere Herausforderung

in dieser Anwendung: da es sich bei den bewegten Teilen und bei den Gehäuseteilen zum größten Teil um spritzgegossene Kunststoffteile handelt, sind die mechanischen Toleranzen sehr groß. Nach einer erfolgreichen Testphase wurde das neue Endscher-Modul auf der diesjährigen Hannover Messe erstmals der Öffentlichkeit vorgestellt. Das unter dem Namen „SmartCam®“ eingeführte Endscher-Modul ist nicht

nur für Windkraftanlagen von Interesse, sondern auch in der Kran- und Bühnentechnik anwendbar, um die Endlagen von Bewegungen sicher zu überwachen.

Ausblick

Die Zustandsüberwachung von Windkraftanlagen gewinnt merklich an Bedeutung. Auch hier ist ein steigender Bedarf an kompakten, robusten Sensoren zu verzeichnen. Hochpräzise

von mechanischen Maschinenelementen ist wichtig. Die Verfügbarkeit von Windkraftanlagen wird zunehmend durch die Zuverlässigkeit von elektrischen und elektronischen Systemen bestimmt. Extrem schnelle Stromsensoren auf MR-Basis mit einer Bandbreite bis 2 MHz ermöglichen die Zustandsüberwachung von leistungselektronischen Baugruppen. Aufgrund der extremen Dynamik dieser Stromsensoren können

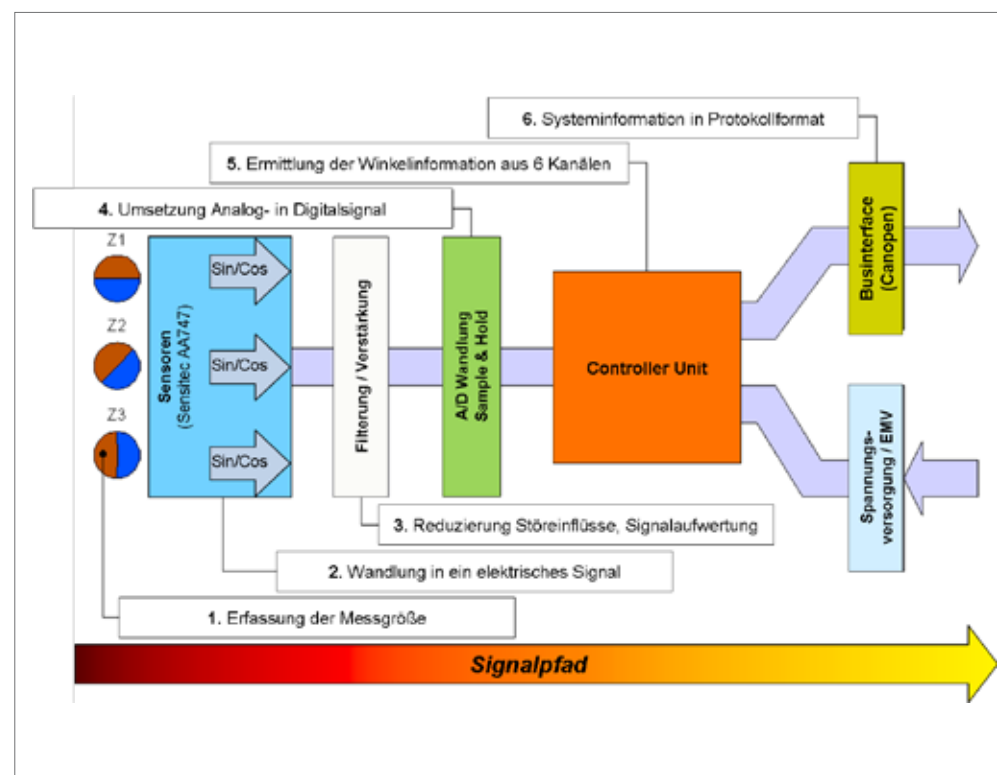


Bild 3: Signalverarbeitung beim integrierten Multiturn-Absolutgeber (Bildquelle: GKN Stromag AG)

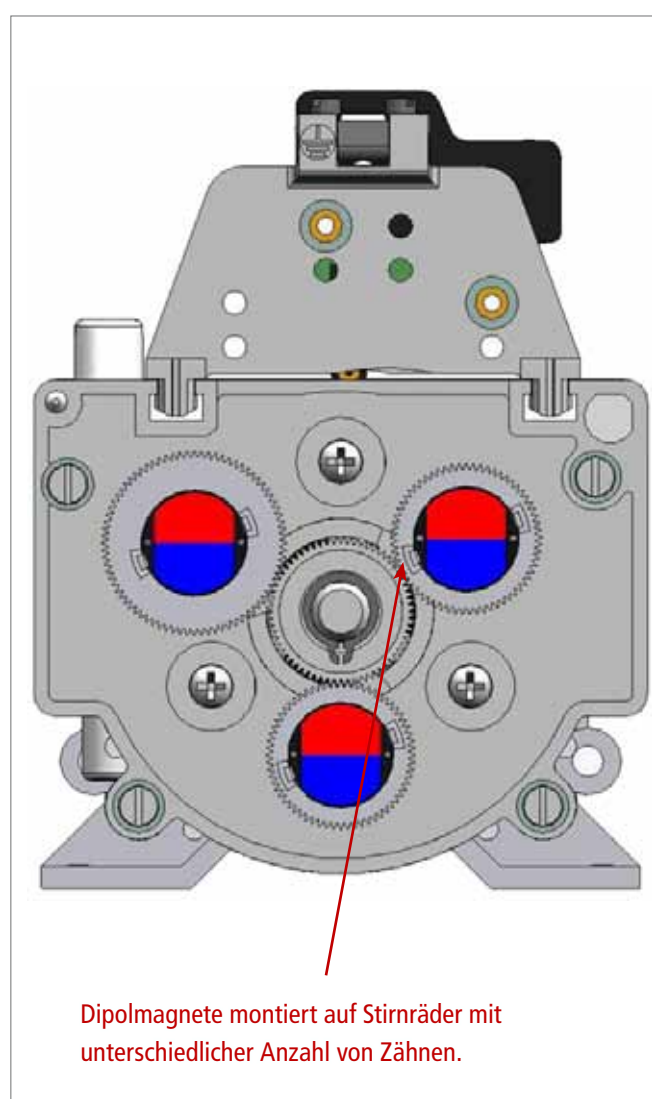


Bild 4: Multiturn-Funktionalität auf Basis des Nonius-Prinzips. (Bildquelle: GKN Stromag AG/Sensitec)

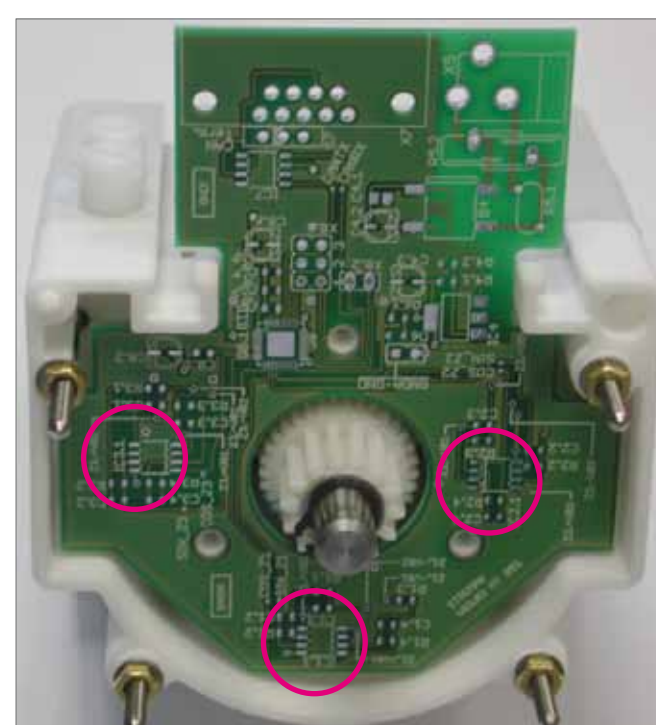


Bild 5: Signalverarbeitung beim integrierten Multiturn-Absolutgeber: An den markierten Stellen sind die AMR-Winkelsensoren auf der (hier noch unbestückten) Leiterplatte gegenüber den Dipolmagneten montiert. (Bildquelle: GKN Stromag AG/Sensitec)

Abstandssensoren auf MR-Basis können mechanische Schäden frühzeitig erkennen und dabei eine zustandsorientierte Instandhaltung ermöglichen. Aber nicht nur die Zustandsüberwachung

hochfrequente harmonische Anteile im Stromsignal erfasst werden.

(rsl / Dipl.-Ing. Ralph Breuer, GKN Stromag AG)

Stromsensorik in der elektrischen Antriebstechnik

Forschungsprojekt COSIVU - Compact, Smart and Reliable Drive Unit for Fully Electric Vehicles

Das Ziel des von der Europäischen Kommission innerhalb der "European Green Cars Initiative" geförderten Projektes **COSIVU** ist die Entwicklung einer neuen Systemarchitektur für eine kompakte und intelligente Antriebseinheit für Elektrofahrzeuge. Innerhalb des Einzelradantriebs befindet sich neben dem Elektromotor, dem Getriebe, der vollständig auf Silizium-Carbid (SiC) basierenden Leistungselektronik und Systemen zur Zustandsüberwachung ebenfalls eine neuartige kompakte Kühlung.

Gegenüber dem Stand der Technik wird eine Effizienzsteigerung von 20 % mit entsprechend erhöhter Fahrleistung aufgrund deutlicher Gewichtsreduzierung (30 %) sowie Reduzierung der Verluste im Leistungsmodul (50 - 70 %) erwartet.

Das aus insgesamt neun Teilnehmern bestehende Konsortium umfasst neben Großunternehmen wie Volvo, Hella und TranSiC (Fairchild) auch kleine und mittelständische Unternehmen (Elaphe, Nanotest) sowie Forschungsinstitute und Universitäten (Swerea IVF, Fraunhofer Institut IISB und ENAS, Universität Chemnitz). Das Projekt ist mit einer Laufzeit von 3 Jahren angesetzt und startete am 1. Oktober 2012.

Innerhalb des COSIVU-Projektes ist es die Aufgabe von Sensitec, eine Sensoranordnung zur Messung der Phasenströme von bis zu 300 A zwischen dem Inverter und dem Motor zu entwickeln. Die Messdaten werden zur Regelung und zum Schutz des Motors vor Überströmen benötigt. Durch die Verwendung von schnell

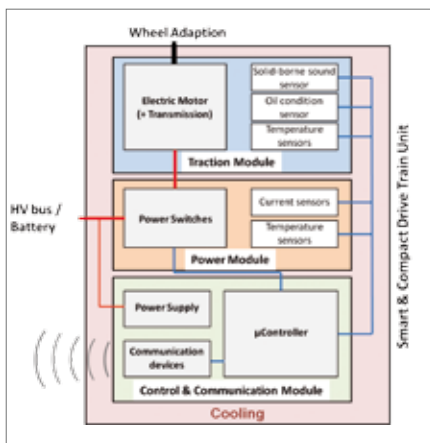


Bild 1: Topologie der Antriebseinheit

schaltenden SiC-Halbleitern innerhalb des Inverters sind die Anforderungen an die Bandbreite

des Sensors entsprechend hoch. Auch die Bauform sowie die Unempfindlichkeit gegenüber magnetischen Störfeldern sind aufgrund der sehr kompakten Bauform entscheidend. Ideal geeignet ist in diesem Fall der magnetoresistive SMT Stromsensor CFS1000, der eine hohe Bandbreite aufweist und dank einer Differenzfeld-

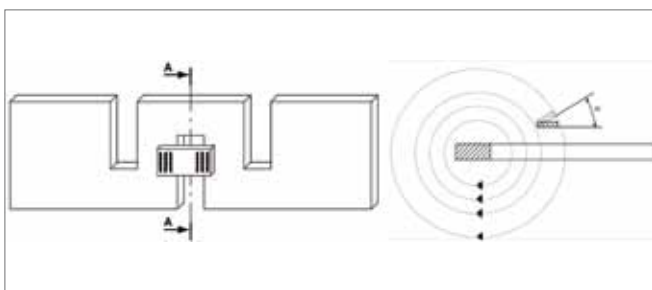


Bild 2: Gerades Leiterelement mit Schlitzen zusammen mit aus der Leiterebene gekipptem Sensorelement

messung unempfindlich gegenüber magnetischen Störfeldern ist. Die für das Differenzfeld benötigte U-förmige Stromschiene benötigt jedoch, insbesondere in Anwendungen, in denen vergleichsweise hohe Ströme gemessen werden, einen nicht unerheblichen Platzbedarf. Um den Platzbedarf zu verringern, untersucht Sensitec daher im Rahmen des COSIVU-Projektes die technische Machbarkeit einer neuartigen platzsparenden Sensoranordnung, wie sie bei Sensitec vor Projektbeginn entworfen worden ist. Durch eine zur Ebene des U-förmigen Leiters verkippte Anordnung des Sensorelements, beispielsweise unter Verwendung eines CFS1000, werden störende Magnetfeldkomponenten reduziert. Hierdurch wird erreicht, dass die vertikale



Ausdehnung des U-förmigen Leiters um bis zu 50 % vermindert werden kann. Unter Berücksichtigung der thermischen Randbedingungen ist es zudem denkbar, in einen flachen geraden Leiter Schlitze einzubringen, um eine U-förmige Stromführung einzuprägen. Derartige gerade Stromleiter mit U-förmiger Teilstruktur weisen hinsichtlich ihrer Abmessungen und der Einfachheit in der Herstellung Vorteile auf. Derzeit wird die technische Machbarkeit der Sensoranordnung untersucht. Mit einem ersten Demonstrator wird Ende 2013 gerechnet. (ssc)

News

Eindeutig effizienter

Sensitec-Standort Mainz hat zertifiziertes Umweltmanagementsystem und Energiemanagementsystem eingeführt



„Ein zertifiziertes Energiemanagementsystem (EnMS) nach ISO 50001 sorgt für eine stetige und systematische Verbesserung der energiebezogenen Leistung eines Unternehmens“, so lautet beispielsweise die Beschreibung des TÜV Süd auf deren Internetseite. Mit anderen Worten: Mit einem Energiemanagementsystem spart ein Unternehmen Energie und Kosten. Es gibt aber auch

ganz pragmatische Gründe, ein Energiemanagementsystem zu betreiben, denn zu den Vorteilen eines EnMS gehören nicht nur Kostensenkungen, sondern auch ein konsistentes Monitoring des Energieverbrauchs und das Einsparen von Steuern.

Das Thema "Umweltmanagement" ist in Zeiten schwindender Rohstoffvorkommen, eines sich verändernden Klimas und weiter steigender Energiepreise



Haben gut lachen: Stellvertretend für alle beteiligten Mitarbeiter nahmen sie die Zertifizierungsurkunden entgegen (von links nach rechts): Volker Wildberger, Ralph Müller, Hans-Rainer Römer, Reinhold Faust und Rainer Sickart am Mainzer Standort der Sensitec GmbH.

ebenso wichtig geworden. Hinzu kommt, dass alle Automotive-Kunden von ihren Lieferanten den Nachweis eines eingeführten Umweltmanagementsystems einfordern. Vor diesem Hintergrund hat sich der Mainzer Standort entschlossen,

neben einer Umweltzertifizierung nach der Norm ISO 14001 auch zeitgleich die Einführung eines zertifizierten Energiemanagementsystems nach der Norm ISO 50001 anzustreben. Nach aufwendigen Vorbereitungen, mit denen bereits

Anfang 2012 begonnen wurde, erfolgte am Standort Mainz im Oktober 2012 über die Dauer einer ganzen Woche die Auditierung. Im Dezember 2012 wurden die Sensitec-Mitarbeiter für den enormen Aufwand belohnt: Der Sensitec-Standort Mainz

erhielt von der DQS die gewünschten Zertifikate, die die erfolgreiche Einführung des Umwelt- und Energiemanagementsystems dokumentieren. Auch den Kunden dürfte diese Leistung zukünftig ein gutes Gefühl vermitteln. (hrr/esl)

Alles neu macht der Mai

Neuer Gesamtkatalog

Pünktlich zu den Messen im Mai – der **Sensor + Test** sowie der **PCIM** – veröffentlicht Sensitec eine neue Auflage des umfassenden und informativen Produktkatalogs.

Dieser erscheint wie gewohnt zweisprachig in deutscher und englischer Sprache. Im Bereich der Winkel- und Längenmessung haben wir unser Produktprogramm sinnvoll erweitert und bieten unseren Kunden jetzt eine neue Sensorgeneration mit verbesserten Eigenschaften – auch in winzigen Gehäusen für SMD-Montage. Es ist uns gelungen, die neue Sensorfamilie sowie weitere Chiptypen in extrem kompakten LGA-Gehäusen unterzubringen. Da diese Gehäuse SMD-fähig sind, wird die MR-Sensortechnologie auch jenen Anwendern zugänglich, die über SMD-Bestückungsmöglichkeiten verfügen, jedoch keine COB (Chip-on-board) Fertigungsmöglichkeiten für die Nutzung von bare dies besitzen. Ferner verweist der Katalog auf die Kooperation mit dem Elektronik-Distributor RS Components, die es ermöglicht, ausgewählte Sensitec-Produkte künftig online und weltweit bei RS Components (www.rs-components.de) zu bestellen.

Wenn wir Ihnen ein Katalogexemplar zusenden sollen, teilen Sie uns dies bitte per E-Mail an ellen.slatter@sensitec.com mit. Wir freuen uns von Ihnen zu hören. Selbstverständlich halten wir auch auf den Messen ein Exemplar für Sie bereit. (esl)

„Curiosity“ ist sein Baby NASA-Entwickler glaubt an Leben auf dem Mars

Sein Vortrag auf dem von Sensitec veranstalteten 12. MR-Symposium im März 2013 gehörte zweifelsohne zu den besten. NASA-Ingenieur Michael R. Johnson lieferte dem interessierten Fachpublikum eine enthusiastische Präsentation über „Curiosity“, den Marsrover, der im August 2012 weltweit für großes Aufsehen sorgte, als er in einem spektakulären Manöver auf dem roten Planeten landete. Johnson, der Experte vom Jet Propulsion Laboratory der NASA in Kalifornien, ist sich nach den jüngsten Ergebnissen, die „Curiosity“ und seine Vorgänger geliefert haben, zu 99,9 Prozent sicher, dass es einmal Leben auf dem Mars gegeben hat. Johnson hat sowohl an der Landeeinheit als auch am Antrieb des Marsrovers maßgeblich mitgearbeitet. Ganze elf Jahre Tüftlei



NASA-Ingenieur Michael R. Johnson (rechts im Bild) und Sensitec-Geschäftsführer Dr. Rolf Slatter schweben gemeinsam in „Mars-Sphären“, so hatte es zumindest auf dem 12. MR-Symposium zeitweilig den Anschein.

stecken in „Curiosity“. So hegt der Ingenieur durchaus väterliche Gefühle für den Rover. „Curiosity ist mein Baby“, sagt er nicht ohne Stolz. Während es das Ziel der Vorgänger „Spirit“ und „Opportunity“ war, Spuren von Wasser auf Mars zu finden, konzentriert sich „Curiosity“ vor allem auf Gesteine. Dafür hat er als erster einen Bohrer

an Bord und gefunden hat er bereits Spuren von Sauerstoffmolekülen. Kaum ein halbes Jahr ist er auf dem Mars, da arbeitet Johnson bereits am nächsten Rover, den die NASA 2020 hinaufschicken möchte. Seinen Namen erhielt der Rover übrigens erst kurz vor dem Start durch einen Wettbewerb, gewonnen von einem kleinen Mädchen. (esl)

Manpower

Wir stellen vor Auf- und Umsteiger bei Sensitec



Uwe Stock:
ist neuer **Vertriebs-**
mitarbeiter im
Außendienst bei
Sensitec.

Dipl.-Ing. Uwe Stock, geb. im Mai 1958, studierte Elektrotechnik mit Schwerpunkt Mikroelektronik an der Universität Wuppertal. In seiner Diplomarbeit beschäftigte er sich mit der Simulation von Strukturen für Magnetblasenspeicher.

Nach dem Studium startete er bei der Firma OKI Electric Europe, wo er das europäische ASIC Design Center aufbaute und für 16 Jahre leitete. Während dieser Zeit führte er OKI ASIC Technologien in Europa ein und arbeitete mit seinen Kollegen in Japan bei der Entwicklung einer kundenspezifischen Plattform für embedded ARM Control-

ler zusammen. Danach bekleidete er verschiedene Positionen im Vertrieb und technischen Marketing, bevor er 2009 von der Halbleitertechnik zur Sensorik wechselte und bei der Firma MEAS Deutschland, ehemals HL-Planar Technik, als Regional Sales Manager für den Vertrieb der gesamten Sensorpalette im OEM Markt in D-A-CH zuständig war.

Seit 01.03.2013 ist er bei der Sensitec GmbH im Vertriebsaußendienst beschäftigt. Von seinem Home Office in Düsseldorf aus betreut er die **Regionen Nordwestdeutschland und Benelux**. Sein Vertriebsgebiet umfasst die **Postleitzahlge-**

biete 26 - 28, 30 - 37, 4, 5, 6 sowie die Beneluxländer.

Uwe Stock ist verheiratet und hat zwei erwachsene Kinder. In seiner Freizeit läuft er gerne Ski und kümmert sich um seinen Garten.

Mit seiner Erfahrung im Bereich der Sensorik wird er den Kunden wertvolle Unterstützung bei der Produkt- und Anwendungsberatung für MR-Sensoren bieten.

Sie erreichen Uwe Stock unter: 0211 - 29 13 078 oder unter der Mobilnummer 0175 - 22 49 791 sowie per E-Mail unter uwe.stock@sensitec.com. (us)

Zum 01. Januar 2013 wurde **Son Pham-Grau** zum Leiter Fertigung der Sensitec GmbH am Standort in Lahnau ernannt. Son Pham-Grau, geboren im Juli 1971, absolvierte von 1991 bis 1994 eine Ausbildung zum Kommunikationselektroniker in der Fachrichtung "Informationstechnik". Danach arbeitete er zunächst in der Fertigung im Bereich Prüfmittelbau und Endkontrolle. 1996 startete er in Teilzeitform die weiterbildende Ausbildung zum "Staatlich



tigung als Prozesstechniker bei Sensitec. Am 30.04.2004 folgte die Bestellung zum Sicherheitsbeauftragten für den Bereich Hybridtechnik und am 01.10.2005 wurde er zum Laserschutzbeauftragten ernannt. Zum 01.11.2009 übernahm er zudem die Verantwortung als Gruppenleiter für den Bereich der Systemfertigung. Son Pham-Grau verfügt über hohe organisatorische Fähigkeiten sowie weitreichende Kenntnisse zu den angrenzenden Fachgebieten Arbeitsvorbereitung und Technologieentwicklung. Diese Erfahrungen bilden die ideale Grundlage für seine neue Aufgabe.

Son Pham-Grau:
ist neuer **Leiter Produktion** am Standort **Lahnau.**

geprüften Techniker" in der Fachrichtung "Steuerungs- und Regelungstechnik". Im Anschluss daran begann am 01.10.2000 seine Beschäf-

Son Pham-Grau ist verheiratet und hat zwei Kinder (14 und 17 Jahre alt). In seiner Freizeit treibt er gerne Sport: Fußball und Angeln gehören zu seinen Leidenschaften. (sp)

Messen

PCIM Nürnberg
14. - 16. 05.2013
Halle 7-330

Kostenfreie Messeeintrittsgutscheine erhalten Sie bequem im Internet unter www.pcim.de bzw. www.sensor-test.de.

Sensor + Test Nürnberg
14. - 16. 05.2013
Halle 12-443

Planen Sie uns bei Ihrem Rundgang ein - wir freuen uns auf Sie!

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
Druck: P.A.D. werbeagentur