

# Praxis kompakt

Aktuelle Informationen der Magnetfabrik Bonn

1/2006

## Magnetfelder auf Mikrometer genau messen

Die Stärke eines Magnetfeldes kann man mit relativ günstigen Messgeräten auf der Basis von Hallsensoren im Bereich von einem Prozent leicht bestimmen. Mit dem NMR-Effekt geht es noch um Größenordnungen genauer, sodass auf den ersten Blick eine genaue Feldmessung keine technische Herausforderung mehr sein sollte. Ein Problem der Messungen ist aber die Ortsauflösung.

Ein wichtiges Einsatzgebiet von Dauermagneten stellt heute die berührungslose Sensorik dar. Dabei werden Bewegungsvorgänge durch Magnetsensoren erfasst und die typischen Magnete haben stark inhomogene Felder. Einem Prozent an Feldgenauigkeit entsprechen hierbei oft nur wenige  $\mu\text{m}$  bei der Ortsauflösung. Bei der Dreherfassung mit Winkelsensoren muss der Feldwinkel der Gebermagnete zwar möglichst homogen sein, aber auch hier will man Homogenitätsfehler so genau wie möglich kennen. Die Messung des vektoriellen Feldes ist eine weitere Herausforderung, da mit einem Sensorelement immer nur eine Feldkomponente erfasst wird. Wenn nun noch die Notwendigkeit besteht, die Feldcharakterisierung näher als einen Millimeter am Magneten vorzunehmen, scheint die Aufgabe wegen der Dimensionen der meisten Sensorgehäuse fast unlösbar.

Zur Entwicklung und zur Qualitätssicherung von kunststoffgebundenen Magneten wurde von der Magnetfabrik Bonn ein spezieller 3D-Messtisch entwickelt. Er erfasst alle drei Komponenten des Magnetfeldes mit einer räumlichen Auflösung im Bereich von  $100\ \mu\text{m}$  und kann dabei bis auf ca.  $0,7\ \text{mm}$  nah am Prüfling messen. Für Serienmessungen beträgt der minimale Abstand ca.  $1\ \text{mm}$ .

NMR-Geräte benötigen ein homogenes Feld in einem Volumen von mehreren Kubikzentimetern und sind somit für ortsaufgelöste Messungen ungeeignet. Auch wenn die sensitiven Elemente in einem Hall-Sensor immer noch mehrere  $100\ \mu\text{m}$  Ausdehnung besitzen, besteht die größere Herausforderung darin, die genaue Lage des Elementes im Chip zu kennen. Typische Herstellerangaben tolerieren die Lage nur auf mehrere Zehntelmillimeter genau. 3D-Mess-Sonden, die alle drei Feldkomponenten in einer Sonde messen haben sich als ungeeignet erwiesen, weil die Abmessung der Sonde zu groß ist, um nahe genug



Abb.1: Magnetischer 3D-Messtisch

am Prüfling zu messen. Es wurden daher eigene Sonden entwickelt, die nacheinander den Prüfling abscannen und damit ein komplettes Bild der Feldverteilung liefern. Zur Lagebestimmung der sensitiven Elemente wurden Röntgenaufnahmen der Chips genutzt und spezielle Kalibriermagnete mit

sehr genau bekannten inhomogenen Feldern aufgebaut, mit denen für jeden Sensor die Lage und die Messrichtung genau kalibriert werden. Die Korrektur in ein 2- oder 3-dimensionales Abbild des Feldmusters der Prüflinge erfolgt daraufhin im Computer.

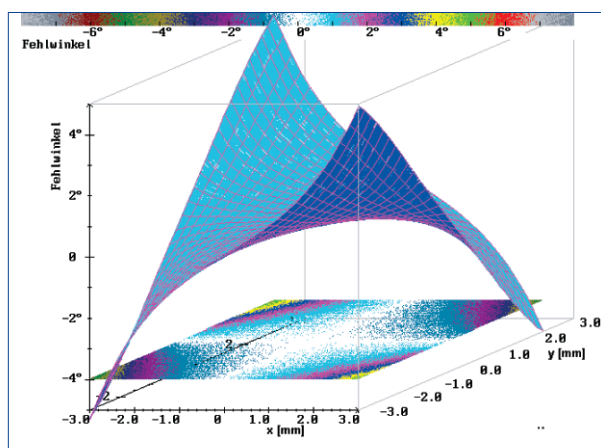


Abb. 2: Winkelfehler eines Gebermagneten für eine Drehwinkelerfassung

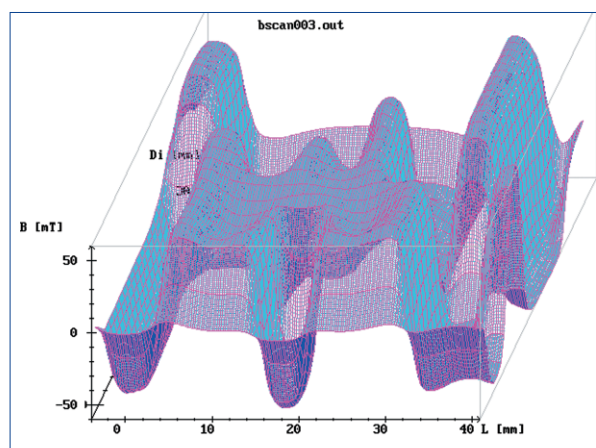


Abb. 3: Darstellung einer Feldkomponente über einer Magnetplatte

## Die Experten für Dauermagnete

Die Magnetfabrik Bonn blickt zurück auf 75 Jahre Erfahrung. Das in dieser Zeit erworbene Werkstoff-, Produktions- und Anwendungs-Know-how macht uns zu einem der führenden Experten und Anbieter von Dauermagneten. Diese Kompetenz nutzen wir, um Lösungen für anspruchsvolle Aufgabenstellungen unserer Kunden zu realisieren. Das Lieferprogramm umfasst eine breite Werkstoffpalette, die wir im eigenen Werk produzieren. Ein hoher Automatisierungsgrad garantiert dabei eine wirtschaftliche Fertigung und bietet unseren Kunden zusätzliche Wettbewerbsvorteile. Ein Qualitäts- und Umweltmanagement dokumentiert unseren zielgerichteten Weg der ständigen Verbesserung und unsere Verantwortung. Ob Massenprodukt oder individuelle Magnetsysteme als funktionelle Baugruppen – sprechen Sie mit unseren erfahrenen Spezialisten.



magnetfabrik  bonn

Magnetfabrik Bonn GmbH  
Dorotheenstraße 215 • D-53119 Bonn  
Telefon 02 28 - 7 29 05 - 0 • Telefax 02 28 - 7 29 05 - 37  
verkauf@magnetfabrik.de • www.magnetfabrik.de