

# Sensor.Kosmos.



Bildquelle: Fotolia

## Ach du lieber Himmel!

Unbemanntes Fluggerät - so lautet die offizielle Bezeichnung für Drohnen. Diese haben nicht nur unter Hobbyfliegern eine wachsende Fangemeinde. Auch die Wirtschaft erkennt mehr und mehr die Vorzüge dieser kleinen Helfer. So hat die britische Luftverkehrsaufsicht kürzlich dem Online-Versandhändler Amazon eine Genehmigung erteilt, das Paket austragen per Drohne zu testen. Das Unternehmen strebt an, bereits im kommenden Jahr Lieferdrohnen auf der Insel einzusetzen. Rund zwei Kilogramm schwere Waren sollen binnen einer halben Stunde mit Hilfe von Drohnen ausgeliefert werden.



Bild 1: So könnte die Zukunft aussehen: Pizza-Lieferservice per Drohne. Die Wirtschaft erkennt zunehmend die Vorzüge der fliegenden Computer. Bildquelle: Fotolia

Auch die Deutsche Post setzt bei ihrem Paketdienst DHL auf Drohnen und ermöglichte bereits im Frühjahr 2016 mit der Packstation Sky-Port im bayerischen Reit im Winkl den Paketversand per Drohne. Ab 2018 wird in Japan der Einsatz der fliegenden Roboter getestet. Mit der Überwachung von Schiffen und Wetterbedingungen erhofft man sich eine bessere Reaktion auf Katastrophen rund um unbewohnte Inseln. Der Einsatz bei der Überwachung von Windkraftanlagen, der Dokumentation von Gebäudeschäden oder der Kontrolle von

Strom- und Eisenbahntrassen erspart teure Hubschraubereinsätze. Fluggeräte im Dienst der Wirtschaft also. Aber auch der Verkauf kleiner, ferngesteuerter Fluggeräte für den Privatgebrauch boomt in Deutschland. Sie machen Spaß – und Fotofreunde nutzen sie für coole Fotos und Videos aus der Vogelperspektive, nicht zuletzt auch in der Filmindustrie. Aber welche Technik ermöglicht es der Drohne, sich gut und sicher zu orientieren? Und welche Aufgaben übernehmen Sensoren von Sensitec dabei?

Drohnen verfügen über eine Vielzahl von Sensoren. Als Zusammenspiel mehrerer Sensoren ergibt sich schließlich die Berechnung der Himmelsrichtung. Im Grunde liegt ein Digitalkompass vor, der auch als Magnetometer bezeichnet wird. Dieser misst abhängig vom Erdmagnetfeld die genaue Himmelsrichtung und macht sie durch weitere Sensoren, wie den Gyroskop oder Kreiselinstrument, lageunabhängig. Der Kompass-Sensor liefert die erforderliche Richtungsinformation und wird genutzt, um den Drall des Gyroskops zu kompensieren, damit die Drohne und darauf montierte Kameras die erforderliche Stabilität bewahren.

Das taiwanesisches Unternehmen iSentek Inc. hat sich auf die Entwicklung von MEMS (Micro-Electrical Mechanical Systems) spezialisiert, die Drohnen dazu verhelfen, ihre Flugrichtung einzuhalten. In den 3-Achs-Magnetometern von iSentek werden Magnetfeldsensoren von Sensitec verbaut, die auf dem anisotropen magnetoresistiven



Effekt (AMR) basieren. Zu den Vorzügen dieser Magnetometer gehören das hohe räumliche Auflösungsvermögen, eine hohe Genauigkeit und der niedrige Energiebedarf. All diese Eigenschaften werden beim Einsatz in Drohnen gefordert, denn das Fluggerät muss leichtgewichtig bleiben und kompakt sein. Magnetometer von iSentek sind mit einem Marktanteil von 70 - 80 Prozent die meistverwendeten Kompass-Sensoren im chinesischen Drohnenmarkt.

In tragbaren Geräten wie Smartphones, Tablets oder kleinen Drohnen steht nur geringer Bauraum für den Magnetometer zur Verfügung. Jeder Millimeter zählt. Verschiedene technisch ausgereifte magnetische Feldsensortechniken wie Hall, AMR, GMR und TMR ermöglichen es zwar, den Magnetometer in einem Gehäuse kleiner 3 x 3 mm unterzubringen, aber AMR-Sensoren von Sensitec haben sich mit ihrer 50 bis 100 fach höheren Empfindlichkeit im Vergleich zu Hall-Sensoren als die beste Lösung für diese Anwendung erwiesen.

Vorteile der AMR Sensoren im 3D-Magnetometer

AMR-Sensoren sind für das Erkennen von extrem schwachen Magnetfeldern im Bereich von einigen nT bis mT einschließlich des Erdmagnetfelds konzipiert. Sie beruhen auf einer wesentlich einfacheren Schichtstruktur des Magnetfeldsensorelements als GMR- oder TMR-Sensoren, was sich laut iSentek als vorteilhaft bei der Fertigungskontrolle erweist. Spielentscheidend bei der Sensorauswahl war jedoch der magnetische Set-Reset-Betriebsmodus der AMR-Sensoren. Dadurch werden Hysterese, Offset sowie Temperaturdrift des AMR-Sensorelements vermieden. Für iSentek rückten zudem bei der Sensorauswahl Kriterien wie hohe Empfindlichkeit, geringer Brücken-Offset, robuste Qualität und nicht zuletzt das be-

sondere Fertigungs-Know-how von Sensitec in den Vordergrund. Die Magnetfeldmessung mittels Magnetometer erfolgt dreidimensional. Seiner flachen Bauweise verdankt das Messsystem die hervorragende Robustheit und verlässliche Stabilität in jeder praktischen Umgebungssituation. Aufgrund der extrem niedrigen Hysterese ist der Magnetfeldmesser auch bei starken magnetischen Störfeldern kalibrierungsfrei. Auch im Hinblick auf die Geräuscentwicklung kann das Gerät punkten: mit einem Geräuschpegel kleiner als 0,5 mG, was dem weltweit niedrigsten gemessenen Wert entspricht, wird hochpräzises Messen ermöglicht. Mit einer Ausgangsdatenrate von bis zu 200 Hz erfolgt eine sofortige Rückmeldung für ein detailliertes Tracking und die Steuerung der Bewegung.

**Zum Unternehmen**

**iSentek Inc.** wurde 2011 in New Taipei City in Taiwan gegründet. Das Unternehmen hat sich auf die Entwicklung von Bewegungssensoren spezialisiert, insbesondere auf MEMS (Micro Electro Mechanical System) und Magnetometer. Mit knapp 40 Mitarbeitern in Taiwan und China produziert iSentek schlüsselfertige Sensorlösungen für den Einsatz in der Verbraucherelektronik, in Drohnen, Smartphones, Robotern, IOT und sonstigen Industrieanwendungen.

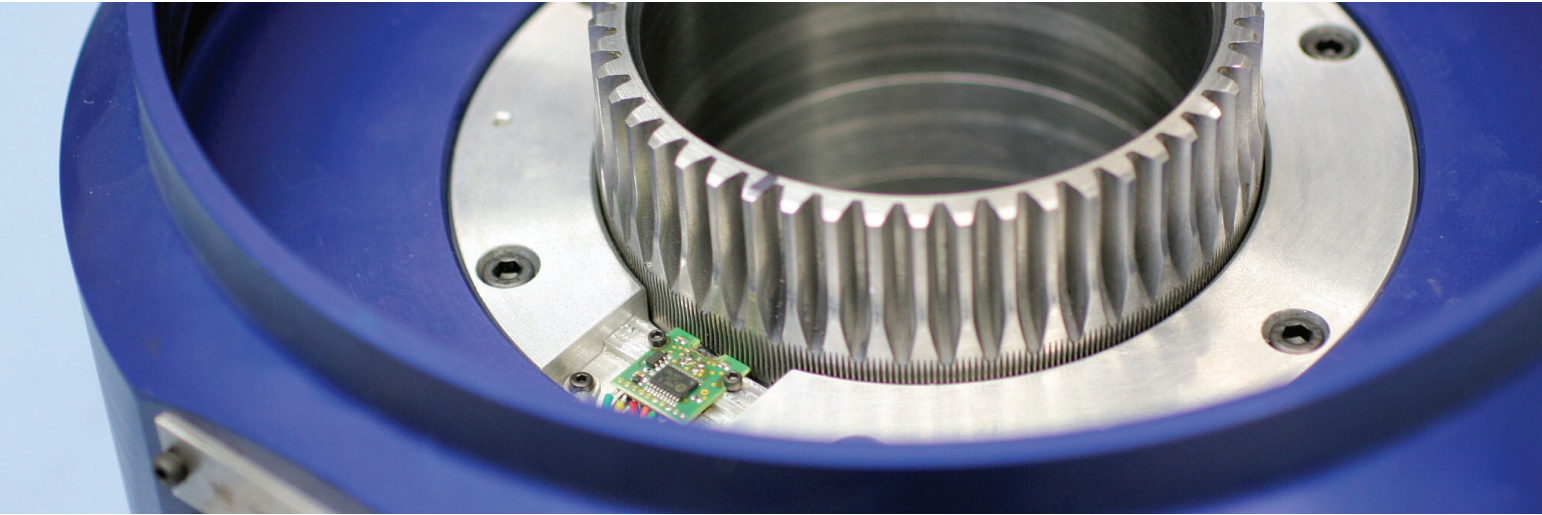
MEMS sind winzige Bauelemente, die Logikelemente und mikromechanische Strukturen in einem Chip vereinen. Sie können mechanische und elektrische Informationen verarbeiten und bilden einen unverzichtbare technische Grundlage für moderne Lösungsansätze in der Elektronik. Sie machen elektronische Geräte vielseitiger und intelligenter.

**www.isentek.com**

News | Produkt

# Massenträgheitsloses Messsystem

## Für Winkel- und Drehzahlmessung in hochdynamischen elektrischen Antrieben



Der GMR-Sensor von Sensitec beim Abtasten der Zahnstruktur.

In der Industrie, im Auto oder gar im Haushalt gibt es einen zunehmenden Bedarf an elektrischen Motoren, beschleunigt durch aktuelle Entwicklungen, wie z. B. der Trend zur Elektromobilität in Form von E-Bikes, Elektro-Autos, „More Electric Aircraft“ sowie Industrie 4.0. Begleitet wird diese Entwicklung von verstärkten Bemühungen um erhöhte Energieeffizienz. Gleichzeitig werden höhere Leistungsdichten bei elektrischen Antrieben angestrebt, was wiederum mit höheren Betriebsdrehzahlen verbunden ist. Diese Trends stellen neue Anforderungen an Messsysteme für die Erfassung der Winkelstellung und Drehgeschwindigkeit von elektrischen Motoren. Üblicherweise bestehen solche Messsysteme aus einer Maßverkörperung, die auf der Motorwelle fixiert wird, und einer elektronischen Auswertung, die sich im Motorgehäuse befindet. Das Massenträgheitsmoment der Maßverkörperung muss mit der Motorwelle beschleunigt werden und trägt dadurch zum Energiebedarf bei.

Drei Mitglieder der Innovationsplattform INNOMAG e. V. – Lenord + Bauer aus Oberhausen, GEMAC aus Chemnitz und Sensitec – haben gemeinsam ein neuartiges massenträgheitsloses Messsystem entwickelt, das nicht nur den Energiebedarf von elektrischen Motoren signifikant reduzieren kann, sondern auch eine deutlich bessere Dynamik gepaart mit deutlich höheren Betriebsdrehzahlen ermöglicht. Dadurch werden völlig neue Leistungseigenschaften und An-

wendungsmöglichkeiten für elektrische Maschinen generiert. Motoren benötigen einen Messumformer, z. B. Resolver oder Drehgeber zur Wandlung der Winkellage des Rotors in eine elektrische Größe, zwecks Ansteuerung und Regelung. Diese Lösungen erfordern ein zusätzliches Bauteil, das auf der Motorwelle fixiert wird. Das Massenträgheitsmoment dieses Elements hat oft einen wesentlichen Anteil am gesamten Massenträgheitsmoment, das bei jedem Anfahren oder Anhalten des Motors beschleunigt oder abgebremst werden muss. Zudem gibt es mechanische Grenzen bei der Belastbarkeit von z. B. Encoderscheiben aus Glas, die hoher dynamischer Belastung bei hohen Drehzahlen nicht standhalten können. Ideal wäre es daher, wenn man die Motorwelle selbst als Maßverkörperung für das Messsystem nutzen könnte. Grundlage für die hier beschriebene neuartige Lösung sind Zahnsensoren auf GMR-Basis. Diese tasten ein zahnähnliches Profil ab, das direkt in der Motorwelle eingearbeitet wird. In Kombination mit einem neuen Signalverarbeitungs-ASIC kann eine absolute Winkelmessung berührungslos durchgeführt werden. Die Motorwelle direkt als Maßverkörperung für einen Rotorlagegeber zu nutzen, ist ein komplett neuer Ansatz mit dem herausragenden Merkmal des „fehlenden“ Massenträgheitsmoments durch eine direkte Abtastung der Motorwelle selbst. Vielfältige Anwendungen warten auf diese neue Lösung, so in der Industrieautomation, in elektrischen Fahrzeugen, der regenerativen Energietechnik oder in „More Electric Aircraft“.



# Zellen zählen mit GMR-Sensoren

Bildquelle: Fotolia



Bildquelle: Siemens AG

Eine Blutanalyse so nah wie irgend möglich am Patienten kann für den Arzt von entscheidender Bedeutung sein, um schnelle und sichere Entscheidungen bezüglich weiterer Behandlungsschritte zu treffen. Im Rahmen der Blutzell Diagnostik kann bisher nur eine Konzentrationsmessung patientennah durchgeführt werden. Eine funktionale Untersuchung kann heute nur in Speziallaboratorien mit hohem personellem und apparativem Aufwand durchgeführt werden, der eine schnelle Routinediagnostik nicht zulässt.

Im Rahmen des Verbundprojektes „MRCyte“ wurde eine magnetische Durchflusszytometrie\* entwickelt, die mittels GMR-Sensorik eine funktionale Untersuchung einzelner Zellen patientennah erlaubt. Der spezifische Nachweis einer Zellfunktion wird mit Hilfe eines integrierten und rein magnetischen Workflows in einer Kartusche direkt durchgeführt. Durch spezifische immunomagnetische Markierung (Magnetnanopartikel beschichtet mit Antikörper) der Zelloberfläche kann dabei ohne weitere Probenaufbereitung die Zellfunktion einzelner Zellen direkt im Patientenblut durch eine Laufzeitmessung detektiert werden.

Dem Entwicklerteam um Dr. Oliver Hayden bei Siemens in Erlangen ist es zu verdanken, dass diese einfache Messmethodik nun in einem Tischgerät in wenigen Minuten erfolgen kann. Gegenüber den Verfahren in Speziallaboren könnte der behandelnde Arzt mit diesem neuen Verfahren unabhängig von Transportlogistik der Blutprobe, Probenvorbereitung und normalen Arbeitszeiten des Labors zelluläre Biomarker für die Routinediagnostik zugänglich machen. Neben Siemens arbeiteten im Industriekonsortium „MRCyte“ an den technologischen Herausforderungen – wie der Integration von GMR Sensorik und Mikrofluidik sowie einer kostengünstigen und einfachen Auslesung – die Unternehmen Elmos, Sencio, M2 Automation, Microfluidic ChipShop, Chemicell sowie Sensitec.

Mit Hilfe der klinischen Partner in den Universitätskliniken Erlangen und Mainz wurde in dem Verbundprojekt zudem darauf geachtet, Kartuschen und Lesegeräte zu entwickeln, die eine hohe klinische Akzeptanz und Handhabbarkeit erwarten lassen.

## Wie funktioniert das?

Um beispielsweise seltene Immunzellen aus unverdünntem und unvorbereitetem Patientenblut zu detektieren, werden in einem ersten Arbeitsschritt diese Analyte spezifisch durch Magnetnanopartikel markiert. Alle folgenden Arbeitsschritte reichern die markierten Zellen im Blut an und ordnen sie wie Perlen auf einer Schnur für die magnetische Laufzeitmessung an. Um eine perfekte Ausrichtung der rollenden Zellen vor dem GMR Sensor zu erreichen, werden diese über magnetische Führungsstrukturen mit Fischgrätmuster von Sensitec geführt. Durch die magnetische Laufzeitmessung kann man nicht nur die Zahl der Zellen bestimmen, sondern auch die Zahl der Magnetnanopartikel an der Zelloberfläche quantifizieren, die für die funktionale Untersuchung wichtig ist. Der gesamte rein

magnetische und mikrofluidische Workflow wird durch einen großflächigen Permanentmagneten und eine Spritzenpumpe gesteuert. Diese innovative Form der magnetischen Trennung der relevanten von den irrelevanten Zellen direkt im Messgerät bietet einen großen Vorteil gegenüber der etablierten optischen Durchflusszytometrie. In diesem Fall müssen unter anderem die roten Blutzellen zerstört und die Probe verdünnt werden, um eine quantitative optische Messung zu ermöglichen, was mit zusätzlichem Zeit- und Kostenaufwand verbunden ist. Die Grafik links verdeutlicht nochmals den Aufbau, Ablauf und die Vorteile der magnetischen Durchflusszytometrie.

Das Projekt wurde im Mai 2016 auf der Sensor + Test mit dem **AMA Innovation Award** ausgezeichnet, da die Jury dieses Verfahren als eine besonders marktrelevante Entwicklung mit einem hohen Innovationsgrad einstufte. Mit Sicherheit bringt diese Entwicklung die Medizin einen weiteren Schritt nach vorne. (\*Zytometrie = Zell-Vermessung)

## Messen und Veranstaltungen

Entwicklungen in der Biotechnologie erfreuen sich großer Aktualität. Daher stehen weitere Beiträge und Informationen zum Thema „Biotechnologie mit MR-Sensorik“ beim 14. MR-Symposium in Wetzlar auf dem Programm, zu dem Sensitec als Veranstalter Sie recht herzlich einlädt.

Besuchen Sie uns auch auf diesen Fachmessen:

**electronica München**  
8. - 11. November 2016  
Halle B1 | 334

**SPS IPC Drives Nürnberg**  
22. - 24. November 2016  
Halle 3A | 250

## Tipp



**14<sup>th</sup> MR Symposium**  
„Magnetoresistive Sensors  
and Magnetic Systems“

21. - 22. März 2017  
Stadthalle Wetzlar

**www.xmr-symposium.com**  
Come and join us!



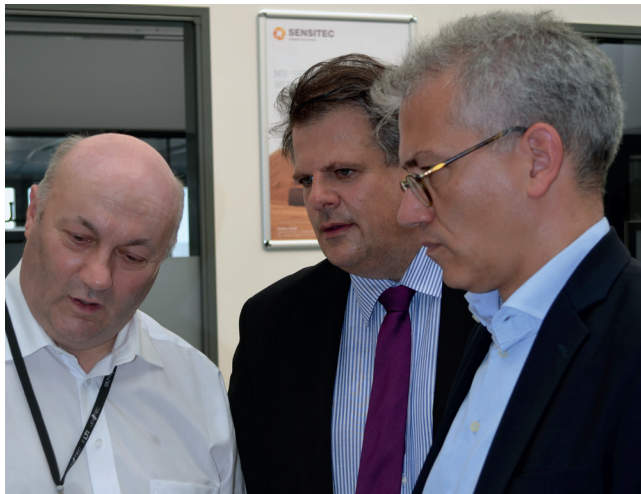
News | Industrie 4.0

# Gemeinsam interessiert

## an High-Tech aus Hessen für die erfolgreiche Energiewende und Industrie 4.0



In den Gesprächen erkundigte sich Al-Wazir u. a. danach, welche Berufsgruppen Sensitec beschäftigt. Ganz rechts im Bild Dr. David Eckensberger von der Hessen Trade & Invest GmbH.



Beim Rundgang erklärte Sensitec-Geschäftsführer Dr. Rolf Slatter (l.) technische Details zu den Produkten. Wirtschaftsminister Al-Wazir (Mitte) und Stefan Gröger (MdL) zeigten besonderes Interesse am Marsrovermodell.

Wirtschaftsminister **Tarek Al-Wazir** hatte sich den wohl heißesten Tag des Jahres ausgesucht, als er am 26. August 2016 im Rahmen seiner Reihe von Besuchen hochinnovativer Unternehmen in Hessen bei Sensitec erschien, um sich über Themen rund um die Digitalisierung zu informieren. Dass Sensitec u. a. für seine Beteiligung an diversen Mars-Erkundungsmissionen Berühmtheit erlangt hat, war dem Minister bekannt. Denn trugen die NASA-Fahrzeuge „Spirit“, „Opportunity“ oder „Curiosity“ auf dem Mars ein Kennzeichen, so wäre Lahnau darauf auch verzeichnet.

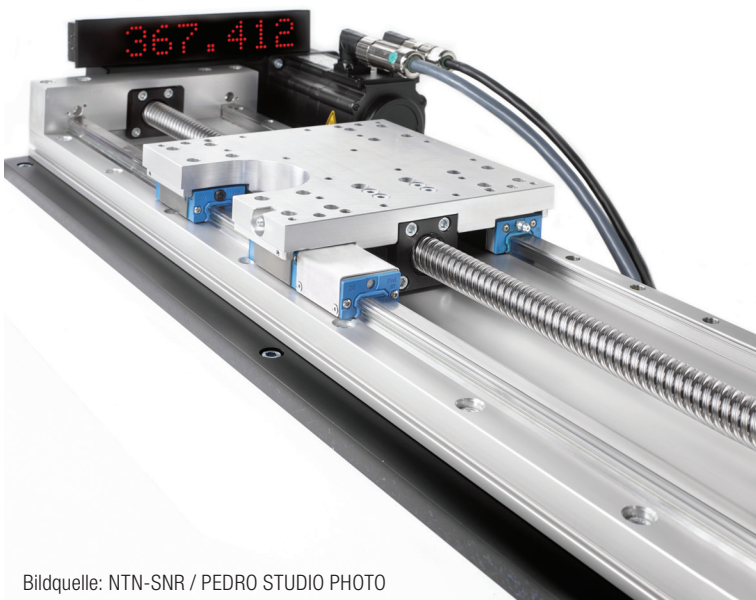
In einer zweistündigen Gesprächsrunde erfuhr der Minister einiges über die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten der MR-Sensoren, die in jedem dritten Windrad verbaut sind oder im Automobilsektor – z. B.

im ABS- oder ESP-System – für mehr Sicherheit sorgen. Selbst in Hollywood spielen die kleinen Sensoren eine Rolle: beim Dreh des Weltall-Kinohits „Gravity“ mit Georg Clooney und Sandra Bullock waren die digitalen Filmkameras mit Sensoren made by Sensitec bestückt, um diese spektakulären Aufnahmen zu ermöglichen. Der weltweite Einsatz von Sensoren aus Lahnau sei laut Al-Wazir ein Beispiel höchster Innovationskraft des mittelhessischen Standortes und zeige eindrucksvoll, zu welcher technischen Spitzenleistungen – auch im Blick auf die digitale Revolution „Industrie 4.0“ – hessische Unternehmen imstande seien. „Mit seinen wegweisenden Entwicklungen trägt das Unternehmen dazu bei, der Vision von einer ressourcenschonenden und wirtschaftlichen Energieerzeugung einen Schritt näher zu kommen“, sagte Al-Wazir.

News | Produkt

# KaLiPso lebt

## Aus der Forschung in die Industrie 4.0



Bildquelle: NTN-SNR / PEDRO STUDIO PHOTO

In einer früheren Newsletter-Ausgabe hatten wir das Verbundprojekt „KaLiPso“ bereits vorgestellt. Dabei ging es um die Entwicklung von kabellosen Positioniersystemen für Linearmodule. Im Juli 2013 hatten Sensitec, NTN-SNR Wälzlager und das Institut für Fertigungstechnik der Leibniz Universität Hannover das Projekt mit Unterstützung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gestartet. Nun wurde aus der Forschung ein Sensorsystem, das bei der Initialisierung einen Ausgangsreferenzpunkt erkennt und dann bis zu 150.000 Positionen pro Sekunde mit einer Genauigkeit von 10 bis 15 µm liefern kann, bei sehr guter Wiederholgenauigkeit.

Das kabellose Positioniersystem ist ein gelungenes Beispiel dafür, wie aus einer Entwicklungskooperation ein marktaugliches Produkt entsteht, das zudem noch eine Industrie 4.0-nahe Anwendung ermöglicht.

KaLiPso steht für „Kabellose Linearführungssysteme mit integrierter Positionsmessung“. Im Kooperationsprojekt sollte ein neuartiges Messsystem für Linearführungssysteme entwickelt und erprobt werden und die Grundlage für ein Produkt geschaffen werden, bei dem das „externe“ Messsystem in das Führungssystem integriert werden kann, um Störanfälligkeit und Montagekosten zu minimieren.

Als Ergebnis des gemeinsamen Forschungsprojektes stellt NTN-SNR jetzt ein Linearmodul mit einem integrierten Positionssensor vor. Der kabellose Sensor ist in das Linearmodul integriert. Das System ist laut NTN-SNR besonders für große Maschinen geeignet. Die kompakte Bauweise, die einfache Implementierung und der Wegfall störender Kabel machen das System nach Angaben des Unternehmens besonders geeignet für große Maschinen und für Elektronikanwendungen, wo kabelgebundene Systeme Einschränkungen nach sich ziehen. Zum potenziellen Anwendungsbereich zählen zudem 3D-Industriedrucker mit Linearführungen für die x-, y- und z-Achsen. Das System umfasst ein kabelloses Mess- und Positioniermodul, das an der Linearführung befestigt ist und Geschwindigkeiten bis 5 m/s unterstützt. Die hochauflösende Magnetmesstechnik liest ein Magnetband aus, das in die Führung integriert ist und als Messgeber dient. Weiterer Bestandteil ist ein faseroptisches Datenübertragungssystem, das die Anforderungen an eine hohe Datenübertragungsgeschwindigkeit mit niedrigen Latenzzeiten erfüllt, führt das Unternehmen aus. Das System zeichnet sich, wie es weiter heißt, durch geringeren Platzbedarf aus, ist weniger störanfällig, kennt keine Kabelermüdung und erzeugt weniger bewegungsbedingte Verunreinigungen. Es verhindert auch die Bildung elektrostatischer Entladungen zwischen beweglichen und starren Teilen der Maschine.

### Herausgeber



**Sensitec GmbH**  
Georg-Ohm-Str. 11  
35633 Lahnau · Germany

Tel. +49 6441 9788-0  
Fax +49 6441 9788-17

www.sensitec.com  
sensitec@sensitec.com

Redaktion: Ellen Slatter

