

# Praxis kompakt

Aktuelle Informationen der Magnetfabrik Bonn

1/2013

## Gebermagnete für die Winkelsensorik

Herstellprozess: Spritzguss  
Magnetisierung: 2-polig stirnseitig

### Einführung

Für die stirnseitige Winkelmessung an einem Achsenende wurde von der Magnetfabrik Bonn eine Reihe von Magnetformen in kundenspezifischen Anwendungen eingeführt.

Die dabei gewonnenen Erfahrungen sind in den hier vorgestellten Standardlösungen eingearbeitet. Besondere Bedeutung hat im Hinblick auf die kritische Situation der Seltenerdrohstoffe die Entwicklung von Gebermagneten auf der Basis von günstig verfügbaren Hartferriten (Sprox®).

Damit man die Magnete befestigen kann, sind sie rückseitig zur magnetisierten Stirnseite so konstruiert (Kragen bzw. kleine Füßchen), dass eine Fixierung mittels Umspritzung, Klebung oder Heißverstemmung möglich ist. Die Ausrichtung kann anhand der Anflächungen oder bei den Magneten in Neofer® p über die zwei Bohrungen in den Füßen erfolgen.

Für Winkelgebermagnete auf Basis Neofer® p existieren Spritzgießformen und Magnetisiervorrichtungen für eine manuelle Magnetisierung. Ist eine automatisierte Magnetisierung gewünscht, fallen anteilige Kosten für die Automation an.

Die Winkelgebermagnete auf Basis Sprox® (Hartferrit) können wir als Entwicklungsmuster liefern. Für Serienmengen unterbreiten wir gerne ein Angebot für ein Mehrfachspritzwerkzeug mit Automation.

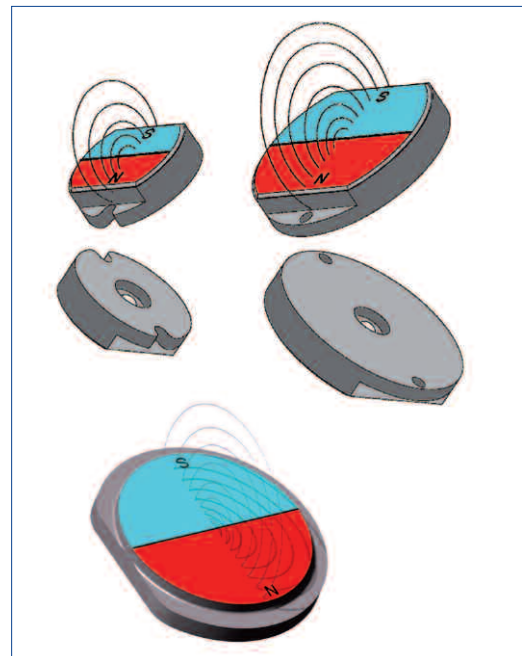


Abb. 1: Geometrie der Magnete aus Neofer® p (oben) und Sprox® (unten)

## Anwendungsbeispiel

Die Magnete sind geeignet zur Drehwinkelerkennung in Verbindung mit einem magnetischen Winkelsensor. Der auf einer drehenden Welle fixierte Magnet liegt axial stirnseitig dem festen Sensor gegenüber (Abb. 2). Durch die Art der Magnetisierung treten die Feldlinien konzentriert auf der Vorderseite aus dem Magneten aus.

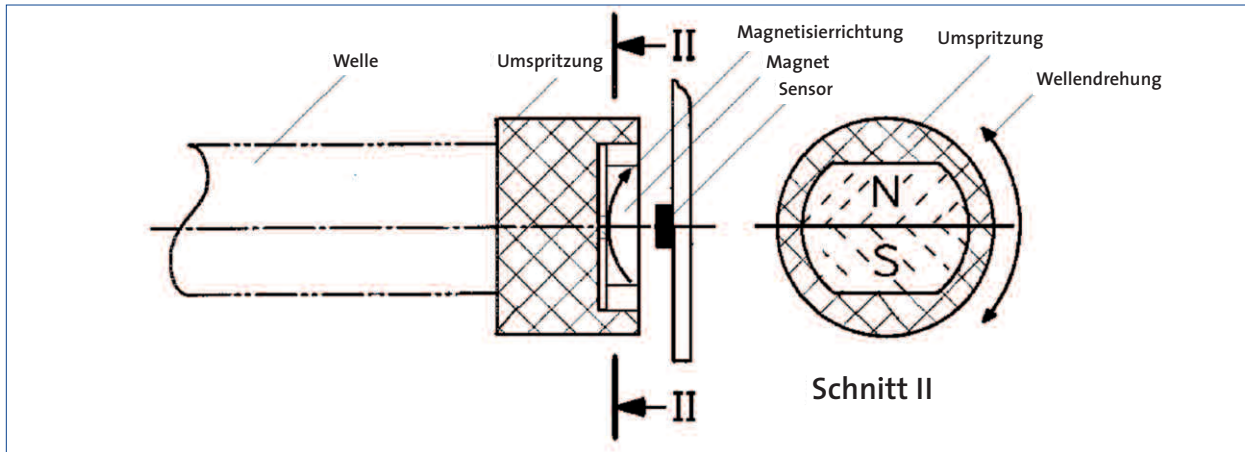


Abb. 2: Prinzipielle axiale Anordnung von Magnet und Sensor.

## Sensorbeispiele

Sensor	Hersteller	Merkmale
KMZ 60	NXP	AMR Doppelbrücke mit Auswerteelektronik
KMT 31	HL-Planar	AMR Doppelbrücke ohne Auswerteelektronik
MLX 90316	Melexis	Hall-Sensoren mit Feldumlenkung
AS 5040	Austriamicrosystems	Hall-Array mit Auswerteelektronik <sup>1</sup>
AA745	Sensitec	AMR Doppelbrücke mit Auswerteelektronik
TLE 501x	Infineon	GMR Sensor mit Auswerteelektronik
IC-MH	IC-Haus	Hall-Encoder
AM512B	RLS	Hall-Array mit Auswerteelektronik <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Hall-Arrays detektieren die vertikale Feldkomponente  $B_z$ , speziell hierfür ausgelegte Magnete sind in der nächsten Tabelle benannt.

## Ausführungsformen

Die Magnetfabrik Bonn GmbH kann kurzfristig folgende vier Ausführungsformen liefern:

Zg. Nr.	Abmessungen	Feldstärke zentral	Bemerkung
67.043-1	Ø 9 mm x 2,5 mm	≥ 60 mT bei z = 2 mm	Speziell für Hall-Arrays <sup>1</sup>
67.043-2	Ø 9 mm x 2,5 mm	≥ 62 mT bei z = 2 mm	Standard klein
67.044-1	Ø 14 mm x 2,5 mm	≥ 55 mT bei z = 3 mm	Standard groß
69.572-2	Ø 18/15 mm x 2,5 mm	≥ 50 mT bei z = 2 mm	Hartferrit-Standard, als Entwicklungsmuster erhältlich

Hinweis: Die Magnetisierung beim Magneten 67.043-1 ist gegenüber den Abb. 1 und 2 zur D-Fläche um 90° gedreht!

## Zusammenfassung der technischen Vorteile von Gebermagneten aus kunststoffgebundenem Hartferrit und aus kunststoffgebundenem NdFeB in Gegenüberstellung

### Vorteile von Magneten auf der Basis von Hartferriten:

- aufgrund der kleineren Körnung des magnetischen Füllstoffes bessere Formtreue
- Korrosionsstabilität
- keine irreversiblen magnetischen Verluste bei hohen Temperaturen bis 150°C
- einstufiger sicherer Herstellprozess bei Großserien

**Achtung:** Werkstoff und Magnetisierung können dazu führen, dass die Magnete bei der Handhabung geschwächt werden. Dies kann nur durch eine Vereinzelung in geeignete Verpackungen und eine entsprechende Weiterverarbeitung vermieden werden. Um einen wirtschaftlich interessanten und qualitativ sicheren Prozess darstellen zu können, ist die Fertigung aus einem Mehrfachspritzwerkzeug inklusive automatisierter Ablage in die Verpackung erforderlich. Deshalb sind diese Lösungen erst ab Großserien über 100.000 Stück/Jahr sinnvoll!

### Vorteile von Lösungen auf Seltenerdbasis (NdFeB):

- höhere Feldstärke, Messabstand bei vergleichbarem Durchmesser ca. 1-2 mm größer
- geringere externe Manipulationsmöglichkeit (höheres Koerzitivfeld)
- kleinerer reversibler Temperaturgang (ca. 13 % pro 100 K statt 20 % pro 100 K), dafür treten jedoch auch irreversible und strukturelle Verluste über die Zeit bei Temperatur auf! Sehen Sie hierzu unser Praxis kompakt 1/2008 „Temperatureinfluss auf Dauermagnete“ (als Download verfügbar unter [www.magnetfabrik.de / Downloads / Praxis kompakt](http://www.magnetfabrik.de/Downloads/Praxis_kompakt)).

In den nachfolgenden Abbildungen sind typische Messkurven an ungeschwächten Magneten gezeigt. Bei den Messungen wurden bewusst mechanische Fehler bei der Aufnahme im Bereich von 0,1 mm Verkippung in Kauf genommen, um Toleranzen, die auch in einer Serienanwendung vorkommen, in ihrer magnetischen Auswirkung darzustellen.

## Typische Eigenschaften bei Raumtemperatur

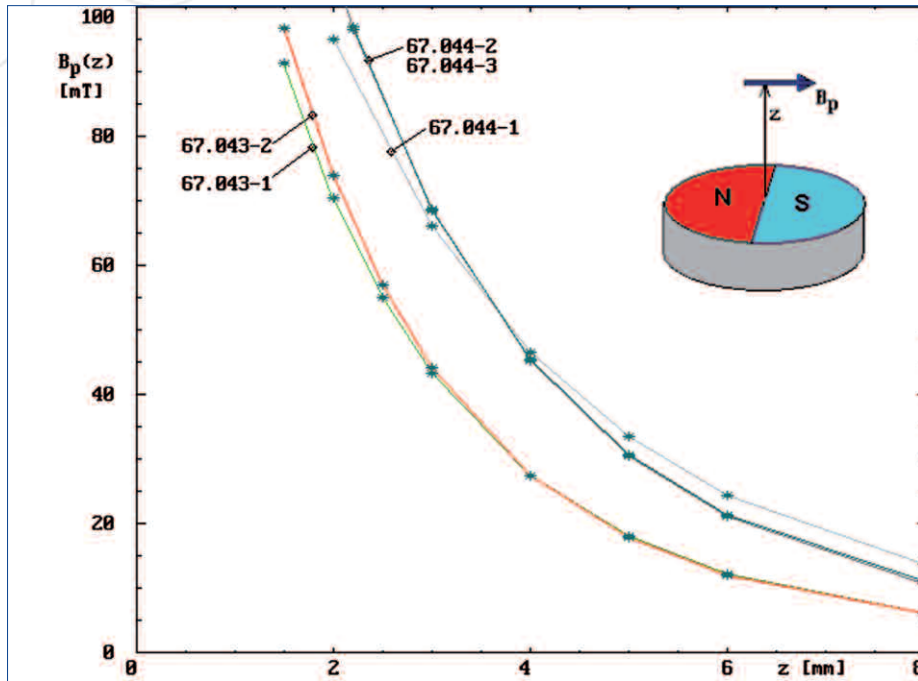


Abb. 3: Planares Feld  $B_p$  im Abstand  $z$  über Gebermagneten aus Neoferrit<sup>®</sup> p

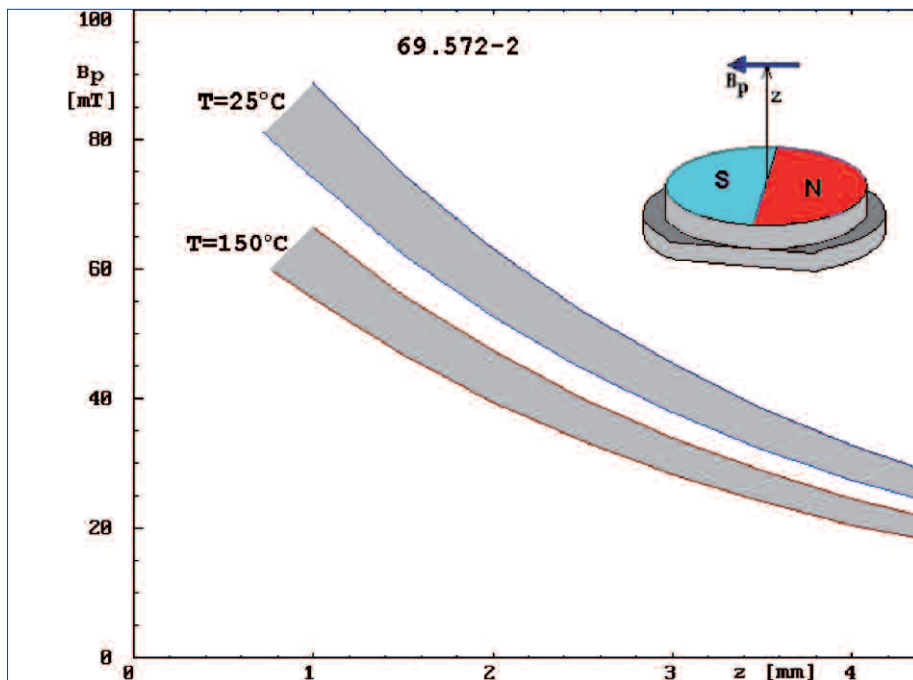


Abb. 4: Planares Feld  $B_p$  im Abstand  $z$  über Gebermagneten aus Sprox<sup>®</sup> (Hartferrit)

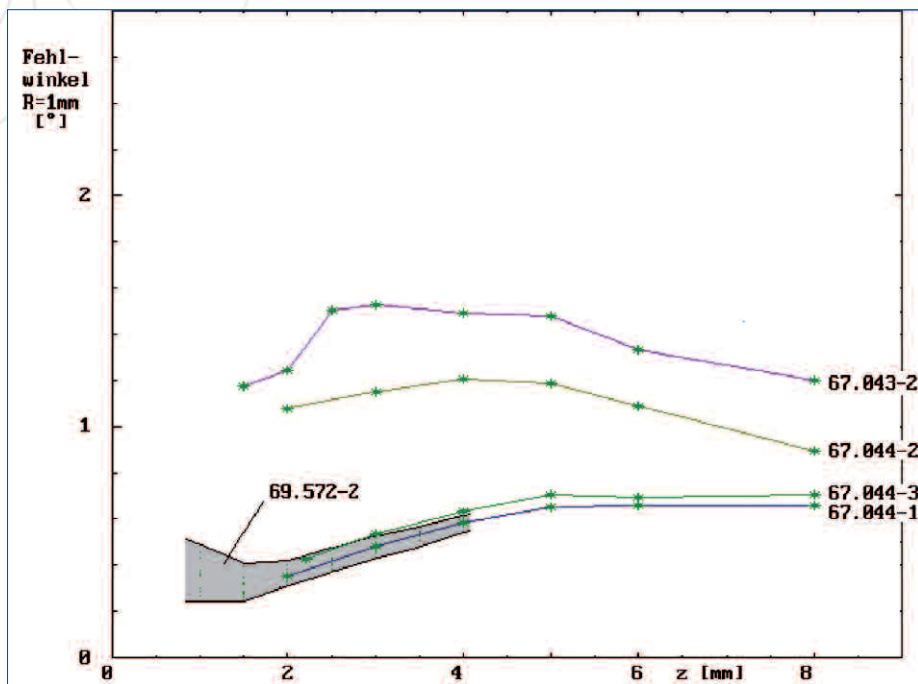


Abb. 5: typischer Winkelfehler durch Sensorversatz auf  $R = 1 \text{ mm}$ , bei  $R = 0,5 \text{ mm}$  beträgt der Fehler nur ca. 25 % der dargestellten Werte

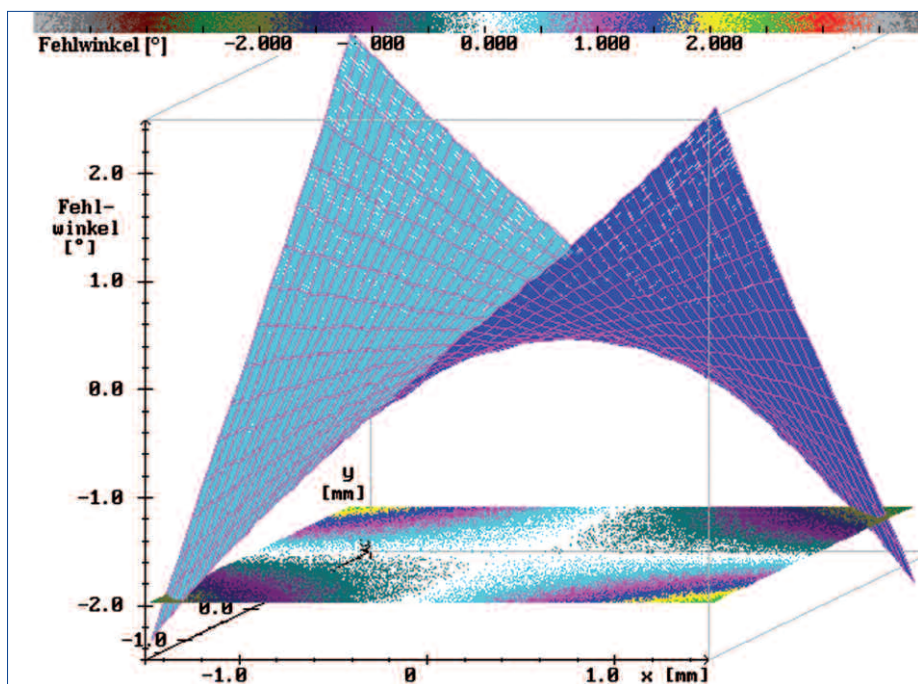


Abb. 6: Winkelinhomogenität in der Ebene im Abstand  $z = 4 \text{ mm}$  am Beispiel des Magneten 67.044-1

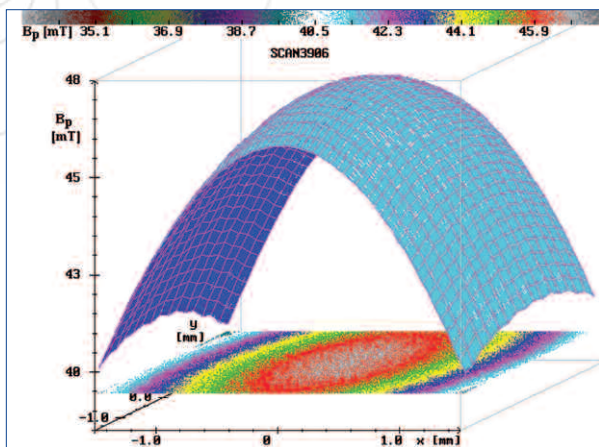


Abb. 7: Planares Feld im Abstand  $z = 4$  mm über dem Magneten 67.044-1

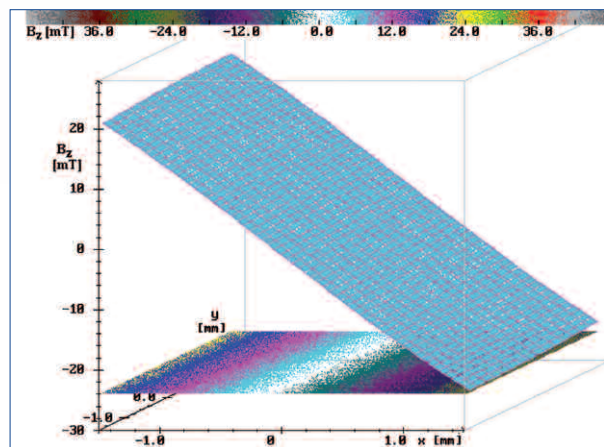
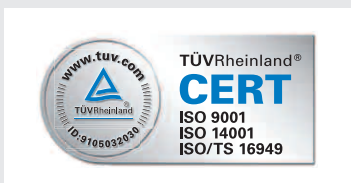


Abb. 8: Vertikales Feld im Abstand  $z = 4$  mm über dem Magneten 67.044-1

## Die Experten für Dauermagnete

Die Magnetfabrik Bonn blickt zurück auf 80 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



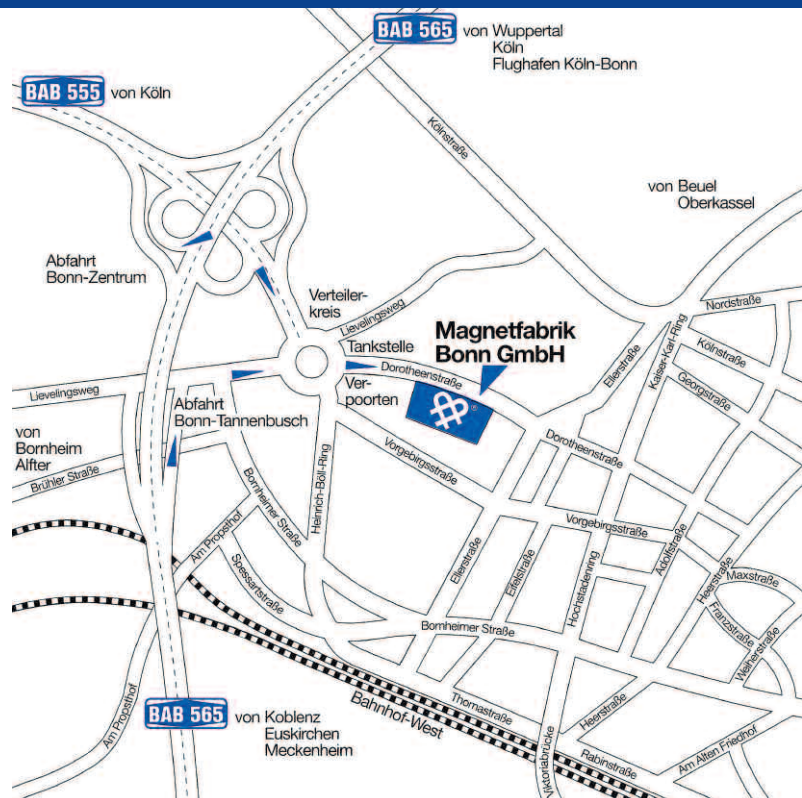
# So finden Sie uns

magnetfabrik  bonn

Magnetfabrik Bonn GmbH  
Dorotheenstraße 215 • D-53119 Bonn

Tel. (+49) (0) 2 28 - 7 29 05 - 0  
Fax (+49) (0) 2 28 - 7 29 05 - 37  
E-Mail [verkauf@magnetfabrik.de](mailto:verkauf@magnetfabrik.de)  
Internet [www.magnetfabrik.de](http://www.magnetfabrik.de)

Registergericht Bonn, HRB 4774 • VAT-ID-No.: DE 122 117 630



## Vertretungen Deutschland

**Berlin, Brandenburg**  
D-14532 Stahnsdorf  
Horst Seifert Industrievertretungen  
Inhaber Sascha Seifert  
Mucheweg 6  
Tel. +49 (0) 33 29 - 63 48 90  
Fax +49 (0) 33 29 - 63 48 51  
E-Mail [h.s.i@web.de](mailto:h.s.i@web.de)

**Bayern**  
D-80997 München  
Wolfgang Pfaff  
Technik & Vertrieb –  
Technical Support & Sales  
Zittauer Straße 32  
Tel. +49 (0) 89 - 14 90 22 73 - 11  
Fax +49 (0) 89 - 14 90 22 73 - 96  
Mobil +49 (0) 151 - 14 01 33 28  
E-Mail [wolfgang.pfaff@me.com](mailto:wolfgang.pfaff@me.com)

**Sachsen, Sachsen-Anhalt (Süd), Thüringen**  
D-99425 Weimar  
Technisches Büro Dr.-Ing. Rathsack  
Carl-Ferdinand-Streichhan-Straße 1  
Tel. +49 (0) 36 43 - 90 24 90  
Fax +49 (0) 36 43 - 5 32 02  
E-Mail [dr.rathsack@t-online.de](mailto:dr.rathsack@t-online.de)

**Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt (Nord), Schleswig-Holstein**  
D-22587 Hamburg  
Heinrich J. Merck e.K.  
Hasenhöhe 40 b  
Tel. +49 (0) 40 - 87 08 63 - 0  
Fax +49 (0) 40 - 87 08 63 33  
E-Mail [info@hj-merck.de](mailto:info@hj-merck.de)

**Baden-Württemberg / Schweiz**  
D-72116 Mössingen  
Dieter Schönheinz  
Technik und Vertrieb  
Lembergweg 18  
Tel. +49 (0) 74 73 - 78 77  
Fax +49 (0) 74 73 - 78 99  
E-Mail [tb-disch@t-online.de](mailto:tb-disch@t-online.de)

**Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz**  
D-40885 Ratingen-Lintorf  
Heyderhoff GmbH Elektrotechnik  
Rehhecke 25  
Tel. +49 (0) 21 02 - 91 81 36  
Fax +49 (0) 21 02 - 1 77 14  
E-Mail [kontakt@heyderhoff.de](mailto:kontakt@heyderhoff.de)

**Hessen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland**  
D-53119 Bonn  
Magnetfabrik Bonn GmbH  
Dorotheenstraße 215  
Tel. +49 (0) 2 28 - 7 29 05 - 0  
Fax +49 (0) 2 28 - 7 29 05 - 37  
E-Mail [verkauf@magnetfabrik.de](mailto:verkauf@magnetfabrik.de)

## Vertretungen Ausland

**Austria, Hungary, Croatia, Slovenia, Slovakia, Czech Republic**  
A-1150 Wien  
Dieter Pelzel Industrievertretungen  
Plunkergasse 22  
Tel. + 43 - 664 - 504 89 91  
Fax + 43 - 1 - 985 64 75  
E-Mail [dpi@pelzel.at](mailto:dpi@pelzel.at)

**France**  
F-78320 Le Mesnil St Denis  
TECHNA France SARL  
Jean-Pascal Aner  
3 bis Rue de Rodon  
Tel. + 33 - (0)1 - 39 38 60 96  
Fax + 33 - (0)1 - 34 61 01 92  
E-Mail [jp.aner@techna-france.com](mailto:jp.aner@techna-france.com)

**Switzerland**  
D-72116 Mössingen  
Dieter Schönheinz  
Technik und Vertrieb  
Lembergweg 18  
Tel. +49 (0) 74 73 - 78 77  
Fax +49 (0) 74 73 - 78 99  
E-Mail [tb-disch@t-online.de](mailto:tb-disch@t-online.de)

**Turkey**  
TR-34306 Basaksehir-Ikitelli / Istanbul  
MUTLU Müh. Ltd. Sti.  
Ikitelli Organize San, Bölgesi Metal  
Is Sitesi, 20 Blok No:21  
Tel. + 90 - 212 - 671 07 92  
Fax + 90 - 212 - 671 07 94  
E-Mail [hamzamutlu@abkarltd.com](mailto:hamzamutlu@abkarltd.com)

Wir liefern gemäß unseren allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen 11/2002 sowie unseren technischen Lieferbedingungen in der jeweils gültigen Fassung, die wir Ihnen auf Wunsch gerne zur Verfügung stellen. Alle Bedingungen sind abrufbar unter [www.magnetfabrik.de](http://www.magnetfabrik.de).