

# Magnete verwirklichen Ideen



Peter Welter GmbH & Co. KG

Bonner Ring 49 - 51

Postfach 1355

50364 Erftstadt - Lechenich

Telefon 0 22 35 - 9 55 21 - 0

Fax 0 22 35 - 7 28 75

E-Mail [info@magnete-welter.de](mailto:info@magnete-welter.de)

Web [magnete-welter.de](http://magnete-welter.de)

## **Magnete verwirklichen Ideen**

**Für Ihr Interesse an Magnetwerkstoffen und Magnetsystemen danken wir Ihnen. In dieser Dokumentation stellen wir Ihnen neue Ideen und Produktkonzepte vor. Nutzen Sie die sich Ihnen bietenden Möglichkeiten.**

Magnete wecken Interesse und faszinieren. Nutzen Sie das positive Image sowie die hervorragenden technischen Möglichkeiten für Ihre Produkte und Fertigungsprozesse. Magnete bieten Innovation, Kreativität und Funktionalität bei Kostenreduzierung. Ein Potential, das Sie und Ihre Kunden überzeugen wird.

Mit dieser Dokumentation erhalten Sie Anregungen und Informationen für Ihre aktuellen und zukünftigen Projekte und Aufgaben.

In leicht verständlicher Form bieten wir Ihnen:

- eine Einführung in die Grundlagen des Permanentmagnetismus
- Hinweise für die Verwendung von Magneten
- einen Überblick über existierende Anwendungen der Magnettechnik
- eine Beschreibung des von uns zur Verfügung gestellten Leistungsspektrums
- eine Darstellung der lieferbaren Standardprodukte
- Hinweise über Möglichkeiten der Herstellung von Sonderanfertigungen
- Anregungen zum Einsatz von Magnetwerkstoffen, Magnetverschlüssen und Magnetsystemen für Ihre Anforderungen

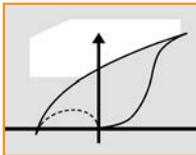
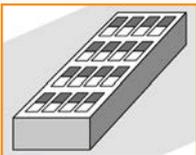
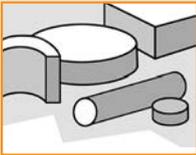
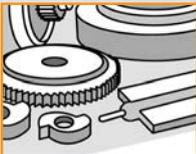
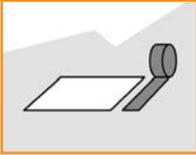
Auf Grund der Komplexität der Magnettechnik können nicht alle Aspekte aufgeführt und abschließend dargelegt werden.

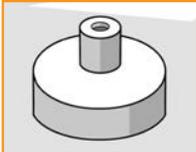
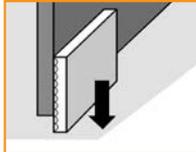
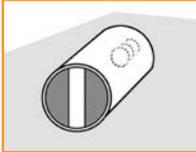
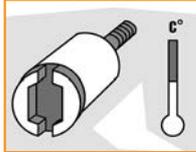
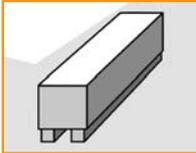
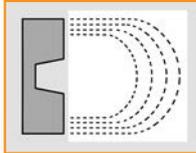
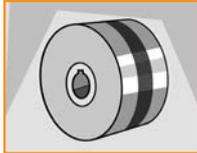
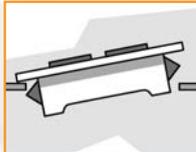
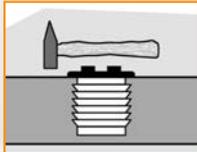
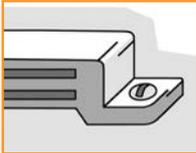
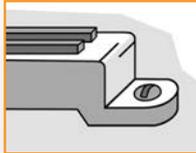
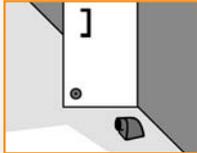
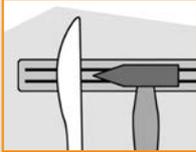
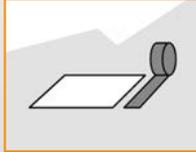
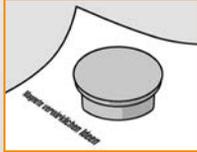
Im Interesse besserer Verständlichkeit verzichten wir auf komplizierte Formeln sowie auf zu detaillierte Beschreibungen. Ein Stichwort- und Artikelregister finden Sie auf der Seite 97.

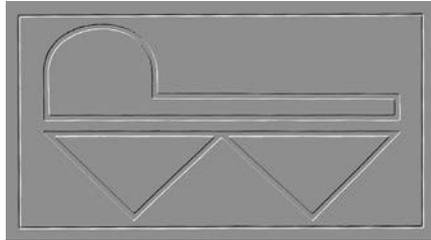
Für Fragen steht Ihnen unser Beratungsdienst gerne zur Verfügung.

**Verwirklichen Sie Ihre Magnetideen!**

Peter Welter GmbH & Co. KG  
Bonner Ring 49 - 51  
Postfach 1355  
50364 Erftstadt - Lechenich  
Telefon 0 22 35 - 9 55 21 - 0  
Fax 0 22 35 - 7 28 75  
E-Mail [info@magnete-welter.de](mailto:info@magnete-welter.de)  
Web [magnete-welter.de](http://magnete-welter.de)

<b>Vorwort</b>	Seite	
<b>Inhaltsverzeichnis</b>	3	
	4	
<b>1. Leistungsspektrum</b>		
1.1 Service / QS / Umwelt	7	
1.2 Entwicklung / Design / Prototyping	8	
1.3 Anwendungsbezogene Produktentwicklung	9	
1.4 Neue Produkte und Magnetideen	10	
<b>2. Anwendungen / Magnetideen</b>	13	
2.1. Was ist Magnetismus ?		
2.2. Stoffe und ihr Verhalten auf Magnetfeldern	15	
2.3. Magnetwerkstoffe		
Herstellung	16	
2.4. Magnetwerkstoffe		
Charakteristik - Magnetisierung	18	
2.5. Magnetwerkstoffe		
Auswahlkriterien	19	
2.6. Haftmagnetsysteme		
Charakteristiken	20	
2.7. Haftmagnetsysteme		
Auswahlkriterien	21	
2.8. Magnete - Sensorik	22	
2.9. Magnete - Elektrische Maschinen	23	
2.10. Meßverfahren		
für Permanentmagnete und Haftmagnetsysteme	24	
<b>3. Magnetanwendungen</b>		
Übersicht	25	
3.1. Automobil	26	
3.2. Maschinenbau	28	
3.3. Elektrotechnik - Werkzeuge	30	
3.4. Beschläge für Gehäuse	32	
3.5. In Ihrer Umgebung	34	
3.6. Auszeichnen / Display / Werbung	36	
<b>4. Magnetwerkstoffe</b>		
Übersicht	38	
4.1. Bramag N		
Neodym Eisen Bor (NdFeB)	40	
4.2. Bramag S		
Samarium Cobalt (SmCo)	42	
4.3. Tico		
Aluminium Nickel Cobalt (Alnico)	43	
4.4. Ferramag Hartferrite (HF)	44	
4.5. Plastomagnete		
4.5.1. Bramag NP gepreßter (NdFeB - p)	46	
4.5.2. Feplast spritzgepreßter (HF - p)	47	
4.5.3. Neoplast		
spritzgepreßter (NdFeB - p)	47	
4.6. Flexor 15 - 45 kalandriert (HF - p)	48	

<b>5. Haftmagnetsysteme</b>				
Übersicht	Seite			
5.1. <b>Flachhaftgreifer</b>	50			
Serien FG, FGN, FGS	52			
5.2. <b>Flachhaftsysteme gummiert</b>	56			
Lattam Ladym-Stop Platten	57			
5.3. <b>Flachhaftsysteme gummiert</b>	57			
Ladym-Stop rund	58			
5.4. <b>Flachhaftsysteme</b>	58			
Lattam Ladym Standard	59			
5.5. <b>Stabgreifer</b>	59			
Serien CF und CN	60			
5.6. <b>Zylinder mit Gewindestift</b>	60			
Serie CF und JS	61			
5.7. <b>Greifersysteme</b>	61			
temperaturbeständig (HB)	62			
5.8. <b>Block - und Magnetschienen</b>	62			
Serien KS, WS	63			
5.9. <b>Befestigungsmagnete</b>	63			
Serie T, Distam	64			
5.10. <b>Magnetfilter</b>	64			
5.11. <b>Magnetrollen</b>	65			
<b>6. Magnetverschlüsse - Beschläge</b>				
Übersicht	66			
6.1. <b>MagCap</b>	68			
diskret / elegant / funktionell	69			
6.2. <b>MagCap</b> einlassen	70			
6.3. <b>MagCap</b> aufschrauben / kleben	70			
6.4. <b>MagCap</b> Türfeststeller / Schiene	71			
6.5. <b>Einklippen</b> rationell	72			
6.6. <b>Einlassen</b> rationell justierbar	73			
6.7. <b>Aufschrauben</b> justierbar	74			
6.8. <b>Aufschrauben</b> klassisch	75			
6.9. <b>Aufschrauben</b> frontal	77			
6.10. <b>Aufschrauben</b> Metallgehäuse	78			
6.11. <b>Zimmertürverschlüsse</b>	79			
6.12. <b>Türfeststeller</b>	80			
<b>7. Gegenstücke</b>				
für Magnetverschlüsse und -systeme	81			
<b>8. Display, Werben, Auszeichnen</b>				
Übersicht	84			
8.1. <b>Magnetleisten</b> für Werkzeuge	86			
8.2. <b>Magnetleisten</b> für Küche und Bad	87			
8.3. <b>Magnetfolie, Magnetbänder, Magnetschilder</b>	88			
8.4. <b>Magnetplatten, Magnetscheiben</b>	90			
8.5. <b>Notizmagnete</b>	91			
8.6. <b>Magnethaken</b>	92			
<b>9. Anhang</b>				
9.1. <b>Montage</b>	93			
9.2. <b>Checkliste und Fragebogen</b>	94			
9.3. <b>Magnet - Begriffe</b>	95			
9.4. <b>Warnhinweis</b>	96			
9.5. <b>Artikel - und Stichwortregister</b>	97			
9.6. <b>Impressum - Copyright - Haftungsausschluß</b>	98			





Sie ziehen für ein Projekt den Einsatz der Magnettechnik in Erwägung? Ihren Anforderungen an Magnete werden wir mit unseren unten aufgelisteten Leistungen und Möglichkeiten entgegenkommen.

Ein Standardprogramm von ca. 1000 Magnetartikeln stellt Ihnen eine Vielzahl von zumeist schnell verfügbaren Produkten zur Verfügung (ab Seite 38).

Für darüber hinausgehende Anforderungen bieten wir Ihnen, von der Konzeption über Prototypen und Kleinserien, bis hin zu Massen Anwendungen, unsere Leistungen an. (Seite 8)

#### Magnetwerkstoffe aus:

- |                           |            |
|---------------------------|------------|
| - Hartferrit              | HF         |
| - Aluminium Nickel Cobalt | AlNiCo     |
| - Samarium - Cobalt       | Sm / Co    |
| - Neodym - Eisen - Bor    | NdFeB      |
| - kunststoffgebundenem    | HF / NdFeB |
| - spritzgepreßt           | PA         |
| - gepreßt                 | Harze      |
| - kalandriert             | Elastomere |

#### Magnetsysteme für:

- Haftsyste me
- Elektromotore
- Wirbelstrombremsen
- Sensor - Systeme
- Filter - Systeme

#### Magnetverschlüsse für:

- Möbel
- Gehäuse
- Kraftfahrzeuge
- Haftanwendungen

#### Folgende Leistungen stellen wir zu Ihrer Disposition:

- schnelle Beratung
- umfassende Information
- innovatives und kreatives Potential
- Musterlieferungen
- zeitgemäße Produkte
- großes Lagerprogramm
- solide kommerzielle Basis
- zuverlässige Auftragsabwicklung
- Service nach Lieferung

Unterstützen Sie uns, nur im Dialog mit Ihnen ist uns eine schnelle und optimierte Beratung möglich.

Mit diesem Handbuch verfügen Sie über ein hilfreiches Arbeitsmittel für Ihre nächsten Schritte.



Qualitätserfüllung zählt zu unseren zentralen Zielsetzungen. Magnete werden zum Teil in sensiblen Anwendungen eingesetzt (Sensorik). Durch unsere Handlungsweise möchten wir ein Höchstmaß an Sicherheit erzielen.

Bedingt durch Handelsartikel und unterschiedliche Fertigungsstätten ist eine einheitliche Aussage hinsichtlich der Zertifizierung der Produkte nicht möglich.

#### Gültigkeitsbereich

Alle Produkte werden unter ISO 9001 gefertigt, ausgenommen sind Artikel die mit der Nr. 6 beginnen. Für Automobilanwendungen können kunststoff - spritzgepreßte Plastomagnete (Fepplast) unter ISO/TS 16949 gefertigt werden.

#### Definition

Unter Qualität verstehen wir die Erfüllung vorgegebener Leistungsmerkmale. Erst durch die genaue Definition der Anforderungen wird eine Abweichung von der festgeschriebenen Qualität ermöglicht.

#### Wirkungsbereich

Qualität muß über den Gesamtumfang der Firmenleistung erbracht werden. Diese Denkweise setzt in der Beratung ein. Ihre Fortsetzung erfährt sie bei der Übernahme konstruktiver und gestalterischer Aufgaben, führt über Produktions- und Qualitätssicherung zum Endprodukt und schließt die Auftragsabwicklung und den Service ein.

#### Wie?

Ein Qualitätssicherungsverfahren, festgelegt in einem Qualitätshandbuch, garantiert die Durchführung der Anforderungen. Auf eine entsprechende Mitarbeiterschulung und Motivation wird besonderen Wert gelegt.

#### Unterlagen

Zur Absicherung der Qualität werden während der einzelnen Fertigungsschritte Kontrollen vorgenommen. Nach Absprache können Prüfprotokolle (Abrechnung nach Aufwand) ausgestellt werden.

Für Produkte außerhalb des Gültigkeitsbereichs sprechen Sie uns bitte an.



Umweltschutz, eine Herausforderung. Ob aus eigenem Antrieb, gesetzlichen Vorgaben oder dem wachsenden Druck des Marktes, dieser Aufgabe müssen wir uns alle stellen.

Wir betrachten unter diesem Aspekt nicht alleine die Vermeidung von Schadstoffen und Energieverschwendung. Intelligente Produkte und Konzepte ermöglichen hier effektive Ergebnisse.

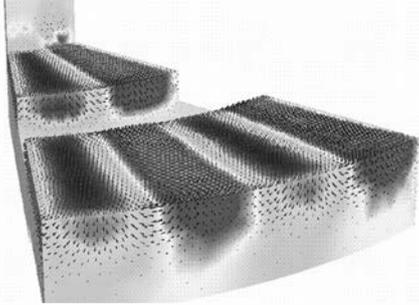
**Energieeinsparung** höherer Wirkungsgrad  
- durch neue Permanentmagnetwerkstoffe bei Elektromotoren

**Rohstoffschonung** sichere Produkte  
- Magnete in der Sensorik vermeiden Unfälle

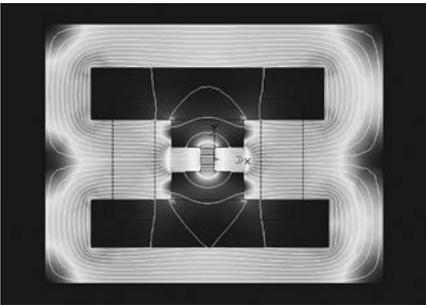
**Abfallvermeidung** langlebige Produkte  
- Magnetwerkstoffe mit nahezu unbeschränkter Lebensdauer

**Recycling** Metallseparierung  
- Magnetabscheider zur Metallrückgewinnung

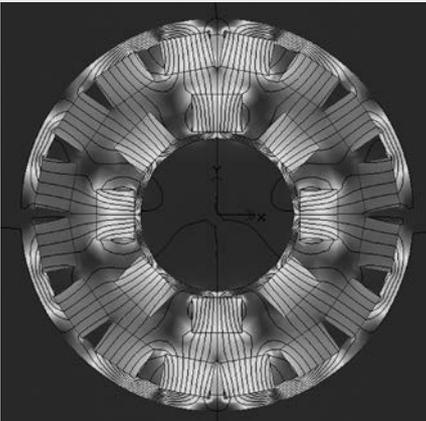
Bitte beachten Sie unseren Warnhinweis für die Handhabung und Anwendung von Magnetwerkstoffen und -systemen auf der Seite 96.



Feldberechnung 2-spuriges Segment



Feldberechnung E-Motor



Feldberechnung E-Motor



Prototyp Magnetisierspule



Prototyp Magnetbearbeitung

Bei der Entwicklung neuer Produktkonzepte und Ideen können wir Ihnen mit einem umfassenden Spektrum von Leistungen zur Verfügung stehen.

Neben magnetspezifischen Eigenschaften bieten wir die Möglichkeiten der Integration zusätzlicher Funktionen durch die Entwicklung von Subsystemen und Komponenten.

### Anwendungstechniken

- Hafttechnik
- Sensorik
- Elektrotechnik
- Repulsionstechnik

### Industrie - Exemplarisch

- Automobilbau
- Elektrogeräte
- Elektrowerkzeuge
- Haushaltsgeräte
- Kommunikation
- Maschinen- und Anlagenbau
- Möbelbau
- Sanitär, Heizung und Klima
- Sicherheitssysteme

### Vorbetrachtung

- Globale Betrachtungsweise zur Realisierungsmöglichkeit
- Erfassung eines Anforderungsprofils
- Ermittlung von Umgebungsbedingungen
- Kosten / Nutzen-Analyse
- Markt Betrachtung

### Produktentwicklung

- Konstruktion
- Design
- Magnetfeldberechnung und Auslegung
- Prototypenfertigung
- Erstmuster
- Serienteile

### Werkzeugkonstruktion für:

- Magnetwerkstoff
  - Spritzpressen
  - Pressen
  - Sintern
  - Extrudieren
- Magnetisierungsspulen
- Metallbearbeitung
- Kunststoffspritztechnik
- Verpackungen



Mehrschichtmagnetisierung frontal



Magnetring (multipolar) auf PA6 Träger aufgeklipst



Magnetrotor (multipolar) auf Metallachse aufgespritzt



Prototyp Magnetrotor



Prototyp Magnetsystem für Wirbelstrombremse



Magnetverschluß INN mit abgedecktem Magnet



Einklips-Magnetverschluß Klip SD mit glatter Haftfläche



Eleganter Aufsraub-Magnetverschluß mit verchromter Metallkappe



Magnetverschluß INN ohne Polschuhe in Holzschrank

## Ideen - Schlüssel zum Produkterfolg

Nutzen Sie für Ihre Produkte das emotionalisierende und innovative Potential von Permanentmagneten. Nur durch Entwicklung neuer intelligenter Produkte und Konzepte ist es möglich, dem bestehenden Preisdruck entgegenzuwirken.

Wir stellten uns die Aufgabe, einen neuen Magnetverschluß zu entwickeln, der die Anforderungen an eine höhere Ästhetik, eine bessere Haptik und einen multifunktionalen Einsatz erfüllt.

Magnetverschlüsse, die neue Generation

## Anforderung

Magnetverschlüsse finden in einer Vielzahl von Produkten ihre Anwendung zum Verschließen von Klappen, Türen und Blenden in Möbeln, Heizkesseln, Fotokopierern und PKW's. Trotz der hohen Funktionalität weisen sie in der von uns Ende der 50er Jahre vorgestellten Form Verbesserungspotential auf. Gewünscht wurde eine Verbesserung der Optik, Geräuschreduzierung, ein sanftes An- bzw. Abziehen des Magneten vom Gegenstück und eine bessere Reinigungsmöglichkeit.

## Idee und Innovation

Entwickelt wurde eine neue Magnetverschluss-Serie ohne Polschuhe mit Seltenerd-Magnetwerkstoff. Durch fehlende Polschuhe kann eine geschlossene Oberfläche realisiert werden. Neben der Verwendung eines Metallgegenstücks kann durch einen zweiten Magneten als Gegenstück eine hohe Haftkraft auf Distanz erzielt werden.

## Produkt - Philosophie

Wurden bisher bei Möbeltüren Haftkräfte von 4 bis 6 kg verwendet, so genügen heute in den meisten Fällen, auf Grund des veränderten Haftkraftverhaltens, nur noch 500 gr. Das Resultat ist eine völlig neue, angenehme und elegante Haptik.

## Vorteile

Das Modell IN (Magnetverschluß zum Einlassen) weist eine geschlossene Kunststoff-Oberfläche auf, net selbst ist nicht sichtbar. Hieraus resultieren eine diskrete Optik, eine bessere Hygiene, eine Geräuschminderung, eine Anzugskraft auf Distanz sowie ein sanftes Abzugsverhalten.

## Zusatznutzen

### Verbindungselement - Aktuator

- Durch die gewählte Kunststoff-Form erlaubt die Type IN, neben der Funktion als Magnetverschluß, gleichzeitig die Verbindung zweier Kunststoffelemente (Dübelfunktion).
- Das durch die fehlenden Polschuhe modifizierte Magnetfeld erlaubt den Einsatz des IN als Aktuator von Sensoren (Hall und Reed - Sensoren) auf größere Distanzen.



KFZ-Mittelarmkonsole mit INN Magnetverschluß



KFZ-Mittelkonsole mit INN in Kunststoffaufnahme



Prototyp Mittelarmkonsole mit Klip SD Type









### Magnetismus - eine Einführung

Es ist schon faszinierend, da existiert eine Kraft, die man weder sehen, fühlen noch in irgendeiner Weise „begreifen“ kann. Sie steuert, treibt an, fixiert und beeinflusst biologische Prozesse.

Das für unsere Sinne nicht faßliche Phänomen erscheint uns „magisch“ und wurde über viele Jahrhunderte mystisch verklärt.

Der Magnetismus ist ein Baustein der Materie, womit zwangsweise alle Elemente ein magnetisches Moment aufweisen. Die Grundlagen hierzu sind in der Quantenmechanik beschrieben und sprengen den Rahmen dieses Handbuchs.

Diese Dokumentation beschränkt sich auf den Bereich der Permanentmagnete und ihrer Anwendung im heutigen technischen Umfeld.

**Auf den folgenden Seiten erhalten Sie in stark verkürzter Form und ohne Anspruch auf Vollständigkeit nähere Informationen zu:**

<b>Was ist Magnetismus?</b>	<b>14</b>
<b>Stoffe und ihr Verhalten auf Magnetfeldern</b>	<b>15</b>
<b>Magnetwerkstoffe - Herstellung</b>	<b>16</b>
<b>Magnetwerkstoffe - Charakterisierung</b>	<b>18</b>
<b>Magnetwerkstoffe - Auswahlkriterien</b>	<b>19</b>
<b>Haftmagnetsysteme - Charakterisierung</b>	<b>20</b>
<b>Haftmagnetsysteme - Auswahlkriterien</b>	<b>21</b>
<b>Magnete in der Sensorik</b>	<b>22</b>
<b>Magnete für elektrische Maschinen</b>	<b>23</b>
<b>Meßverfahren für Permanentmagnete und Haftmagnetsysteme</b>	<b>24</b>

Es würde uns freuen, wenn wir Ihnen mit der folgenden Einführung offene Fragen beantworten können.



## Was ist Magnetismus?

### Historisches

Die Existenz des Magnetismus war bereits den Griechen im 5. Jh. v Chr. bekannt. Die Namensgebung wird aus der griechischen Mythologie abgeleitet, in der man sich auf den Fundort von magnetischem Eisenerz in der thessalischen Stadt Magnesia sowie auf den Namen eines griechischen Schäfers (Magnetes) bezieht. In China wurde im 2.-Jh.-n.-Chr. die Existenz magnetischer Nadeln beschrieben. Die erste praktische Anwendung fand der Magnetismus wohl in der Form des Kompasses. Doch erst die industrielle Herstellung von Magnetwerkstoffen ermöglichte die Entwicklung der Magnettechnik. Ein wichtiges Datum für das uns heute bekannte Anwendungsspektrum stellt die Entdeckung der Beziehung zwischen Magnetismus und Elektrizität durch Hans Chr. Oersted im Jahre 1820 dar. In der Folge gelang es, erste Permanentmagnete (kohlenstoffhaltige Stähle) herzustellen, die ihren Einsatz vorzugsweise in der Elektrotechnik (Dynamos, Elektromotore) fanden. Anfang des 20. Jahrhunderts wurde durch die Forschungsarbeiten von Curie, Longerin, Weiss der Grundstein für die Entwicklung neuer industriell nutzbarer Werkstoffe gelegt. Der Alnico-Magnet (Ni-Co-Al-Fe) gilt als Durchbruch dieser Bemühungen (1932). Dieser permanentmagnetische Werkstoff zeichnete sich durch bedeutend gesteigerte Energiedichte und höhere magnetische Stabilität aus. Hartferrite stellten in der Folge einen weiteren Entwicklungsschritt im Hinblick auf gesteigerte Koerzitivfeldstärke und günstigere Materialpreise dar. Seit den 60iger Jahren stellen sie aufgrund des sehr guten Preis - / Leistungsverhältnisses das Hauptvolumen der eingesetzten Magnetwerkstoffe. Das Leistungspotential von Magneten stieg in den 80iger Jahren innerhalb kürzester Zeit durch die Entwicklung neuer Werkstoffe auf Samarium-Cobalt- und Neodym - Eisen - Basis um den Faktor 10 und erreicht heute den Faktor 16 in Bezug auf das Energieprodukt. Die ständig steigenden Anforderungen drängen zu neuen Entwicklungen.

### Magnetismus

Wie können wir den Magnetismus verstehen bzw. beschreiben? Die Definition beruht auf Grundlagen der Elementarphysik. Eine verständliche Beschreibung ist deshalb nur über ein stark vereinfachtes Modell möglich. In der Physik wird der Elektromagnetismus als eine der vier Urkräfte beschrieben und als "lang reichweitige Kraft" bezeichnet. Die Elektronen tauschen hierbei über Botenteilchen (virtuelle Photonen) Informationen über ihren Ladungszustand aus.

### Permanentmagnete

Der für den Bereich der Permanentmagnete verantwortliche Ferromagnetismus entspringt dem "Spin" (der Eigenrotation) der Elektronen. In einem Permanentmagneten sind die Rotationsebenen der einzelnen Elektronen in einer Richtung "fixiert". Hierbei bestimmt die Masse der atomaren "Einzelmagnete", in Bezug auf das Volumen, die Stärke des nach außen wirksamen Magnetfeldes. Hieraus folgt, daß keine "Magnetkraft" gespeichert oder erzeugt wird, sondern über eine Gleichrichtung (Orientierung) des vorhandenen Potentials in eine geordnete Formation erfolgt. Die Magnetisierung eines Stoffes erfolgt über das Anlegen eines externen Magnetfeldes (vorzugsweise erzeugt in einer Stromspule mit oder ohne Fe - Metall - Joch). Im Gegensatz zu para - und diamagnetischen Stoffen besitzen permanentmagnetische Materialien die Eigenschaft, die während des Magnetisierens erstellte Ausrichtung der Elektronen -Rotationsebenen mehr oder weniger gut beizubehalten. Durch intensive Materialforschungen ist es gelungen, Werkstoffe zu entwickeln, bei denen die Dichte sowie die Stabilität der Orientierung der atomaren Einzelmagnete extrem gesteigert wurde.



### Natürliche Erscheinungsformen

Der Magnetismus ist eine natürliche Erscheinungsform. Seit jeher entwickelt sich das Leben auf unserem Planeten unter dem Einfluß des Erdmagnetfeldes. Einige Tiere nutzen dies zur Orientierung (z. B. Tauben, Thunfische). Im menschlichen Gehirn wurde körpereigenes Magnetit nachgewiesen. Ob hierauf ein vielleicht verschütteter oder nur noch rudimentär vorhandener "innerer Kompaß" beruht? Von entscheidender Bedeutung ist sicher der Schutz durch die Magnetosphäre. Durch Anreicherung von atomaren Gas-Teilchen, im Van - Allen - Gürtel, wird die kosmische Strahlung, die die Erdoberfläche erreicht, stark reduziert. Durch den Sonnenwind erfährt das Erdmagnetfeld eine Deformation mit einer Ausdehnung auf der sonnenabgewandten Seite bis zu mehreren Millionen Kilometern. Von der Erde aus lassen sich magnetisch beeinflusste Prozesse in Form von Polarlichtern und Sonnenprotuberanzen beobachten. Analog kann man die Erde mit einem riesigen Magneten vergleichen, wobei der Feldlinienverlauf bezeichnenderweise über die "Pole" verläuft. Der Ursprung des Erdmagnetfeldes wird aus der Rotation des flüssigen Erdkerns (bestehend aus Nickel-Eisen) erklärt. Dabei gleichen sich die Rotationsebenen der Elektronen an und erzeugen ein schwaches, jedoch aufgrund des hohen Polabstandes sehr weitreichendes Magnetfeld. Bei den stärksten bekannten Objekten mit einer weitreichenden Magnetkraft handelt es sich um „Magnetare“. Über 100.000 Kilometer Distanz würden diese Sterne eine Dampfwalze magnetisch anziehen.

### Übrigens

Mit dem Begriff „Magnet“ werden in der Praxis zum Teil unterschiedliche Produkte verbunden: hartmagnetische Stoffe

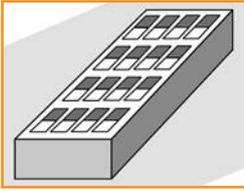
Permanentmagnete, wie beschrieben

weichmagnetische Stoffe

z.B. Ferritkerne, die nur unter Einfluß eines externen Magnetfeldes ein starkes Magnetfeld aufbauen

Elektro - Magnete

Systeme mit Stromleitern, die bei Stromfluß ein Magnetfeld aufbauen



## Grundlage

Alle Stoffe und Elemente verfügen aufgrund ihrer Existenz über eine magnetische Komponente. In unserer Wahrnehmung merken wir dies nicht. Der Mensch ist hierfür ein gutes Beispiel. Kernspin - Tomographen nutzen das Magnet - Resonanz - Verhalten von Wasserstoff - Atomen in unserem Körper.

## Paramagnetismus

Paramagnetische Materialien werden nur extrem schwach von beiden Polen eines Magneten angezogen (in der Praxis gelten diese Materialien als unmagnetisch).

## Diamagnetismus

(z.B. Wismut, Graphit, Helium, Wasser)  
Diamagnetische Stoffe stoßen sich von beiden Polen eines Magneten ab. Alle Stoffe sind diamagnetisch. Der Effekt ist jedoch extrem schwach und wird in den meisten Stoffen von anderen magnetischen Eigenschaften überlagert (in der Praxis gelten diese Materialien als unmagnetisch). Mit diamagnetischen Stoffen können unter Einfluß hoher magnetischer Feldstärken interessante Effekte (Levitation) erzielt werden.

## Ferromagnetismus

(z.B. Eisen-, Nickel, Cobalt)  
Ferromagnetische Materialien werden von beiden Polen eines Magneten angezogen.

## Permanentmagnetismus

(Werkstoffe siehe Folgeseiten)  
Gleichnamige Pole stoßen sich ab, - ungleichnamige Pole ziehen sich an.

Stoffe können nach ihrem Verhalten in einem angelegten Magnetfeld klassifiziert werden.

## In der Praxis

Auf den ersten Blick erscheint eine Definition sehr einfach. In der Praxis könnte man unterscheiden zwischen Stoffen, die von Permanentmagneten angezogen (magnetisch) und nicht angezogen (nicht magnetisch) werden. Aber selbst bei einfachster Betrachtung sollte

## Nicht - magnetische Stoffe

Hierzu zählen Stoffe, wie z.B. Gas, Flüssigkeiten, organische Stoffe, Kunststoffe sowie alle Metalle, außer den in den Kapiteln weich - und hartmagnetische Stoffe beschriebenen Gruppen. Diese Stoffe reagieren nur unwesentlich auf ein magnetisches Feld und können im Hinblick auf den Permanentmagnetismus als nicht relevant betrachtet werden. Sie werden vom Magnetfeld (nahezu) ungehindert durchflossen, wie Luft oder ein Vakuum. Eine isolierte, also abschirmende Eigenschaft besitzen sie nicht. Aufgrund ihres neutralen Verhaltens werden Materialien dieser Gruppe als Gehäuse für Magnete und Magnetsysteme verwendet. Bedeutender ist der Einsatz bei der Erzeugung von Strom (stromleitende Metalle), z.B. in Generatoren. Bewegt man einen

## Weichmagnetische Werkstoffe

Zu dieser Gruppe zählen hauptsächlich Eisen sowie Stoffe mit ähnlichem Verhalten, z.B.:

- Nickel und Cobalt
- Stahllegierungen (z.B. ST 37 o. ä.)
- Chrom - Nickelstahl (Nr. 1.4000 folgende)
- Weichferrite

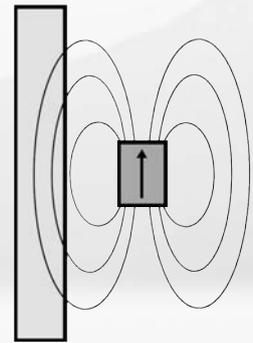
Um eine magnetische Sättigung dieser Stoffe zu erreichen, genügt bereits eine geringe Feldstärke. Außerhalb eines magnetischen Feldes verlieren sie ihre Magnetwirkung (ein sehr geringer Restmagnetismus kann jedoch verbleiben). Anwendung finden einige dieser Materialien als Rückschlußbleche, Polschuhe und Gegenstücke (z.B. in Elektromotoren,

## Hartmagnetische Werkstoffe

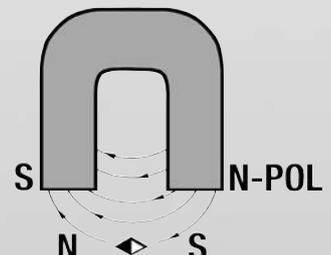
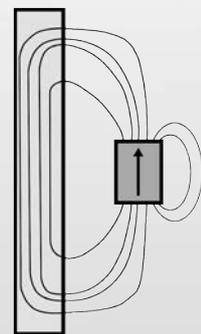
Setzt man die unter der Bezeichnung Permanentmagnete bekannten Stoffe einem ausreichend starken Magnetfeld aus, so weisen diese nach Entfernen des externen Magnetfeldes ein eigenständiges, dauerhaftes Magnetfeld auf. Auf der folgenden Seite erhalten Sie unter "Magnetwerkstoffe und ihre Charakterisierung" genauere Informationen.

die Gruppe der stromleitenden Stoffe, im Einflußbereich sich bewegender Permanentmagnete, berücksichtigt werden.

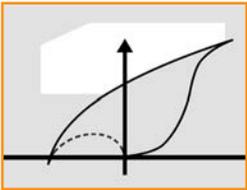
Permanentmagneten über ein stromleitendes Material, wird in diesem ein E - Strom erzeugt. Das hieraus resultierende Magnetfeld steht in Repulsion zum angelegten externen Magnetfeld und bewirkt einen Bremsseffekt (Wirbelstrombremse).



Haftsystemen). Sie bewirken eine dem Lupeneffekt ähnliche Bündelung des Magnetfeldes. Weiterhin werden sie zur Abschirmung von Magneten eingesetzt.



# Einführung



In kurzer Form erhalten Sie einen Einblick über wichtige Zusammenhänge und zu beachtende Rahmenbedingungen bei der Herstellung von Magnetwerkstoffen. Die werkstoffspezifischen Daten sind innerhalb der Produktbeschreibungen dargelegt.

## Magnetwerkstoff - Fertigung - Vollmaterial

Neben den in den Ablaufdiagrammen beschriebenen Fertigungsschritten bedingen einzelne Materialqualitäten spezielle Verfahren und Komponenten.

Als Basis dienen die erwähnten Rohstoffe, die als Legierung, in Pulver oder Barren vorliegen.

Selten - Erd - Material wird sowohl durch Brechen und Mahlen, im Melt - Spin - Verfahren, als auch durch chemisches Cracken zu Pulver verarbeitet.

Hartferrit - Pulver wird aus Eisenoxid und Karbonaten gemischt und in Gesenkpresse geformt und anschließend gesintert.

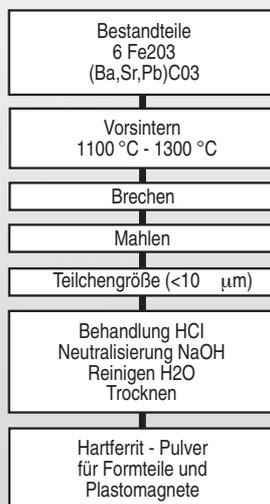
Vollmaterialien weisen nach der Fertigung, z.B. durch den Sinterprozess, im allgemeinen grobe Toleranzen auf und werden in der Regel durch Trennen und Schleifen weiterverarbeitet

Die Magnetisierung erfolgt nach abgeschlossener Formgebung durch Impulsmagnetisierung mit Luftspulen oder z.B. bei multipolarer Magnetisierung durch Spulensysteme.

Stärker ausgeprägt ist bei Vollmaterial gegenüber Plastomagneteten eine abweichende Dichtenverteilung im Material, dies wie weitere Einflüsse führen zu unterschiedlichen Feldstärken der einzelnen Pole. Eine Rotationssymmetrie der Magnetisierung, z.B. bei Zylindern, kann nicht vorausgesetzt werden.

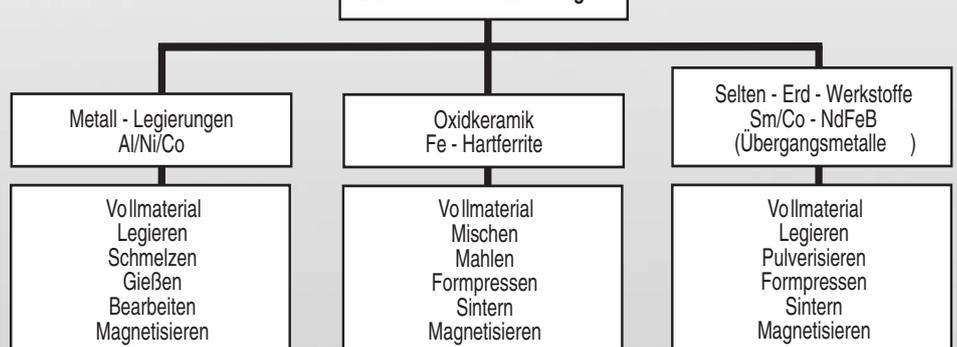
Vorzugsrichtung (Anisotropie - Isotropie).

Wird bei der Fertigung eines Magnetwerkstoffes (Gießen, Pressen, Spritzpressen, Kalandrieren, Extrudieren) in der plastischen Phase des Materials ein externes Magnetfeld angelegt, und weisen die verwendeten Grundstoffe eine entsprechende Struktur auf, erzielt man eine Anisotropie des Permanentmagneten. Bei gleichem Volumen ergibt sich hierdurch, z.B. bei Hartferriten, eine Steigerung um den Faktor 3 bis 4. Neben der vorgeschriebenen Technik über Magnetfelder besteht die Möglichkeit, durch mechanische Bearbeitung (Schlagen - Sm / Co (isostatisch) oder Walzen - Elastomere) eine sehr hochwertige Orientierung zu erzielen.



Exemplarische Darstellung der Herstellung von Magnetpulver am Beispiel von Hartferriten.

## Familien der Permanentmagnete



Eine Darstellung der Herstellung von Selten - Erd - Pulver finden Sie auf unserer Web - Seite.

**Kunststoffgebundene Permanentmagnete (in der Folge Plastomagnete) bestehen aus einem Kunststoffmaterial mit eingemischtem Magnetpulver. Plastomagnete bieten hinsichtlich der Formgebung entscheidende Vorteile. Es lassen sich komplexe, filigrane und präzise Formteile fertigen.**

## Fertigung

Im Detail möchten wir Ihnen für den Bereich der kunststoffgebundenen Magnetwerkstoffe die einzelnen Prozesse aufzeigen. Plastomagnete bestehen aus:

### Magnetpulver

- Hartferritbasis
- NdFeB - Basis

### Kunststoffmatrix

- Polyamid PA 6 bzw. PA 12 / Spritzen
  - PPS / Spritzen
  - Harze / Pressen
  - Elastomere / Kalandrieren - Extrudieren
- Die Verbindung von Kunststoff und Magnetpulver erfolgt durch Compoundieren in entsprechenden Einrichtungen.

## Verarbeitung (Formgebung)

Abhängig von der gewünschten Formgebung sowie dem Matrixmaterial erfolgt der Fertigungsprozess nach folgenden Verfahren:

### - Spritzen

Die Formgebung erfolgt auf modifizierten Kunststoffspritzmaschinen. Prinzipiell sind alle Möglichkeiten dieser Technik nutzbar. Zur Erzielung einer hohen Homogenität der Magnetisierung müssen unter anderem Abkühlungsprozessen sowie Druck- verhältnissen innerhalb des Spritzwerkzeugs besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden.

### - Pressen

Diese auf der Verwendung von Harzen basierende Technik erlaubt, bei moderaten Werkzeugkosten, Formteile zu fertigen, die in einem Preßvorgang herzustellen sind.

### - Kalandrieren

Zur Fertigung von Folien und Bändern werden Elastomere mit Hartferritpulver vermischt und anschließend ausgewalzt. Ringe und Zuschnitte können durch Stanzen hergestellt werden.

### - Extrudieren

Zur Fertigung von Profilbändern wird „Magnetgummi“ extrudiert.

## Magnetisierung

Grundsätzlich wird Magnetpulver unmagnetisiert der Verarbeitung zugeführt. Die Magnetisierung erfolgt während oder nach dem Formgebungsprozeß. Je nach Material und Magnetisierung stehen folgende Vorgehensweisen zur Disposition:

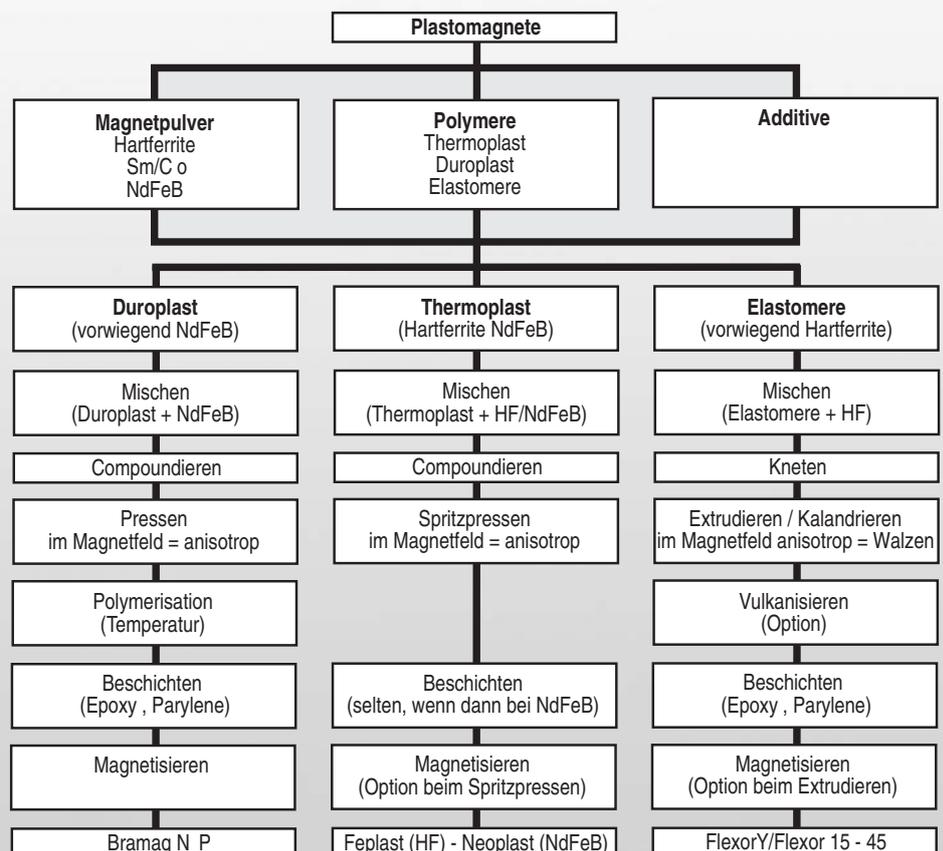
- Neoplast P (isotrop) Magnetisierung nach der Formgebung
- Feplast P (isotrop) wahlweise im Spritzwerkzeug bzw. nach der Formgebung
- Feplast P (anisotrop) wahlweise im Spritzwerkzeug bzw. nach Entmagnetisierung in einem zweiten Arbeitsgang
- Bramag NP (isotrop) nach der Formgebung
- Flexor 15 - 45 (anisotrop) Hier wird die Anisotropie durch Kalandrieren erzeugt. Die Magnetisierung erfolgt nach der Formgebung.
- Flexor Y (anisotrop / isotrop) durch Anlegen eines Magnetfeldes während des Extrudierens

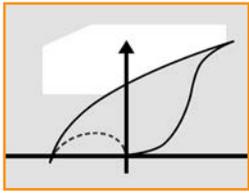
## Optimierung

Neben dem Volumen sowie der Geometrie der Magnetfelder und der davon abhängigen Charakteristik des Magnetfeldverlaufs sind folgende Faktoren zu beachten:

- Magnetpulver - Qualität
- Füllgrad in der Kunststoffmatrix
- erzielte Dichte
- Struktur des Magnetpulvers (Fähigkeit zur Anisotropie)
- Qualität der erzielten Anisotropie
- Viskosität des verwendeten Kunststoffs
- Auslegung der Abmessungen
- Position des Anspritzpunktes

Die Abstimmung der einzelnen Optionen erfolgt nach dem Anforderungsprofil der Anwendung.





## Magnetische Eigenschaften

Die Beschreibung der magnetischen Eigenschaften eines Magnetwerkstoffes erfolgt über die Festlegung materialspezifischer, vergleichbarer Werte nach SI - Maßeinheiten. Ermittelt werden sie an Blöcken im Volumen zwischen 1 und 200 cm<sup>3</sup>.

Zur Visualisierung der Ergebnisse einer Prüfung bedient man sich des zweiten Quadranten (Entmagnetisierungskurve) einer durch einen Permagraphen aufgezeichneten Hystereseschleife (in der Regel bei ca. + 20°C). Bei Erstmagnetisierung eines Permanentmagneten wird durch Anlegen eines progressiv ansteigenden externen Magnetfeldes der Werkstoff in die Sättigung gebracht.

Die nach Abschaltung des Feldes verbleibende Flußdichte im geschlossenen Kreis wird als Remanenz  $B_R$  bezeichnet. Außerhalb des geschlossenen Magnetisierungskreises fällt der Permanentmagnet auf der Entmagnetisierungskurve auf seinen geometriebedingten Arbeitspunkt. Bei optimaler Auslegung entspricht dieser dem  $(B \times H)_{max}$  des Werkstoffes.

Im geschlossenen Kreis beschreibt der Magnetwerkstoff bei umgekehrtem Magnetisierungsfeld die erwähnte Kurve bis zur vollständigen Entmagnetisierung (Koerzitivfeldstärke).

Die aufgezeigte Entmagnetisierungsstabilität wird als Koerzitivfeldstärke  $H_c$  (in kA/m) beschrieben.

Das max. Produkt aus Flußdichte  $B$  und Feldstärke  $H$  mit der Kurzbezeichnung  $(B \times H)_{max}$  stellt für die Anwendungstechnik, im Hinblick auf die nutzbare magnetische Leistung, einen aussagefähigen Wert dar.

Die Magnetwerkstoffen zugeordneten und dargelegten Eigenschaften gelten für idealtypische Geometrien. Bitte beachten Sie Einflußfaktoren, wie z.B. die Temperatur.

Der geometrieabhängige Arbeitspunkt eines Permanentmagneten auf der Entmagnetisierungs - Kurve wird durch Anlegen einer L:D - Skala verdeutlicht. Weist die Kurve ein Knie auf, darf der Arbeitspunkt nicht die Gerade oberhalb des Knies verlassen. Durch angelegte Polschuhe bzw. Rückschlußbleche ergibt sich eine Verschiebung des Arbeitspunktes in Richtung des  $B_r \max$  auf der Arbeitsgeraden. Dies stabilisiert einen Magneten im Magnetsystem, z.B. bei ungünstiger Geometrie, hohen Temperaturen und Gegenfeldern hinsichtlich irreversibler Verluste.

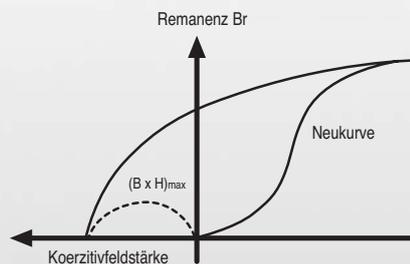
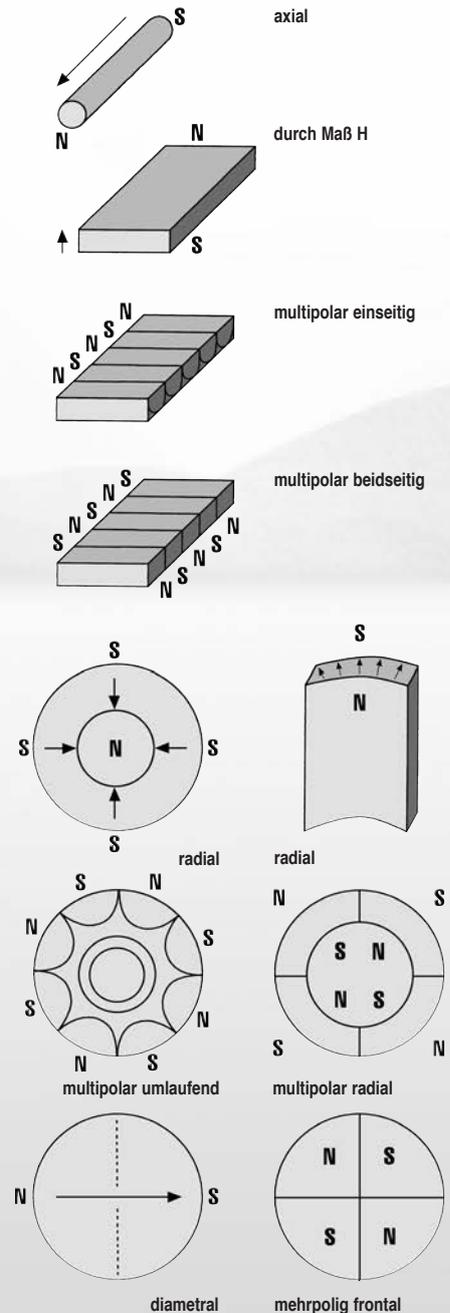
## Magnetisierung von Permanentmagneten

Die Magnetisierung von Permanentmagneten erfolgt über z.B. Luftspulen oder Spulensysteme, die durch Impulsmagnetisierung mit Strom beaufschlagt werden. In seltenen Fällen ist eine Magnetisierung über Permanentmagnete oder - magnetensysteme möglich. Je nach Werkstoff und / oder Geometrie sind unterschiedliche Feldstärken notwendig, um eine Sättigung zu erzielen.

Die Magnetisierung isotroper Werkstoffe ist in alle Geometrierichtungen möglich. Anisotropie setzt die Magnetisierung in Richtung der Vorzugsrichtung voraus.

## Magnetisierungsformen

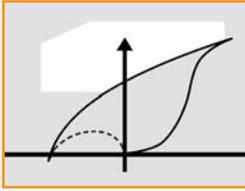
Unter Beachtung der gegebenen Einschränkungen sind untenstehend die gebräuchlichsten Magnetisierungsformen aufgezeigt.



## Vergleichende Übersicht der magnetischen Eigenschaften handelsüblicher Magnetwerkstoffe

Werkstoff	Energieprodukt		Remanenz		Koerzitivfeldstärke	
	$(B \times H)_{max}$	Ranking	$B_r$ / mT	Ranking	$H_cJ$ / kA / m	Ranking
Neodym - Eisen - Bor (a)NdFeB	220 - 410	1	1080 - 1470	1	670 - 2800	1
Samarium Cobalt (a)Sm / Co	140 - 215	2	900 - 1070	3	640 - 2000	2
Plasto NdFeB (i)gepresst	68 - 78	3	600 - 680	4	700 - 1100	3
Plasto NdFeB p (i)spritzgep.	37 - 48	4	500 - 550	5	600 - 700	4
Alnico (a)	36 - 43	5	1150 - 1270	2	50	7
Hartferrite (a) HF	8 - 28	6	215 - 390	6	160 - 260	5
Plasto HF p (a)spritzgep.	3 - 16	7	130 - 290	7	83 - 200	6

Es gelten die Werkstofftabellen ab Seite 37.



Je nach Anwendung werden von Permanentmagneten primär folgende Leistungen gefordert:

- Sensorik Feldstärke in mT
  - Elektromotore Remanenz und Koerzitiv - feldstärke
  - Befestigung Haftkraft in Newton / Gramm
- Die entsprechenden erwarteten Werte sollten bestimmt sein.

### Vorgegebene Einsatzbedingungen

Sie haben ihn gefunden, den Magneten nach Ihrer Vorstellung. Die magnetischen Eigenschaften, die Formgebung, es stimmt einfach alles. Wenn da nicht diese Rahmenbedingungen wären. Der Preis ist zu hoch, die geforderte Temperaturstabilität nicht gegeben.

Bitte beachten Sie folgendes:

### Geometrie

- Richtung und Wirkungsbereich der magnetischen Leistung
- zur Verfügung stehender Raum
- gewünschte Form
- gewünschte Befestigung

### Gebrauchsdauer

Moderne Magnetwerkstoffe unterliegen, bei entsprechender Auslegung, keiner nennenswerten Alterung hinsichtlich der Magnetisierung. Beachten Sie die weiten Einflußfaktoren.

Die Auswahl eines Magnetwerkstoffes für den vorgesehenen Einsatz hängt, neben den magnetischen Werten, sehr stark von den Rahmenbedingungen sowie den Kosten ab. In der Folge möchten wir, ohne den Anspruch einer lückenlosen Aufzählung, einige markante Merkmale genauer betrachten.

### Entmagnetisierung

Alnico Magnete reagieren empfindlich auf je Art von Gegenfeldern. Hartferrit - Werkstoffe werden von Selten - Erd - Magnete beeinflusst. Selten - Erd - Magnete sind durch gegenläufige Magnetfelder so gut wie nicht zu beeinflussen. Beachten Sie elektromagnetische Felder, so wie Temperaturen.

### Temperaturverhalten

Die einzelnen Magnetwerkstoffe weisen ein abweichendes Temperaturverhalten auf. Von hervorgehobener Bedeutung sind:

- der Temperaturkoeffizient (TK) der Remanenz (Br.) bei steigender Temperatur pro °C, gerechnet ab + 20°C (typischer Wert)
- Bitte beachten Sie den Gültigkeitsbereich der linearen Abweichungen.
- Ein Alnico-Magnet verliert bei 120°C ca. 2%, ein Hartferrit bereits ca. 20% seiner Feldstärke.
- die max. Arbeitstemperatur

Im einzelnen sind die anwendungsspezifischen Parameter genauer zu betrachten. Die angegebenen max. Werte der Temperatur beziehen sich auf den optimalen Arbeitspunkt des Magnetwerkstoffes, ohne zusätzliche Belastungen. Weitere Informationen finden Sie im Anhang unter Curie - Temperatur und reversible und irreversible Verluste. Bei Plastomagneten kommt es unter hohen Temperaturen zu Formveränderungen.

### Chemische Einflüsse

Innerhalb der Produktbeschreibungen gehen wir teilweise auf die zu beachtenden Einschränkungen ein. Hinweisen möchten wir Sie auf das Korrosionsverhalten sowie die Reaktion bei chemischen Produkten. Von Fall zu Fall muß eine Kapselung oder Beschichtung vorgesehen werden.

### Toxizität

Wir bitten um Rücksprache. Im allgemeinen gelten Magnetwerkstoffe als ungiftig. Ein Lebensmittelkontakt ist zu vermeiden. Bei Magneten kann es zu allergischen Reaktionen kommen, speziell hinweisen möchten wir z. B. auf nickel - oder zinkbeschichtete Magnete.

### Mechanische Einflüsse

Magnetwerkstoffe sind grundsätzlich empfindlich gegenüber Schlägen und Druck. Absplitterungen bergen Verletzungsrisiken. Kunststoffgebundene Magnetwerkstoffe, hier speziell Elastomere, weisen ein günstigeres Verhalten auf.

### FE - Metall - Einflüsse

Durch den Einbau in Fe - Metalle sowie deren Existenz im Einflußbereich der Permanentmagnete, kommt es zu Magnetfeldumlenkungen bzw. magnetischem Kurzschluß.

### Verfügbarkeit

Magnetwerkstoffe stehen in einer großen Anzahl für typische Abmessungen und Magnetisierungen zur Verfügung, vorwiegend Blöcke, Zylinder, Ringe, Bänder und Platten. Sonderformen und - abmessungen sind nach Absprache realisierbar.

### Preis- / Leistungsverhältnis

Leider unterliegen auch Magnetwerkstoffe der hinlänglich bekannten Tatsache, daß außergewöhnliche Qualitäten entsprechende Mehrkosten bedingen. Dies liegt einerseits an den Rohstoff - Preisen, andererseits am aufwendigen Produktionsverfahren. Starken Einfluss kann zudem die Abnahmemenge nehmen

Beachten Sie unseren Warnhinweis auf Seite 96.

Werkstoff	Preis / Leistung	max. Plus - Temperatur	Temp. Koeffizient	Korrosionsverhalten		Formgebung		Magnetisierungsform			
	Ranking	% / (°C) ca.	Ranking	T.% / K (°C) Br ca.	Ranking	Einschätzung	Ranking	Einschätzung	Ranking	Einschätzung	Ranking
Hartferrite (a)HF	1	200 - 250	2	-0,2	6	sehr gut	1	beschränkt	4	beschränkt	4
Neodym - Eisen - Bor(a)NdFeB	2	70 - 240	5	-0,1	3	schlecht	7	beschränkt	4	beschränkt	4
Plasto NdFeB (i)gp	3	70 - 130	6	-0,1	3	befriedigend	6	gut	3	frei	1
Samarium Cobalt (a)Sm / Co	4	200 - 250	2	-0,04	2	gut	3	beschränkt	4	beschränkt	4
Plasto HF p(a)	5	150 - 200	4	-0,2	6	sehr gut	2	sehr gut	1	frei	1
Plasto NdFeB p (i)sp	6	ca. 110	7	-0,1	3	befriedigend	5	sehr gut	1	frei	1
Alnico (a)	7	450	1	-0,02	1	gut	3	beschränkt	5	beschränkt	4

Bei den auf Permanentmagnete beschränkten Einschätzungen und Plazierungen handelt es sich um subjektive Bewertungen. Es gelten die Werkstofftabellen ab Seite 37.



Magnetsysteme bieten durch Magnetfeldkonzentration entscheidende Kosten - und Platzvorteile. Sie finden ihren Einsatz z.B. in Permanentmagnetmotoren, in Wirbelstrombremsen und in Haftmagnetsystemen. Anhand des letztgenannten Einsatzgebietes möchten wir exemplarisch die Vorteile aufzeigen.

## Haftmagnetsysteme

### Funktionsprinzip

Ein Permanentmagnet hat ein weitstreuendes Magnetfeld. Durch Anlegen von z.B. zwei Fe - Metall - Polschuhen werden die Feldlinien dem Brennglaseneffekt ähnlich konzentriert und umgelenkt. Hieraus ergibt sich, bei direktem Kontakt zu einem Gegenstück, eine ca. Haftkraftsteigerung um den Faktor 18, zwangsläufig wird der Wirkungsbereich eingengt. Haftmagnetsysteme bestehen somit aus einem oder mehreren Permanentmagneten, in Verbindung mit einem oder mehreren Polschuhen. Ein Gegenstück schließt den magnetischen Kreis.

### Magnetsystemformen

Nebenstehend erhalten Sie einen Überblick über Magnetsysteme mit zugehörigem Feldlinienverlauf sowie der Haftkraftsteigerung bei direktem Kontakt zu einem Gegenstück. Zu beachten ist die Dimensionierung der eingesetzten Fe - Metalle (Polschuhe, Gegenstück). Nur bei entsprechender Auslegung ist die volle Nutzung der zu erzielenden Haftkraft möglich.

### Haftsysteme - Standards

Sie möchten auf lieferbare Standards zurückgreifen? Unser Programm bietet Ihnen Magnetsysteme, auch für spezielle Anforderungen. Kunststoff - oder Metallgehäuse mit Befestigungsmöglichkeiten erlauben Ihnen eine funktionale Montage.

In den Einführungen zu

- Haftmagnetsysteme (Seite 50)
- Magnetverschlüsse (Seite 66)

erhalten Sie hierzu ausführliche Beschreibungen.

Gehäuse-Systeme ermöglichen:

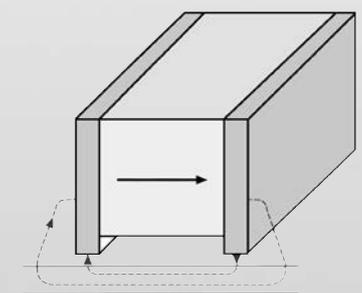
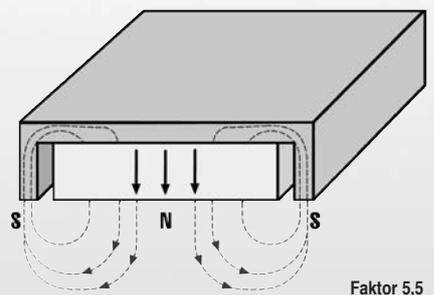
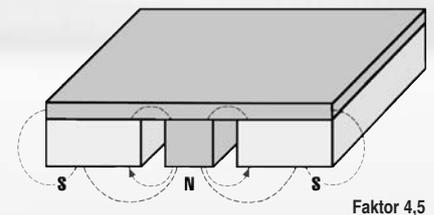
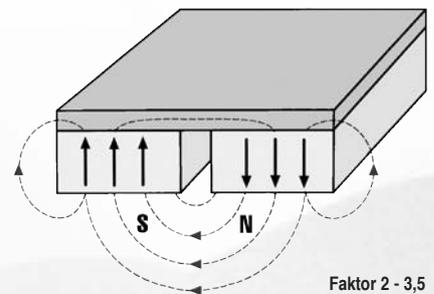
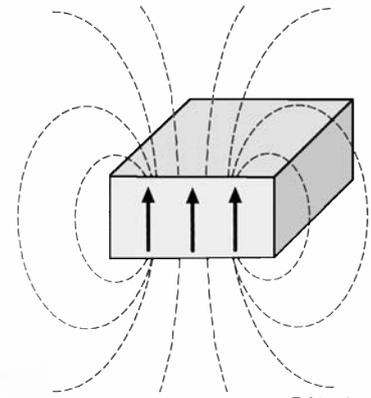
- rationelle Montage
- Schutz vor Beschädigungen
- Verwendung von Standardartikeln

### Wirbelstrom - und Elektromotor - Systeme

Für permanentmagneterregte Elektromotoren werden z.B. Rotore mit Stahlbuchsen und aufgeklebten Magnetrings eingesetzt. In Wirbelstrombremsen werde Magnetsegmente, Ringe und Blöcke mit Metallrückschluß verbaut. Standards können, bedingt durch die sehr unterschiedlichen Anforderungen, nicht angeboten werden.

Bei den angegebenen Faktoren handelt es sich um Faustregeln, die sich in der Praxis nicht immer als stimmig erweisen.

## Vergleich bei gleichem Magnetvolumen





Bei der Auswahl eines Magnetsystems für Haftanwendungen sollten Sie folgende Kriterien beachten:

- Haftkraft
- Gehäuseform
- Gegenstück
- Rahmenbedingungen

### Haftkraftspezifische Auslegung

Die Erfüllung der geforderten Haftkraft ist primäre Voraussetzung in Richtung weiterer Überlegungen. Durch theoretische Berechnungen, Erfahrungswerte sowie die Bestimmung über Referenzmuster können benötigte Kräfte festgelegt werden. Sicherheitszuschläge sollten Sie berücksichtigen. Vor einem Einsatz raten wir unbedingt zu einem praxisgerechten Test, unter Berücksichtigung der zu erwartenden Rahmenbedingungen.

### Einflussfaktoren für die Haftkraft eines Magnetsystems sind:

- das eingesetzte Magnetvolumen
- das Leistungspotential des Magnetwerkstoffs (Indikator  $(B \times H)$  max.)
- die konzeptionelle Auslegung des Systems (siehe Magnetsystemformen)

Beachten Sie:

- Materialwahl von Polschuh und Gegenstück
- Bevorzugen Sie Stahl der Type St 37 oder ähnlich, verzinkt. Edelstahl der Type 1.400 folgende, nach Stahlschlüssel, ermöglicht hohe Beständigkeit gegen Korrosion, führt jedoch zu Haftkraftverlusten.

### Dimensionierung der Polschuhe und des Gegenstücks

Nur bei ausreichender Auslegung der Materialabmessung wird ein Optimum erreicht. Zu dünne oder zu dicke Polplatten und Gegenstücke führen zu Verlusten.

### Hinweis:

Dicke der Polschuhe des von uns gelieferten Magnetsystems = Gegenstückdicke. Prüfen Sie selbst die Sättigung des Gegenstücks. Eine Büroklammer sollte auf der Rückseite, bei angelegtem Magnetsystem, nicht haften.

### Temperaturverhalten

Bedingt durch Magnetwerkstoff und Gehäusematerialien bestehen, soweit nicht anders vermerkt, folgende Beschränkungen:

- Kunststoffgehäuse max. + 60°C
- Metallgehäuse
- mit NdFeB max. + 80°C
- mit Hartferrit - Sm / Co max. + 200°C
- mit Alnico max. + 250°C bis + 400°C

Bitte beachten Sie die Temperaturkoeffizienten der Magnetmaterialien.

So verlieren z.B. Systeme mit Hartferrit - Magneten pro + 1°C 0,2 - 0,3% (ausgehend von + 20°C) ihrer Haftkraft. Bei Erkalten des Magneten kehrt die ursprüngliche Haftkraft, evtl. mit geringen Verlusten, zurück. Die max. Arbeitstemperatur darf nicht überschritten werden.

Bei Minus-Temperaturen steigt die Haftkraft zuerst mit dem % Wert des TK an, irreversible Verluste für Hartferrit - Systeme treten bei Temperaturen um ca. - 20°C auf, bei Selten - Erd - Magneten ist dies nicht der Fall. (Wir bitten hier um Rückfrage.)

### Korrosion

Unter normalen Raumbedingungen bestehen, hinsichtlich der Korrosion, keine Bedenken. Für Außenanwendungen, im Naßbereich und für spezielle Anwendungsgebiete bitten wir um Rückfrage.

### Arbeitsrichtung

Haftkraftwerte werden bei zentrischem Abzug im Winkel von 90° gemessen (siehe Seite 24). Scherkraftwerte hängen von der Oberflächenrauigkeit des Magnetsystems (zu beachten sind gummierte Magnetsysteme) und des Gegenstücks ab. Die Schiebehemmung liegt bei ca. 20 bis 50% der benannten Haftkraftwerte.

### Verarbeitung - Luftspalt

Magnet und Polschuhe müssen plan mit vollem Kontakt auf dem Gegenstück aufliegen. Ein Luftspalt (z. B. Lacke, Verunreinigungen) zwischen Polschuhen und Gegenständen verringert die Haftkraft. Oberflächenrauigkeiten führen zu Verlusten.

### Haftkraftcharakteristik

Magnetsysteme mit hoher Feldkonzentration und geringem Polabstand reagieren empfindlich auf Luftspalte. Bei gleicher Haftkraft ergeben sich subjektiv unterschiedliche Haftkrafteindrücke, Magnetsysteme mit großem Polabstand wirken stärker.

### Gebrauchsdauer

Eine Begrenzung der Funktionsfähigkeit erfolgt vorwiegend über mechanische (Beschädigung), chemische (z.B. Korrosion) und Temperatureinflüsse. Die einmal erzielte Haftkraft unterliegt nur geringen Abschwächungen über die Zeit.

### Gehäusespezifische Auswahl

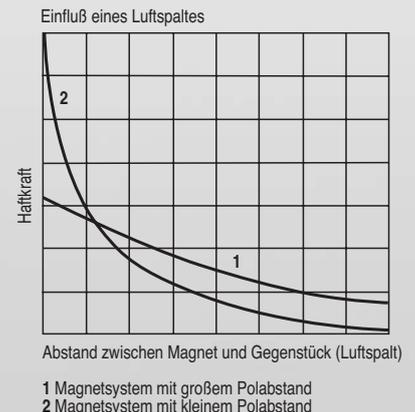
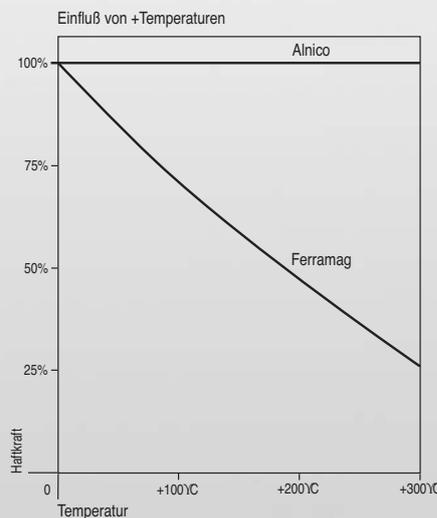
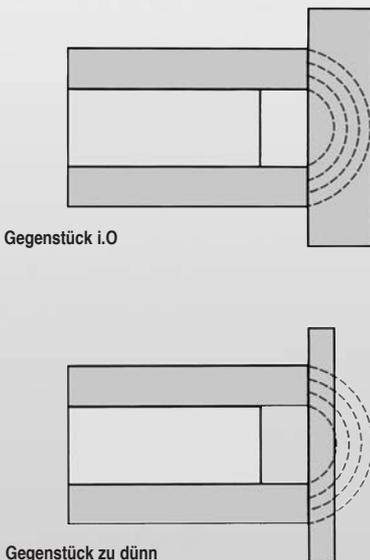
Die Fertigung von Magnetsystemen mit Gehäuse bedingt erhebliche Formkosten. Für Sie wurde deshalb ein Produktprogramm entwickelt, das die Mehrzahl der geforderten Ansprüche erfüllt.

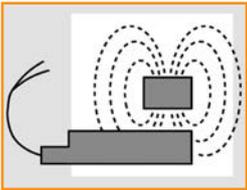
### Befestigung

- Zur Disposition stehen Gehäuse zum:
- Aufschrauben (auf Holz, Metall und Kunststoff)
  - Einklipsen (in Metall, Kunststoff)
  - Einschlagen (in Holz)
  - Kleben (in Holz, Metall, Kunststoff)
  - Umspritzen mit Kunststoff
- Anpassungen erfolgen in Hinsicht auf:
- Justierbarkeit
  - federnde Lagerung
  - starre und bewegliche Polschuhe

### Hinweis

Bitte beachten Sie für Anwendung und Bearbeitung von Magnetsystemen und Magneten die Seite 96.





**Unsere Betrachtung bezieht sich ausschließlich auf magnetfeldsensible Sensoren mit Permanentmagnetansteuerung.**

Den Hauptabsatz in großen Stückzahlen finden diese Sensoren in:

- Kraftfahrzeugen
- Elektrowerkzeugen
- Elektrohaushaltsgeräten
- Meß-, Regel- und Prüfgeräten
- Maschinen und Anlagen
- Drehzahlkontrollen an Elektromotoren

### Beispiele

Exemplarisch möchten wir folgende Anwendungen nennen:

- ABS-Systeme
- Motormanagement
- Kugellagerkontrolle
- Wegmessung an Holzbearbeitungsmaschinen
- Füllstandsmessung z.B. für Bremsflüssigkeiten
- Ölstandskontrolle
- Kolbenstandskontrolle bei Pneumatikzylindern
- Pumpenaktivierung durch Schwimmermagnet
- Verschlußkontrolle von Revisionsklappen und -türen, z.B. an Fotokopierern
- Hörer - Auflagekontrolle bei Mobiltelefonen

**Je nach Anforderung werden unterschiedliche Techniken eingesetzt:**

### - Drehzahlmessung

- Ein multipolar magnetisierter Rotor oder ein Einzelmagnet auf einer Scheibe wird vor dem Sensor gedreht.
- Ein drehendes Fe-Metall-Flügelrad unterbricht das Magnetfeld zwischen feststehendem Sensor und Magnet.
- Über ein drehendes Fe - Zahnrad wird die Spannung in einem Sensor mit hinterlegtem Permanentmagnet moduliert.

### - Wegstrecken

- entsprechen im Prinzip den Techniken der Drehzahlmessung mit Abwandlung bezüglich der Bewegungsart.

### - Winkel

- Absolute Messung in Verbindung mit magnetoresistiven Sensoren durch Drehen eines diametral magnetisierten Permanentmagnet - Zylinders.
- Positionen, Füllstände
- Magnete (z.B. Magnetringe) mit axialer Magnetisierung werden in den Wirkungsbereich der Sensoren bewegt.

**Detailliertere Informationen erhalten Sie über die Anbieter von Sensoren.**

Die Kontrolle mechanischer Abläufe sowie die Messungen unterschiedlichster physikalischer Größen gewinnen im Rahmen gesteigerter Sicherheits - und Qualitätsanforderungen zunehmend an Bedeutung. Magnetfeldsensible Detektoren bieten hierfür überzeugende Lösungen. Wir liefern Magnetwerkstoffe, - formteile und - systeme nach Anforderung auch in Gehäusen.

### Funktionsprinzip

Ein angelegtes Magnetfeld bewirkt in den Sensoren:

- Erzeugung einer elektrischen Spannung
- Modulierung des Ohmschen Widerstandes
- Veränderung oder Umlenkung einer Spannung in einem Sensorwerkstoff
- Stromkontakt durch anziehende Metalllippen
- Bewegung von Magneten bzw. Metallteilen (mechanische Anzeige)

Die Meßauswertung erfolgt analog oder digital, vorwiegend über eine integrierte oder nachgeschaltete Elektronik.

### Sensortypen

Die Auswahl sollte die Anforderungen hinsichtlich der Rahmenbedingungen sowie des Preises berücksichtigen. Je nach Sensortyp werden unterschiedliche Ausgangssignale erzeugt.

### - Spulen - Sensoren

Ein bewegtes (Rotation) multipolares Magnetfeld erzeugt in einer Spule eine drehzahlabhängige Spannung. Die Messung eines nicht bewegten Magneten ist nicht möglich. Schwierigkeiten bestehen bei geringen Umdrehungszahlen.

Spulen - Systeme zeichnen sich durch einen einfachen Aufbau und hohe Sicherheit aus.

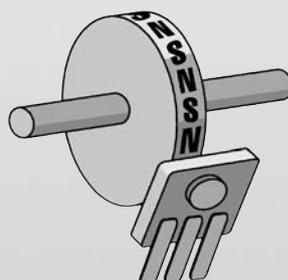
### - Magneto-resistive Sensoren

Sensorkonzept, beruhend auf der Veränderung des elektrischen Widerstandes in dünnen ferromagnetischen Schichten, bei angelegten Magnetfeldern. Von hervorzuhebender Bedeutung ist die Möglichkeit der absoluten Messung, z.B. von Winkeln.

### - Hall - Sensoren

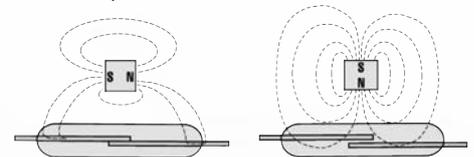
Halbleitersensoren nach dem Halleffektprinzip liefern ein proportionales Signal (analog) zur angelegten Induktion. Bedingt durch die geringen Spannungen werden Systemeinheiten mit Verstärker angeboten. Des weiteren bestehen Varianten mit:

- digitalisiertem Signalausgang
- Temperatur - und Vibrationsstabilisierung
- Kompensierung elektromagnetischer Störungen
- Zweizonen - Hallsensoren



### - Reed - Schalter

In einem geschlossenen Glaskolben befinden sich zwei bewegliche Fe- Metalllippen, die durch ein Magnetfeld in Kontakt gebracht werden. Hieraus ergibt sich eine Schalterfunktion für den elektrischen Kontakt. Vorteilhaft ist die hohe Belastbarkeit (bis zu 1A), die zur direkten Versorgung nachgeschalteter Funktionen genutzt werden kann. Bedingt durch den Aufbau sind Schutzgaskontakte empfindlich gegenüber Stößen. Die Trägheit des Systems schränkt den Einsatz bei hohen Schaltfrequenzen ein.



### Magnete zur Ansteuerung von Sensoren

Zur Ansteuerung von magnetensitiven Sensoren werden eingesetzt:

- Magnetwerkstoffe (Block, Scheiben, Ringe, Rotoren, Bänder)
  - Magnetsysteme (Werkstoff plus Polplatten)
- Die Magnetisierung erfolgt wahlweise axial, multipolar auf den Außen - oder Innendurchmesser, multipolar sektorenförmig auf der Stirnfläche, quer zur Laufrichtung eines Bandes (multipolar).

### Befestigung

Besondere Anforderungen werden an die Formgebung von Magneten zur rationellen Montage gestellt. Wir liefern:

- Plastomagnete mit Achsen und Ritzel
- selbstklebende Magnetbänder und - zuschnitte
- Magnete und Magnetsysteme mit Kunststoffgehäusen

### Ansteuerungsverhalten von Sensoren

Magnet und Sensor müssen in ihrer Lage zueinander definierte Positionen einnehmen, um:

- Signale zu erzeugen
- reproduzierbare Werte zu erhalten
- optimierte Konzepte zu ermöglichen

Zum besseren Verständnis der Sensoren sollte zwei Eigenschaften besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden:

- Hall - Sensoren und Reed - Schalter weisen Hystereseigenschaften auf (der Einschaltpunkt ist nicht identisch mit dem Ausschaltpunkt).
- Magnetfelder sind in ihrer Wirkung vektoriell. Sie verfügen über eine definierte Richtung sowie einen bestimmten Betrag.

Die Ansteuerungsrichtung der Magnetfeldlinien sollte vorzugsweise, z.B.

- für Hall-Sensoren und Spulen senkrecht
- für Reed-Schalter parallel zur Längsrichtung der Metalllippen verlaufen.



Folgend möchten wir Ihnen die Arbeitsweise und Einsatzgebiete permanentmagnetisch beeinflusster Anwendungen darlegen.

## Umwandlung elektrischer in mechanische Energie

In zunehmendem Maße wird im Bereich der Klein - Elektromotoren die Felderregung durch Permanentmagnetwerkstoffe vorgenommen.

### Vorteile:

- hoher Wirkungsgrad (Energieersparnis)
- geringes Volumen (kleine Bauform, geringes Gewicht, Reduzierung des Systempreises)
- erhöhte Funktionssicherheit (Isolationsfehler, bürstenlos)
- geringe Erwärmung (Wirbelstromeffekte)

### Einsatz

#### in Kraftfahrzeugen:

- Anlassern
- Ventilatoren
- Scheibenwischern
- Kraftstoffpumpen
- Fensterhebern
- Türverriegelungen
- Sitzverstellungen
- elektro - hydraulischen - Lenkunterstützungen

#### im Maschinenbau:

- als Stell - und Regelantriebe

#### in Haushaltswarenmaschinen:

- Saftpressen
- Küchenmaschinen, etc.

#### in Büromaschinen:

- Druckern, Kopierern, etc.
- Festplattenlaufwerke

#### in der Unterhaltungselektronik:

- als Lautsprecher
- als Antriebsmotoren

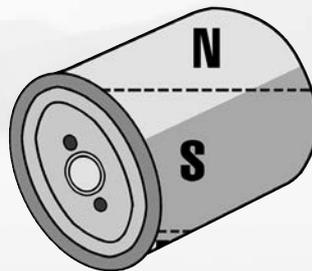
Bedingt durch die Vielfältigkeit ist eine komplette Listung zu umfangreich.

Die Wirkungsweise elektromagnetischer Felder wurde von Laplace, Maxwell und Gauß in ihren Grundlagen beschrieben. Ihre praktische Umsetzung auf dem Feld der Elektrotechnik erfolgte, unter anderem, in Form von Elektromotoren, Generatoren (z.B. Dynamos) und Lautsprechern.

## Bürstenlose Gleichstrommotore

Die ständig steigende Akzeptanz für diese Technik basiert auf folgenden Vorteilen:

- Längere Lebensdauer: Bedingt durch die fehlenden Bürsten wird die Lebensdauer signifikant erhöht.
- Höhere Geschwindigkeit: Die Rotationsgeschwindigkeit des Motors wird nicht mehr durch die Kontaktfläche der Bürsten und des Kommutators beeinflusst.
- Geringerer Temperaturwiderstand: Bedingt durch die Konzeption wird eine verbesserte Wärmeableitung ermöglicht.
- Sauber: Durch das Fehlen der Bürsten entsteht kein Staub.
- Reduzierung von Gewicht und Abmessung: Bürstenlose Systeme sind kleiner und leichter als vergleichbare Antriebe.
- Reduzierung des Geräuschpegels
- Höhere Effizienz: Der Wirkungsgrad von bürstenlosen PM - Motoren liegt höher als bei vergleichbaren Systemen und weist zudem eine größere nutzbare Bandbreite auf.



## Umwandlung mechanischer in elektrische Energie

Basierend auf dem Prinzip des Dynamos (Feldveränderung innerhalb einer Spule) stehen verschiedene Nutzungstechniken zur Verfügung.

### Einsatz

- Generatoren
- Fahrraddynamos
- Schwungmagnetzündler
- Mikrofone
- Schallplattenabtastsysteme (moving coil)
- Spulen für die Sensorik

### Sonderformen

Neben den bisher genannten werden folgende Eigenschaften in Sonderformen genutzt:

### Wirbelstromeffekt

Wirbelstrombremsen weisen hervorragende Eigenschaften hinsichtlich des Verschleißes sowie der Dosierbarkeit der Bremskraft auf. Der Bremsseffekt wird durch die Bewegung eines Magnetfeldes über ein stromleitendes Material ausgelöst. Hierbei wird durch ein im stromleitenden Material generiertes elektrisches Feld, ein magnetisches Feld in Opposition zum angelegten Magnetfeld erzeugt. In der Praxis werden z.B. quer zur Bewegungsrichtung angeordnete multipolare Permanentmagnetsysteme über ein Kupferband geführt.

### Einsatz in

- Stromzählern
- Faden - und Drahtabspuleinrichtungen
- Fahrzeugen
- Schwingungsdämpfern
- Hometrainern

### Werkstoffe

Zum Einsatz kommen vorzugsweise hoch koerzitive Magnetwerkstoffe der Typen

- Hartferrite anisotrop
- NdFeB - Plastomagnete
- Sm / Co gesintert
- NdFeB gesintert

### Umlenkeffekte (Exkurs)

Bei Anlegen eines Magnetfeldes werden Elektronen abgelenkt bzw. beeinflusst.

Anwendung:

- Korrektur der Bildröhre
- Bogenlichtgebläse
- Metallisierung durch Plasmaverfahren
- Ionenpumpen für die Vakuumtechnik
- Halleffekt (siehe Seite 22)



In dieser Betrachtung möchten wir uns auf die magnetischen Eigenschaften beschränken. Vorzugsweise sollte unter praxisnahen Bedingungen geprüft werden. Die Festlegung von Vergleichswerten, unter Einbeziehung der Toleranzen, kann über entsprechende physikalische Größen erfolgen, die durch Referenzmuster abgesichert werden. Häufig bieten sich Hilfsverfahren mit analogen Ergebnissen zur rationellen Kontrolle bei größeren Prüfmengen an. Voraussetzung zur Ermittlung gleicher Meßergebnisse ist die genaue Bestimmung des Prüfaufbaus.

Als Prüfmittel stehen zur Verfügung:

- Gaußmeter
- Fluxmeter
- Hallsonden mit Einrichtung zur Werteregistrierung
- Potentialspule
- Helmholtzspule
- Permagraph
- Zugkraftmesser

## Permagraph

Materialspezifische Werte werden vorzugsweise über einen Permagraphen ermittelt. Diese Messung ist weitestgehend geometrie-unabhängig. Als Resultat werden die Entmagnetisierungskurve (Visualisierung des 2. Quadranten einer Hystereseschleife) mit der Remanenz  $B_r$ , der Koerzitivfeldstärke  $H_{cb}$  und  $H_{cj}$  und das Energieprodukt  $(B \times H)_{max}$  ausgegeben. Mit angeschlossener Temperatureinheit können Werte zu gewünschten Plus-Temperaturen ermittelt werden. Hilfreich ist eine L:D - Skala zur Beurteilung des Arbeitspunktes einer zugewiesenen Geometrie des Werkstoffs. Eine Beschreibung der Messung erhalten Sie auf Seite 18, unter magnetische Eigenschaften.

## Gaußmeter

Für die praxisnahe Prüfung eines Magneten wird gerne die Flußdichte (in mT) an einem definierten Punkt seiner Umgebung gemessen. Kostengünstig erfolgt dies durch eine Hallsonde mit angeschlossener Elektronik.

Zu beachten bei Vergleichsmessungen sind:

- exakt gleicher Meßpunkt
- kalibrierte Meßeinheit

Zur Absicherung sollten Referenzmuster zur Verfügung stehen.

Zur Messung magnetischer Eigenschaften können unterschiedliche Meßmethoden eingesetzt werden. Diese reichen von einem einfachen Gewicht bis zur Entmagnetisierungskurve, erstellt durch einen Permagraphen.

## Fluxmeter

Mittels angeschlossener Spulen (Um-, Feld-, Punktspulen) erlauben Fluxmeter, unter anderem, Messungen:

- des magnetischen Flusses innerhalb und außerhalb eines Magneten
- der magnetischen Flußdichte  $B$  innerhalb und außerhalb eines Magneten

## Helmholtzspule - magnetisches Moment

Die Helmholtzspule erlaubt, in Verbindung mit einem Fluxmeter, eine einfache und schnelle Messung des magnetischen Moments eines Permanentmagneten. Daraus läßt sich die tatsächliche Polarisation im Arbeitspunkt des Magneten ableiten:

Polarisation  $J = \frac{\text{magnetisches Moment } m}{\text{Volumen } V}$

- Volumenabweichungen, Toleranzen, Ausbrüche
- die effektive Magnetisierung unter Berücksichtigung
  - der Remanenz
  - der erzielten Sättigung
  - des Arbeitspunktes auf der Entmagnetisierungsgeraden

Die Helmholtzspule weist einen großen "Homogenitätsbereich" auf, eine exakte Positionierung des Magneten innerhalb der Spule ist deshalb meist nicht erforderlich; ein ideales Instrument, sowohl für vergleichende als auch für absolute Messungen.

## Kleine Helfer

Für bestimmte Funktionen reichen zum Teil auch einfache Aufbauten, die sich mit wenig Aufwand und Geld erstellen lassen.

Zum Beispiel

- kann die Funktion eines Reedschalters in Verbindung mit einem Magneten leicht nachgebaut werden. Zur Anzeige genügt ein optisches oder akustisches Signal, betrieben über eine Batterie.
- kann die Polarität eines Magnetfeldes über einen kardanisch aufgehängenen Permanentmagneten erfolgen. Diese Polprüfer sind preiswert.
- können die Polschritte einer multipolaren Magnetisierung durch eine Polsichtfolie visualisiert werden.

Diesen Möglichkeiten sind Grenzen gesetzt, hier kommt es auf die Ansprüche der Prüfung an.

**Bitte überprüfen Sie keine Hartferrit - und Alnico - Werkstoffe mit Selten - Erd - Magneten.**

## Zugkraftmesser (Haftkraft)

Vorab ist zu bemerken, daß Haftkraft - ermittlungen äußerst schwierig sind. Selbst bei optimalem Versuchsaufbau sind bei demselben Prüfteil gravierende Abweichungen bei den einzelnen Abzugsversuchen einer Prüferie festzustellen. Von uns angegebene Ca. - Haft - kräfte gelten grundsätzlich für Abzugsversuche nach den unten aufgeführten Bedingungen. Gelieferte Gegenstücke erfüllen nur bedingt die beschriebenen Anforderungen. Da vorausgesetzt werden kann, daß ein Prüfteil innerhalb kurzer Zeit keine Veränderung erfährt, resultieren die sich ergebenden Unterschiede aus der Meßanordnung.

## Aufbau und Verfahren der Prüfung

Aufbau und Vorgehensweise zur Ermittlung der Haftkraft sollten wie folgt ausgelegt sein:

- Prüfmaschine: z.B. Houndsfield HTE - Sensor mit Peak - Hold
- kardanische Aufhängung des Magnetsystems in einem nicht magnetischen Werkstoff
- Abzugspolplatte, poliert aus hochreinem Eisen mit ausreichender Dicke
- absolut zentrischer Abzugspunkt zur Kraftachse
- langsame kontinuierliche Abzugskraftsteigerung
- Mehrfachermittlung zur Festlegung der Haftkraft bei demselben Magnetsystem
- Katalogwerte und nicht als Mindestwerte gekennzeichnete Haftkräfte sind Ca. - Werte
- Abzugsversuche bei Raumtemperaturen (ca. 21°C)

## Hinweise für die Praxis

In der praktischen Anwendung sind die veröffentlichten bzw. mitgeteilten Haftkraftwerte höchst selten erreichbar. Folgende exemplarisch aufgeführten Einflußfaktoren sind zu beachten:

- Temperatureinflüsse
- Beschädigung von Magnet, Polschuhen und Gehäusen, z.B. durch mechanische, chemische, radioaktive und korrosive Einwirkung
- Stahleigenschaft und---auslegung (z.B. Dicke, Qualität, Geometrie, Oberflächenrauigkeit)
- Luftspalte (z.B. Verschmutzung, Lacke sonstige Abstände)
- Scherungskräfte etc.
- falscher Einbau

Diese Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Grundsätzlich müssen Versuche zur Eignungsprüfung unter Praxisbedingungen durchgeführt werden, Sicherheitszuschläge sind zu berücksichtigen.

Aus Ihrem beruflichen Umfeld sowie Ihrer privaten Umgebung werden Ihnen Magnetanwendungen bekannt sein. Die große Bandbreite der Einsatzgebiete wird Sie jedoch überraschen. Auf den Folgeseiten haben wir einige Beispiele aufgeführt, die Ihnen Anregungen für neue Ideen bieten:



mit:

Magnetwerkstoffen  
Magnetsystemen  
Magnetverschlüssen  
Magnet - Elektromotor - Komponenten  
Magnet - Sensor - Komponenten  
Magnet - Wirbelstrombremsen  
Magnet - Filtern

für:

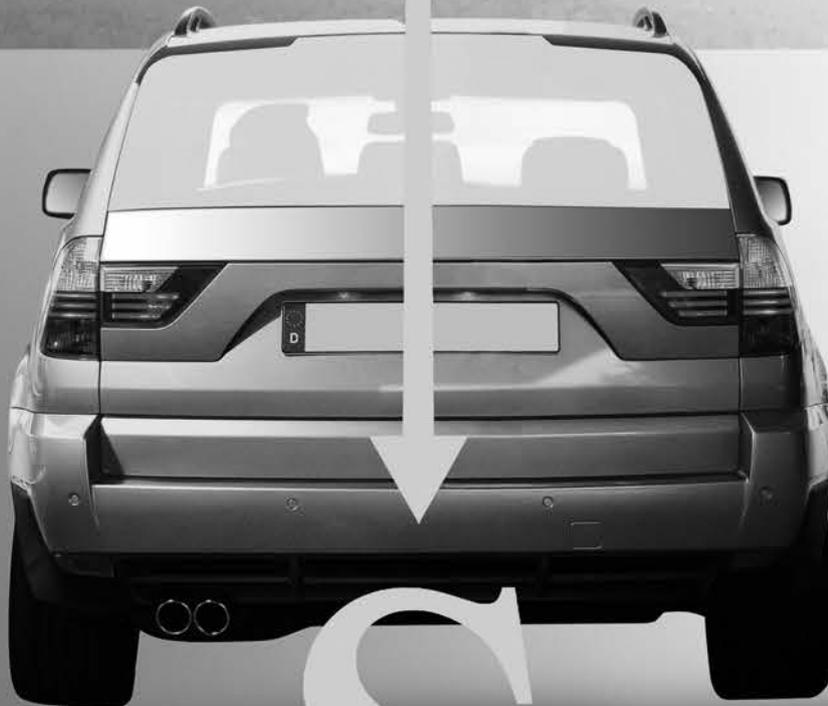
Fahrzeugtechnik  
Anlagen- und Maschinenbau  
Elektrotechnik, Werkzeuge  
Gehäuse, Beschläge  
Im privaten Umfeld  
Werben, Display, Auszeichnen

in:

Antriebstechnik  
Befestigungstechnik  
Elektrotechnik  
Meß- und Regeltechnik  
Sensorik

**Lassen Sie sich inspirieren.  
Nutzen Sie die Möglichkeiten.**

**Automobilbau**  
**Flugzeugbau**  
**Schienerfahrzeuge**  
**Schiffsbau**



Magnete und Magnetsysteme werden in großem Umfang in der Konzeption von Fahrzeugen berücksichtigt. In Flugzeugen, Passagierschiffen, Schienenfahrzeugen, Aufzügen, für PKW und Transporter, erfüllen sie Sicherheitsfunktionen und dienen dem Komfort.

**Magnetideen bieten ein großes innovatives Potential in den Bereichen**

- Sensorik
- Elektromotoren
- Haftanwendungen
- Akustik.

**Magnete verfügen über entscheidende Stärken:**

- verschleißfrei
- langlebig
- sichere Funktion
- wartungsfrei
- kostengünstig
- hohe Akzeptanz
- innovatives Potential

**Haftmagnetsysteme  
Komfort für das Interieur**

**Verschluss - und Befestigungsfunktionen ohne Haken und Riegel:**

- mit einer Hand zu bedienen
- kleiner Bauraum
- diskret
- geschlossene Oberfläche
- geräuschgedämmt
- langlebig

**Neben den überzeugenden funktionellen Vorteilen in der Handhabung, werden Magnetsysteme als faszinierendes Detail empfunden.**

**Einsatz - Beispiele:**

- Mittelarmkonsole
- Klappen für Türablagefächer
- Kofferraumstufach
- Kofferraumabdeckung
- Gurtschnallenfixierung
- Revisionsklappen
- Türfeststeller (Exterieur)

Den steigenden Anforderungen, hinsichtlich der Individualisierung des automobilen Innenraums, kann durch den Einsatz von Magneten entsprochen werden.

**Permanentmagnet - Elektromotoren  
Komfort - und - Langlebigkeit**

Eine Vielzahl von Elektromotoren, in luxuriösen PKW's bis zu 70 Stck., stehen für den Komfort und die Sicherheit zur Verfügung.

**Vorteile:**

- hohe Lebensdauer
- wartungsfrei
- reduzierter Stromverbrauch
- optimierte Funktionsweise durch integrierte Sensoren
- geringes Gewicht
- hohe Dynamik

**Anwendungsgebiete:**

- Fensterheber mit Einklemmschutz
- elektrohydraulische Bremsen
- Gurtstraffer
- Scheinwerfer-Steuerung
- Türverriegelungssysteme
- Steuerklappen
- Benzin - und Wasserpumpen
- Hybrid-Konzepte mit der Nutzung von - Verbrennungsmotoren, in Kombination mit - Elektromotoren/Generatoren, stellen einen - reduzierten Kraftstoffverbrauch in Aussicht.

**Sensorik**

**Sicherheit und Effizienz**

Bedingt durch die hohe Sicherheit sowie die Möglichkeit der Einbindung in die bestehende Elektronik (Hall - und magnetoresistive Sensoren), dominieren Konzepte mit Permanentmagneten den Bereich der Messung mechanischer Größen.

**Vorteile:**

- berührungslose Messung
- keine mechanischen Verschleißteile
- Temperaturkompensierung (Sensor)
- kleine Bauformen
- hohe Schaltfrequenzen
- hohe Auflösung
- analoge, wie digitale Auswertung
- multifunktionaler Einsatz

**Anwendungsbeispiele:**

- ABS, Antischlupf-Steuerung
- Drehzahlerfassung
- elektronisches Gaspedal
- Füllstände von Flüssigkeiten
- Gurtschnallen - Rastkontrolle
- Niveauregulierung
- Stoßdämpferkontrolle
- absolute Positionskontrolle des Wählhebels
- beim Automatikgetriebe
- Lenkrad - Getriebebeschaltung
- Drive by wire (projektiert)
- Mechatronik



Magnetverschluss für Kofferraumstufach



Magnetverschluss für Mittelkonsole in umgeklapptem Rücksitz



Niveauekontrolle mittels Magnetschwimmer



Einklemmschutz bei elektrischem Fensterheber durch Magnetrotor

**Beschichtungsanlagen**  
**Förder- und Transportsysteme**  
**Filteranlagen**  
**Maschinenelemente**



**Metallbearbeitungsmaschinen**

**Vollautomatische  
Montagesysteme**

In der Industrie und im Handwerk werden durch Magnete und Magnetsysteme Prozesse und Bearbeitungen optimiert. Denken Sie an **Magnet-lösungen** bei der Montage, der Befestigung, der Be- und Verarbeitung, dem Transport und der Fixierung von Fe - Metallen. Bei **Magnetlösungen** werden z.B. keine zusätzlichen Bohrungen am zu befestigenden Objekt benötigt. Magnete bieten Ihnen hohe Sicherheit, ohne Verschleiß. Zum Schließen und Lösen von Magnetverbindungen werden keine zusätzlichen Werkzeuge benötigt. **Magnete arbeiten auf Distanz** und eignen sich somit für die Positionierung von Fe - Metallteilen ohne direkten Kontakt. **In Verbindung mit Sensoren bieten Magnete in der Meß- und Steuerungstechnik hohe Sicherheit und Präzision, auch in der rauen Praxis.**

## Beschichtungsanlagen

In **Lackieranlagen** werden Magnete als Träger von Fe - Metallteilen genutzt. Schnelles An- und Abnehmen der z.B. Bleche ermöglicht kürzere Durchlaufzeiten. Durch aufgelegte Magnetfolien werden Flächen abgedeckt. Kunststofffolien mit Magnetbestückung werden als Schutz vor Lacknebel verwendet. Durch Magnete können z.B. bereits montierte Türen, ohne direkten Kontakt während des Lackierens und Trocknens, in geöffneter Position gehalten werden. In **Spatteranlagen** ermöglichen Magnetsysteme die Beschichtung von z.B. Glasoberflächen. Zur Reinigung von **Galvanikbädern** werden „magnetische Besen“ eingesetzt.

## Vollautomatische Montagesysteme

Magnetsysteme gestatten die präzise Zuführung und Fixierung von kleinen Fe - Formteilen in der industriellen **Montagetechnik**. Ansonsten hoch komplexe Abläufe können vereinfacht und rationalisiert werden. Roboter mit Magnetsystemen ermöglichen die einfache Manipulation von großen Werkstücken. Durch Kleinstmagnete können Fe - Metallteile aus der Distanz in eine vorbestimmte Position gezogen werden.

## Metallbearbeitungsmaschinen

Über **Magnetspannplatten** werden Fe - Werkstücke einfach fixiert und abgespannt. Spezielle Anordnungen von Magnetsystemen erlauben es, **komplexere Formen** exakt zu positionieren.

## Förder- und Transportsysteme

Magnetsysteme stellen ein äußerst effizientes Element beim Transportieren von z.B. **Blechen, Dosen** oder **Fe - Schüttgütern** dar. Ein direkter Kontakt zum Magnet ist hierbei nicht immer zwingend notwendig.

Bei bewegten Transportgütern, mit hoher Oberflächenrauigkeit, ist das Magnetsystem stationär befestigt und bewirkt einen Anpreßdruck des **Fördergutes** auf den Gurt. Bei unbewegter Förderfläche, mit sehr guten Gleiteigenschaften, erfolgt der Vorschub über ein multipolar, quer zur Laufrichtung aufgebautes bewegtes Magnetsystem. In beiden Fällen wird durch die Erhöhung des Abstandes zwischen Magnetsystem und Fördergut die magnetische Einwirkung aufgehoben.

Über angetriebene **Magneträder**, Magnetsysteme mit Polschuhen, werden Bleche, bei direktem Kontakt, Stanzen zugeführt.

## Filteranlagen

Sollen Fe - Metalle ausgefiltert werden, bieten Magnete die optimale Lösung. Der Einsatz erfolgt z.B. in **Erzanreicherungsanlagen**, bei der Müllverwertung, bei der Reinigung von Laugen in **Abbeizbädern**, in **Ölfilteranlagen**, in **Kunststoffspritzmaschinen** bei der Verwendung von Recycling - Granulat, in der Lebensmittel-verarbeitung. Über den Wirbelstromeffekt, erzeugt durch rotierende multipolare Magnetsysteme, können Metalle nach **Sorten separiert** werden.

## Sensorik

Magnetwerkstoffe erfüllen, in Verbindung mit Sensoren (z.B. Reed-Schaltern, Hall - Sensoren, magnetoresistive Sensoren), eine Vielzahl von Funktionen:

- **Pneumatikzylinder** verfügen über Magnetringe für die Positionskontrolle des Kolbens
- (Endlagenbestimmung)
- **Pumpenaktivierung** durch Schwimmermagnete
- **Elektromotorsteuerung** durch Magnetrotoren
- **Dosieranlagesteuerung** über Magnetring
- **Wegmessung** über Magnetbänder in Holzbearbeitungsmaschinen
- **Prozeßüberwachung** in Chemiewerken durch Magnetzylinder in Molchen
- Kontrolle von Türen, Klappen und Sicherheitsgittern an Maschinen und Anlagen

## Fixierung

**Wechsel - Magazine** werden zum schnellen Austausch mittels Magnetschienen fixiert.

**Betonfertigteilwerke** nutzen starke Haftmagnetsysteme zur Fixierung von Querabstellern (Eingrenzung des Betonfüllbereichs) auf Schildvorschubplatten.

## Magnetverschlüsse

zum Verschließen von Maschinentüren, Revisionsklappen und - blechen

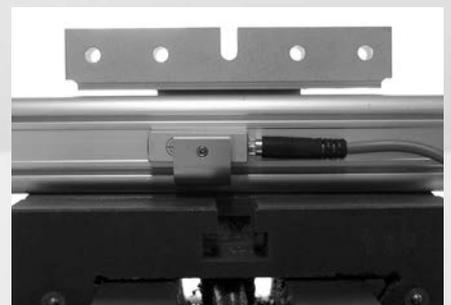
## Nutzen Sie Magnetsysteme als Maschinenelemente.



Prozeßkontrolle durch Magnet--Molche



Fertigung: Magnete bewegen, fixieren, schalten



Pneumatikzylinder mit Positionskontrolle



Magnetfilter für die Industrie



Türfeststeller für Gitter

**Elektrowerkzeuge**  
**Meßwerkzeuge**  
**Handhabungswerkzeuge**  
**Montagehilfen**  
**Befestigungselemente**



Unter dem Oberbegriff **Werkzeuge** stellen wir Ihnen **Arbeitsmittel** und **-hilfen mit Magneten** vor, die sowohl im industriellen, handwerklichen als auch privaten Bereich eingesetzt werden. **Magnetfunktionen vereinfachen und rationalisieren Abläufe.** Denken Sie an **Magnetlösungen beim Spannen** von zu bearbeitenden **Fe-Metallen**. In Elektrowerkzeugen dienen sie als **Motorkomponenten**.

## Magnete bieten Ihnen Einsatzmöglichkeiten in folgenden Funktionen:

- Erregerfeld  
bei E - Motoren und Generatoren
- berührungslose  
Drehzahl- und Positionserfassung
- Spannen
- Haften
- Filtern

## Elektrowerkzeuge

Der Einsatz erfolgt z.B. in:

- **Bohrmaschinen**
- **Hobelmaschinen**
- **Vibrationsschleifern**

Erhöhtes Drehmoment in Verbindung mit hohem Wirkungsgrad und Gewichtsreduzierung prädestinieren z.B. Selten - Erd - Magnete für Akku - Geräte. Neben der Bereitstellung des Erregerfeldes werden Magnete als Geber für die Rotationskontrolle eingesetzt.

## Werkzeuge

Wer hätte nicht gerne die „Dritte Hand“ beim Arbeiten. Magnete können Ihnen die gewünschte Hilfestellung geben. Durch den Einbau von Magnetsystemen oder Magnetfolien in Meßgeräte (z.B. bei Abgasmessungen an Heizungen) können diese an Fe - Metalle angehaftet werden, so daß die Messung bequem und ohne Handlingsprobleme vorgenommen werden kann.

**Wasserwaagen** mit Magneten erlauben das exakte Ausrichten von z.B. Tüorzargen oder Stahlregalen.

In **Zündkerzenschlüsseln** ermöglichen sie ein leichtes und verkantungsfreies Eindrehen der Zündkerze.

Magnete in **Schraubendreheraufsätzen** ermöglichen nicht nur den schnellen Austausch von **Bits**, sondern halten bei entsprechender Auslegung die Schraube auf der Klinge fixiert.

**Magnetschienen - und leisten** halten Ihre Werkzeuge immer griffbereit und übersichtlich geordnet.

Magnetsockelsysteme und Magnetfolien fixieren für den temporären Einsatz **Arbeitsleuchten**, z.B. in Schaltschränken, schnell und einfach an der gewünschten Position.

**Schaltbare Magnetsysteme** halten Fe - Metalle, die bearbeitet werden, in Position. Magnetsysteme spreizen **Blechstapel** zur **Vereinzelung** und zur Entnahme von Blechen. Flexible **Magnetheber** bieten die Möglichkeit, Kleinteile aus unzugänglichen Stellen aufzusammeln.

Mittels schaltbarem Magnetsockel werden **Meßeinrichtungen** positioniert und verspannt. Magnetwinkel ermöglichen das Fügen von Blechen während des **Schweißens**. Zum Anlegen der Erdung beim E - 20 Schweißen werden **Polklemmen** über Magnete fixiert. Über **Magnetschablonen** können Konturen für die Bearbeitung von Blechen aufgezeichnet werden, ohne daß die Schablone verrutscht.

Mit **Standard - Magnetkomponenten** können **individuelle Handwerkzeuge für spezielle Funktionen in Eigenleistung** erstellt werden.



Magnethalter für Bits



Magnetsystem mit Radius auf der Haftfläche



Elektromotor mit Magnetrotor auf Buchse mit Stahlachse

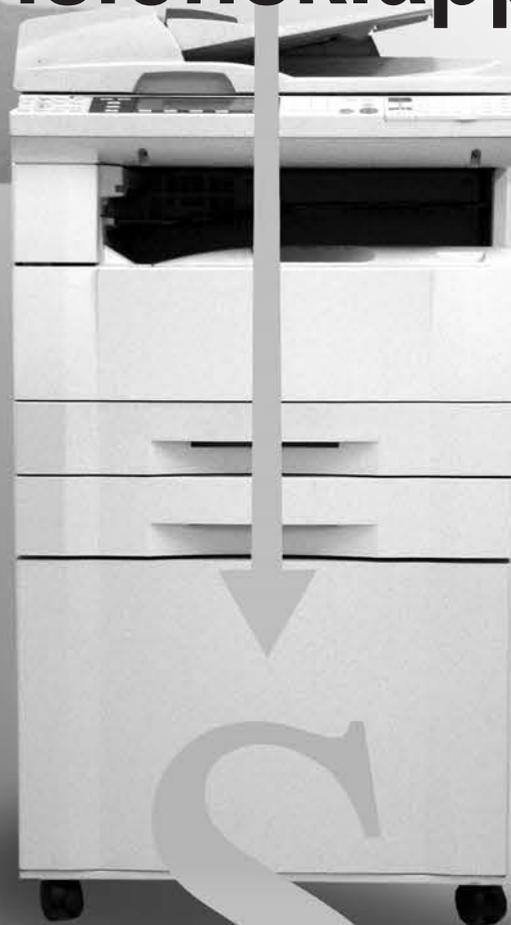


Heißklebepistole mit Magnetsockel



Windkraftwerk mit permanentmagneterregtem Generator

**Büromöbel**  
**Fotokopierer**  
**Heizkessel**  
**Küchengeräte**  
**Revisionsklappen**



Magnetverschlüsse bieten im technischen Bereich für Türen, Klappen und Revisionsöffnungen an Gehäusen, Maschinen, Geräten und Möbeln optimierte Lösungen. Rationelle Montagemöglichkeiten erlauben den Einsatz in Großserien.

## Vorzüge

Die bewährten und bekannten Vorzüge von Magnetverschlüssen überzeugen mit modernen Konzepten:

- **leichte Montage**  
z.B. über Einklipsen oder Einschlagen
- **hohe Lebensdauer**  
-keine Verschleißteile wie Federn etc.
- **praktisch**  
nur Anlegen oder Abziehen der Türe oder Klappe
- **kostengünstig**  
durch Großserienprodukte und rationelle Montage
- **qualitätssicher**  
durch einfachen Einbau, z.B. bei den Serien Klip und F, Ausschluß von Montagefehlern

## Befestigungen

Magnetsysteme und Magnetschnäpper werden mit unterschiedlichsten Gehäusen für die Montage geliefert. Wählen Sie unter folgenden Befestigungsmöglichkeiten:

- **Anschrauben**
- **Einpressen**
- **Einklipsen**
- **Ankleben**

## Eigenschaften:

Auch für spezielle Anforderungen stehen Magnetsysteme und Magnetschnäpper zur Verfügung:

- **hohe Wirkung auf Distanz**
- **rutschfest**
- **temperaturbeständig bis 400°C**
- **maximale Haftkraft**

## Einsatzgebiete:

- **Abfallbehälter**
- **Büromöbel**
- **Container**
- **Druckmaschinen**
- **Duschkabinen**
- **gewerbliche Backöfen**
- **Gastronomie-Grills**
- **Gastronomie-Küchen**
- **Heizungsgehäuse**
- **Krankenhausmöbel**
- **Küchengeräte**
- **Kühlboxen**
- **Maschinengehäuse**
- **medizinische Geräte**
- **Möbel**
- **Ofenklappen**
- **Revisionsabdeckungen**
- **Schutzhauben**
- **Schaltschränke**
- **Vitrinen**
- **Zählerschränke**

Neben klassischen Magnetschnäppern bieten innovative Systeme, mit verdeckter Anbringung des Magneten, besseres Design und bessere Haptik.

In Verbindung mit Magnetverschlüssen können über Reedswitcher Schließfunktionen überprüft werden.

Weitere Anwendungen finden Sie auf den Seiten 26, 34 und 36.



Fotokopierer mit Magnetverschlüssen



Magnetverschluß an Küchengeräten



Positionierung von TFT-Bildschirmen in Videoüberwachungsanlagen



Heizungsgehäuse mit Magnetverschluss



Nicht sichtbarer Magnet in Kunststofffensterrahmen für Alarmanlagen



Spiegelschrank mit Magnetverschluß

**Möbel**  
**Türen**  
**Alarmanlagen**  
**Fitneß**  
**Medizin - Biologie**



**S**

Ohne sich dessen bewußt zu sein, nutzen wir täglich in unserem privaten Umfeld, in steigendem Maße, Magnete für vielfältige Funktionen. Auf dieser Seite möchten wir Ihnen unterschiedliche Gebiete und Anwendungen, soweit nicht an anderer Stelle bereits beschrieben, vorstellen. Neben technischen Applikationen, gehen wir hierbei kurz auf biologische und medizinische Aspekte ein.

## Haftanwendungen

Magnetverschlüsse und -systeme verschließen **Möbel- und Zimmertüren**. In **Revisionsrahmen** für Badewannen werden justierbare Modelle eingesetzt. In **Badezimmer-Spiegelschränken** werden mit Magneten Türen verschlossen und mit Magnetleisten z.B. **Nagelpeilen und -scheren** fixiert.

Magnet - **Türfeststeller** fixieren Zimmer - und **Haustüren**.

Magnetbänder verschließen **Duschcabinen, Kühlschränke** und erlauben an Fenstern **Fliegengitter - und Vorsatzrahmen** (Butzenscheiben - Effekt) anzubringen.

Magnetleisten stellen **Messer und Werkzeuge** griffbereit zur Verfügung.

Notizmagnete erlauben die einfache Befestigung von **Notizen, Belegen und Fotos** ohne Beschädigung.

**Gardinen und Dekostoffe** werden durch Schlaufen mit Magneten dekoriert.

**Schmuckketten, Taschen und Bekleidung** werden durch Magnetsysteme verschlossen.

## Sensoranwendungen

Magnete regeln und überwachen Steuerungen und Funktionen. **Alarmanlagen** verfügen über Sensoren, die es erlauben, die Position von Türen und Fenstern zu kontrollieren.

In **Wasch - und Spülmaschinen** werden z.B. Niveaustände und Rotationen (Trommel, Sprüharm, Salzbehälter) über Magnete kontrolliert.

## Elektrische Maschinen (Elektromotore)

Werden in z.B. **Umwälzpumpen** für **Heizungsanlagen** Permanentmagnete (PM - Elektro - Motoren) für das Erregerfeld eingesetzt, ergeben sich bis zu 40% Energieeinsparungen gegenüber konventionellen Elektro - Motortypen.

In **Küchengeräten** und **elektrischen Zahnbürsten** finden Sie PM - Rotore.

Die Lese - / Schreibköpfe von **Computerfestplatten** werden in Verbindung mit Magnetsystemen positioniert.

In einem **Mobiltelefon** ("Handy") befinden sich Magnete im **Lautsprecher, Mikrofon, im Motor für den Vibrationsalarm** (hinzu kommt evt. ein Magnet für die Kontrolle von Abdeckklappen).

In jeder **Quarzuhr** befindet sich ein sehr kleiner Permanentmagnetring im **Schrittmotor** des Uhrwerks.

Ihr **Fahrraddynamo** weist zwei Magnetsegmente zur Stromerzeugung auf (Windkraftanlagen verfügen über extrem große Magnetblockpakete für den gleichen Zweck). Zur Kalibrierung von **Stromzählern** wird ein Magnetjoch eingesetzt (Wirbelstrombremse).

## Hobby und Fitneß

In einer Vielzahl von **Spiele** halten Magnete Spielfiguren (Schach) oder erlauben es, 3 D Formen zu erstellen.

**Fitneßgeräte**, wie **Hometrainer** mit Wirbelstrombremse und **Laufbänder** mit Unterbrecherkontakt, nutzen Magnetfunktionen.

## Magnete in der Medizintechnik

z.B.:

- Schalten von **Herzschrittmachern**
- Magnetkupplungen für **künstliche Gelenke**
- Magnet-Dekantierer in Verbindung mit Ferrofluid zur **Blutanalyse**
- Magnete zur Steuerung von **Medikamentendepots**
- **Sondenführung** durch Magnete
- Instrumente zur **Metallsplitter-Entfernung** aus dem Augenbereich
- **Kernspintomographen**

## Biologische Magneteffekte

Die Einflußnahme von Magnetfeldern auf biologische Abläufe ist weiterhin ein weitestgehend unerforschtes Gebiet. Zwangsläufig ergibt sich hieraus eine Unsicherheit, die zu polarisierenden Positionen führt.

In der Literatur werden beschrieben:

- der Einfluß auf Narbenbildung
  - bessere Heilung von Knochenbrüchen
  - der Einsatz bei Pseudoarthrose
- Versprechungen über Wunderheilungen sollte man mit großer Skepsis begegnen

Zum Abschluß dieser Aufzählung sei noch auf die Katodenstrahlableitung in Bildschirmröhren von **Fernsehgeräten**, durch Magnete, verwiesen.



Notizmagnete an Kühlschränken



Türverschluss für Designer-Möbel



Türfeststeller an Zimmer- oder Haustüren



Wirbelstrombremse an Hometrainern

# Auszeichnungen

## Laden- und Messebau

### Organisieren

### Präsentationen

### Verpackungen



# S

Magnete faszinieren und ermöglichen überraschende Effekte für Displays, Verpackungen, Werbegeschenke und in der Auszeichnung. Möchten Sie Informationen flexibel gestalten und organisieren? Magnetideen bieten die optimale Lösung. Nutzen Sie die positive Einstellung Ihrer Kunden sowie die Möglichkeiten der neuen starken Magnetwerkstoffe.

## Verkaufsförderung

Kartonagen und Etuis  
Der Verschluss von Verpackungen durch Magnete bewirkt beim Kunden eine positive Resonanz und die Empfindung einer höheren Wertigkeit. Eingesetzt werden Selten - Erd-Magnete und Magnetfolie z.B. für:

- Geschenkkartonagen
- Parfümschachteln
- Schmucketuis
- Uhrenetuis
- Brillenetuis

## Mappen

Fördern und verstärken Sie den positiven Eindruck eines Auftritts durch die Verwendung von Magneten in:

- Präsentationsmappen
- Verkaufsmappen
- Angebotsschnellheftern
- Produktbeschreibungen
- Mappen für eine Anleitungssammlung - komplexer Produkte (z.B. Automobil)

## Werbegeschenke

Bringen Sie sich ins Gespräch mit langlebigen und nützlichen Präsenten als Streuartikel mit Ihrem Firmenaufdruck:

- Notizmagnete für Plantafeln
- Magnetfolien mit Kalender für Stahlmöbel
- Laporellokalender
- Prospekthalter
- Kugelschreiber mit Magneten
- Geldscheinklemmen

## Laden - und Messebau

Magnete und Magnetsysteme erlauben es, Informationen, Produkte und Einrichtungselemente schnell und unkompliziert zu plazieren und auszuwechseln:

- Messestände
- Metall- und Magnetwände für Produkte
- multifunktionale Präsentationsflächen
- Informationsbords
- Magnethaken für Plakate

## Displays

Informieren Sie am Point of Sale mittels Displays über Ihre Verkaufsaktionen:

- Plakatdisplays
- Faltdisplays
- Infobords
- Produktdisplays
- Vitriinen

## Kfz - Werbung

Mit Magnetschildern und - systemen ergibt sich die Möglichkeit der Nutzung eines Fahrzeugs als Werbefläche. Ob als bedruckte Folie oder als Aufsatz auf dem Autodach, Magnetlösungen sind schnell zu montieren und zu entfernen.

## Organisieren

Die Variabilität magnetischer Konzepte erlaubt es Ihnen, ohne großen Aufwand, mit temporären Informationen umzugehen:

- Preisauszeichnung
- Artikelauszeichnung
- Produktmusterpräsentation
- Lagerplatzbeschriftung
- Warn- und Hinweisschilder
- Namensschilder
- Mitarbeiteranwesenheits-Info
- Organigramme

## Nützliche Helfer im Büro

Durch die Befestigung mittels Magneten werden Papierunterlagen, wie Notizen und Pläne, nicht beschädigt. Die Bandbreite der Haftkräfte variiert von einigen Gramm bis zu 13 kg.

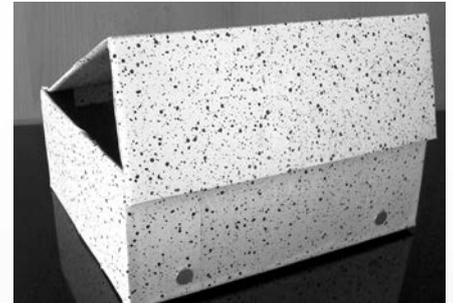
Einsatzgebiete:

- Notizmagnete
- Planleisten
- Flip-charts
- Befestigung von Konstruktionsplänen

## Magnethaken

In Büros mit Metallwänden und - möbeln können Sie, ohne die Oberfläche zu beschädigen, mittels gummierter Magnetsysteme, z.B.

- Mäntel, Jacken und Kittel
  - Bilder
  - Taschen
  - Körbe
  - Ablagen
- befestigen.



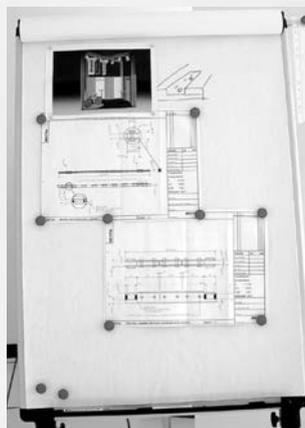
Geschenkkarton mit Magnetverschluss



Warenpräsentation, Brillenhalter



Kfz - Werbung, Schilder



Flip - chart mit Notizmagneten für Zeichnungen

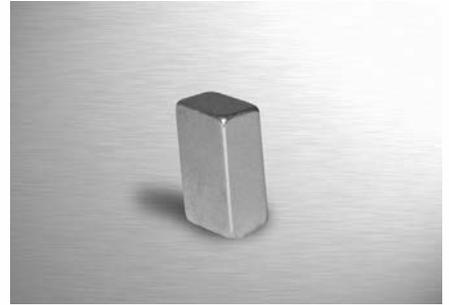


Mappe mit Magnetklemme



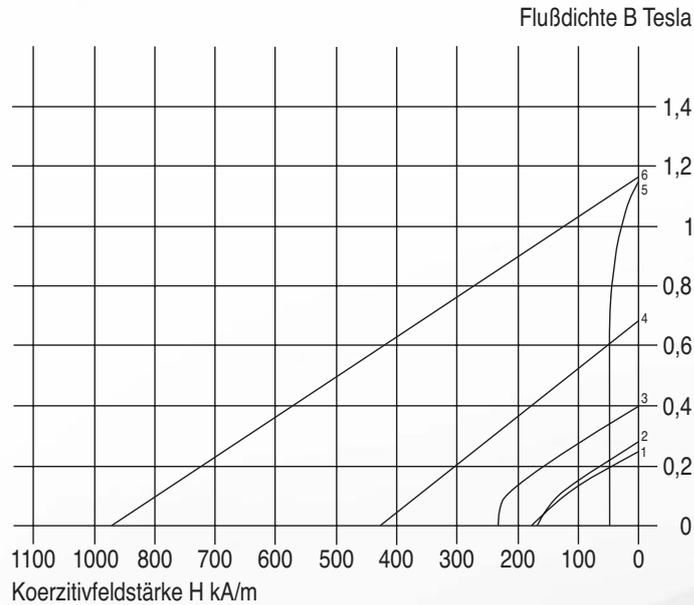
Schilder zur Lagerorganisation

# Werkstoffe





Selten - Erd - Magnetwerkstoffe der Type NdFeB prägen durch ihre exzellenten Magnetwerte sowie ihr, besonders bei kleinem Volumen, sehr gutes Preis - / Leistungsverhältnis die Innovationen in weiten Bereichen der Magnetanwendung. In der Sensorik, für elektrische Maschinen und für Haftanwendungen erschließen sie neue Möglichkeiten. Hartferrite stellen trotz dieses ungebrochenen Trends noch den Hauptanteil der hergestellten Volumen. In der Folge erhalten Sie einen Vergleich der gängigsten Materialien in der Gegenüberstellung.



- Kurve 1 **Flexor W 45 S**
- Kurve 2 **Feplast 14 / 21**
- Kurve 3 **HF SR 27 / 23**
- Kurve 4 **Bramag NP (B)**
- Kurve 5 **Alnico**
- Kurve 6 **N 35 H.**

### Auswahl

Für die Erfüllung der aufgeführten Aufgabenstellung empfehlen wir folgende Produkte oder Systeme näher zu betrachten

Aufgabe / Anforderung	Vorschlag
Elektromotore	HF / NdFeB / Plasto - NdFeB
Sensorik	HF / SmCo / NdFeB
Plastomagnete	
Haftanwendung	Magnetsysteme HF / NdFeB
flache Bauform	Elastomere
flexibel	Elastomere
Temperaturen	Alnico / SmCo
Korrosion	HF

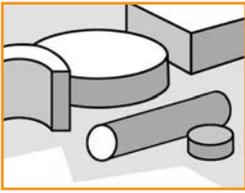
### Vergleichende Übersicht

Werkstoff	Energieprodukt B x H (max.) kJ / m <sup>3</sup>	Remanenz Br mT	Koerzitivfeldstärke		Rev. Permeabilität mT μO*μP kA/m	spez. elekt. Widerstand Ohm / mm <sup>2</sup> / m bez. Ohm / m	Dichte g / cm <sup>3</sup>	Härte Hv	Curie - Temp. ca. °C	Temp.- Koeffizient (Br)* ca. °C	max. Arbeitstemp. ca. °C
			(H <sub>cb</sub> ) kA/m	(H <sub>ci</sub> ) kA/m							
262 / 135 Bramag N 35H	262	1170	860	1350	ca.1,40	ca. 1,2 - 1,6	ca. 7,5	ca.570	310	-0,10%	120
190 / 119 Bramag 22 (Sm2 / Co17)	190	1000	680	1195	ca.1,42	ca.0,75 - 0,85	ca.8,2	ca.640	750	-0,03%	300
34 / 5 Alnico (a)	34	1120	47	48	ca. 8,0	ca.0,5	ca.7,3	ca.500	850	-0,02%	450
24 / 16 HF 24 / 16 a BA	24	350	155	160	ca.1,35	ca.10 <sup>-4</sup>	ca.5,0	ca.530	450	-0,20%	200
27 / 23 HF 27 / 23 a SR	27	375	215	225	ca.1,38	ca.10 <sup>-6</sup>	ca.4,8	ca.530	450	-0,20%	200
77 / 72p Bramag NP (B)	77,5	680	445	720	ca.1,44	ca.4x 10 <sup>3</sup>	ca.5,9	ca.45	360	-0,10%	110
38 / 60 Neoplast 38 / 60 p1	37,5	485	294	605	ca.1,40	ca.10 <sup>-4</sup>	ca.5,0	ca.34	-	-0,10%	110
14 / 21 Feplast 14 / 21p1 (anisotrop)	14	270	171	211	ca.1,30	ca.10 <sup>7</sup>	ca.3,5	ca.86	-	-0,20%	150
11 / 19p Flexor W45S (anisotrop)	11,2	245	170	185	ca.1,30	ca.10 <sup>-11</sup>	ca.3,9	ca.50	-	-0,20%	100

Die angegebenen Werte sind keine Angaben nach DIN; Min.-Werte auf Anforderung.

Die max. Arbeitstemperatur ist u.a. abhängig von der Geometrie des Magneten.

\* Wirkungsbereich des TK je nach Werkstoff



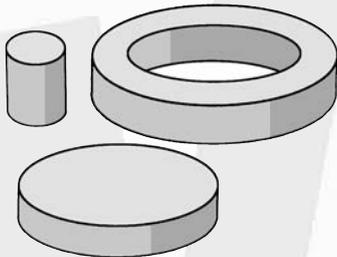
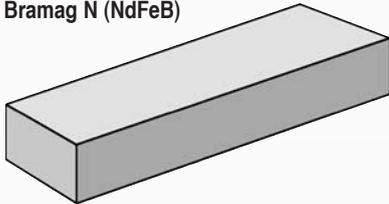
### Einsatz

- Blöcke und Zylinder für Magnet - Haftsysteme mit höherer Haftkraft oder kleineren Abmessungen
- Gebermagnete mit verringertem Volumen zum Ansteuern von Sensoren
- Segmente und Blöcke für Elektromotoren und Generatoren für geringere Abmessungen oder höhere Leistungen
- Zylinder und Blöcke für Displays und Spiele
- Ringe für Lautsprecher mit höherer Dynamik
- Segmente und Blöcke für Kupplungen und Wirbelstrombremsen mit erhöhtem Wirkungsgrad
- Ringe und Blöcke für Filter- und Trennsysteme mit höherer Leistung

### Beschreibung

Bramag NdFeB - Magnete sind anisotrop und verfügen somit über eine vorgegebene Magnetisierungsrichtung. Zur Herstellung wird Neodym - Eisen - Bor - Pulver in einem Magnetfeld formgepreßt, anschließend gesintert und weiterverarbeitet. Risse und

### Bramag N (NdFeB)



Ein faszinierender Werkstoff mit höchster spezifischer Energiedichte bei günstigen Kosten. Selten - Erd - Magnetwerkstoffe auf Basis von Neodym - Eisen - Bor erlauben innovative Produktentwicklungen in allen Anwendungsgebieten. Möglich sind, bei bestehenden Konzeptionen, die Verkleinerung bzw. bei gleicher Geometrie die Erhöhung der Leistung von Produkten. Einschränkungen bestehen hinsichtlich des Temperatur - und Korrosionsverhaltens.

Kantenbrüche beeinflussen die Magnet-eigenschaften nicht signifikant. Wir liefern die aufgeführten Abmessungen galvanisiert sowie magnetisiert im Maß der Höhe.

### Mögliche Formen

Zylinder, Blöcke, Ringe (nur axial magnetisiert), Formteile  
Bedingt durch die hohe Koerzitivfeldstärke sind z.B. dünne Scheiben bei axialer Magnetisierung möglich.

### Magnetische Eigenschaften

Werkstoffe mit der höchsten Remanenz und dem höchsten Energieprodukt  
Die einzelnen Qualitäten unterscheiden sich zum Teil erheblich hinsichtlich der Remanenz, der Koerzitivfeldstärke sowie der max. Einsatztemperatur.

### Mechanische Eigenschaften

Bedingt durch die hohe Härte sind Bramag N - Werkstoffe empfindlich hinsichtlich Schlag - und Druckbelastungen. Abgesplitterte Partikel können zu Verletzungen und Fehlfunktionen führen.

### Chemische Eigenschaften

Bramag N enthält Neodym sowie Eisen und neigt somit stark zur Korrosion. Die von uns standardmäßig angebotenen Abmessungen sind galvanisiert. Bei Einsatz in korrosiver Umgebung (z.B. Salze, Säuren, Feuchtigkeit) empfehlen wir eine Kapselung oder spezielle Beschichtung.

### Beschichtung

Folgende Oberflächenbeschichtungen werden verwendet:

- Nickel
- Ni-Cu-Ni
- Nickel+Zinn
- Zinn
- Zink
- Epoxy schwarz
- Parylene

Gerne teilen wir Ihnen auf Rückfrage die Beschichtungsart mit, die bei den jeweiligen Materialien und Abmessungen zum Einsatz kommt.

### Temperatur

Es stehen Material - Typen von + 60°C bis + 240°C zur Disposition. Bitte beachten Sie, daß die angegebenen max. Plus-Temperaturen nur

bei optimaler Geometrie gelten (Gegenfelder sind zu beachten). Minus - Temperaturen sind in der Praxis, hinsichtlich Entmagnetisierungen, nicht relevant. Berücksichtigen Sie in diesem Zusammenhang die Angaben zur Arbeits - und Curie-Temperatur sowie die Erläuterungen zu reversiblen und irreversiblen Verlusten (Seite 95). Im Gegensatz zu Hartferriten weisen NdFeB - Magnete einen negativen Temperaturkoeffizienten der Koerzitivfeldstärke auf (HcJ ca. -0,5% / C°).

### Ver- und Bearbeitung

Wie beschrieben sind NdFeB-Werkstoffe empfindlich, eine entsprechende Handhabung sollte vorgesehen werden (siehe Seite 96).  
- Eine Bearbeitung sollte ohne Hitzeentwicklung und unmagnetisiert mit Diamantwerkzeugen erfolgen (Achtung Funkenflug).  
- Bramag N ist elektrischleitend.

### Anbringung

Die Befestigung kann z.B. durch  
- **Einrasten** (ohne hohen Druck),  
- **Umspritzen** (max. Temperatur beachten),  
- **Kleben** (Eignung des Klebers vorausgesetzt) erfolgen.  
Ein Preßsitz, z.B. in Metall, ist nicht möglich.

### Anwenderhinweis

Bramag N verfügt über eine überraschend hohe Magnetkraft, verhindern Sie das Zusammenschlagen der Magnete. Beachten Sie unbedingt unsere Informationen im Kapitel Einführung und auf Seite 96.

### Verfügbarkeit

In der nebenstehenden Tabelle wurden von uns die beim Erscheinen des Katalogs gelisteten Abmessungen aufgeführt. Sonderabmessungen und Materialien können je nach Geometrie und Stückzahl gefertigt werden.

### Bestellhinweis

Die Abmessungen der Typen unter der Materialbezeichnung Bramag N 35 und N 35 H sind kurzfristig auch in kleinen Stückzahlen verfügbar. Ansonsten sind zum Teil Mindestabnahmemengen sowie längere Lieferzeiten zu berücksichtigen. Wir bitten Sie hier um Rücksprache. Für eine komplette Preisübersicht fordern Sie bitte die Sonderpreisliste für Selten - Erd - Magnete an.

Kennzahl	Werkstoff	Energie-Produkt B x H (max.) kJ/m³	Remanenz Br mT	Koerzitivfeldstärke (HcB) (HcJ)		Reversible Permeabilität mT	spez. elekt. Widerstand Ohm/mm²/m	Dichte g/cm³	Härte Hv	Curie-Temp. °C	Temp.-Koeffizient (Br) (20°bis70°C) °C	max. Arbeitstemp. ca. °C
				kA/m	kA/m							
262/95	Bramag N35	262	1170	800	955	ca.1,4	ca. 1,2-1,6	ca.7,4	ca.570	310°	-0,13%	80°
262/135	Bramag N 35H	262	1170	860	1350	ca.1,4	ca. 1,2-1,6	ca.7,4	ca.570	310°	-0,12%	120°
263/159	Bramag N 35 SH	263	1170	876	1592	ca.1,4	ca. 1,2-1,6	ca.7,4	ca.570	310°	-0,12%	150°
366/95	Bramag N 48	366	1380	923	955	ca.1,4	ca. 1,2-1,6	ca.7,4	ca.570	310°	-0,12%	80°
366/135	Bramag N 48 H	366	1360	955	1353	ca.1,4	ca. 1,2-1,6	ca.7,4	ca.570	310°	-0,12%	120°
366/159	Bramag N 48 SH	366	1360	1003	1592	ca.1,4	ca. 1,2-1,6	ca.7,4	ca.570	350°	-0,12%	150°
342/200	Bramag N 45 UH	342	1320	915	1990	ca.1,4	ca. 1,2-1,6	ca.7,4	ca.570	350°	-0,12%	180°

Die angegebenen Werte sind keine Angaben nach DIN; Min.-Werte auf Anforderung.

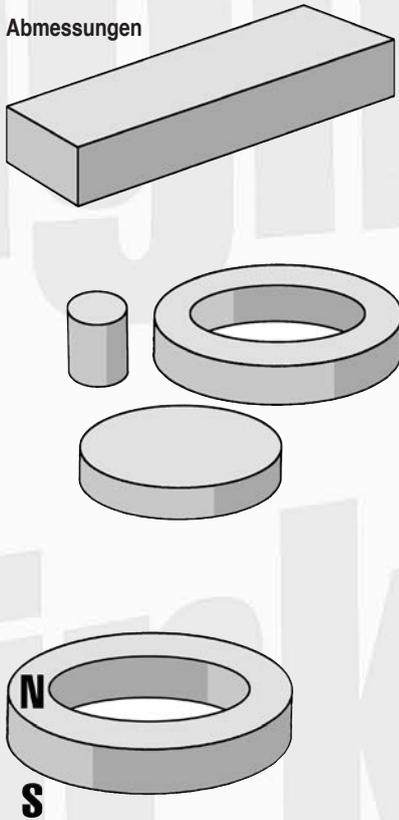
Die max. Arbeitstemperatur ist u.a.abhängig von der Geometrie des Magneten.

Weitere Legierungsqualitäten auf Anfrage.

Wählen Sie aus einem umfangreichen Standard-Programm. Die unter der Bezeichnung **Bramag N** gelieferten Abmessungen dienen ausschließlich für Haftanwendungen. Sollten Sie höhere Ansprüche an z.B. die Haftkraft, das Energieprodukt oder die Arbeitstemperatur stellen, bitten wir um Rücksprache.

## Bramag N (NdFeB)

### Abmessungen



### Material Bramag N35 Zylinder

Ø	Höhe	ca. Haftkraft / kg
4	2	0,2
4	6	0,57
5	1	0,18
5	1,5	0,28
5	2	0,3
5	3	0,4
6	2	0,4
6	4	0,75
6	5	0,78
7	2	0,6
8	2	0,65
8	4	1,3
8	5	1,35
10	1	0,33
10	1,5	0,5
10	2	1
10	3	1,4
10	4	2
10	10	3,3
12	1,5	0,75
12	2	1
12	4	2
14	2	1,3
15	1,5	1,1
15	2	1,5
15	3	2,3
15	8	6
16	5	4,3
20	1,5	2
20	2	2,7
22	3	3
22	10	10
25	5	5,2
30	3	4,9
30	9	14,5
40	3	6,5

### Blöcke

Länge	Breite	Höhe	ca. Haftkraft / kg
5	5	1,5	0,2
8	8	1,5	0,45
10	10	1	0,5
10	10	1,5	0,75
10	10	2	1
13	5	1	0,4
13	5	2	0,8
13	5	3,8	1,6
16	10	6	4
20	5	1	0,5
20	5	2	1,1
20	10	1,5	1,1
22	18	4,6	4,6
25	11	3	3,45
35	14	7	11,6
40	5	2	2,2
42	10	4	5,7
50	5	1,5	2
50	7	1,5	2,5

### Ringe

Ø	ø	Höhe
6	4	3
10	6	5
14	8	2
15	10,5	3
20	10	5
20	11	4,5
22	6	3,5
23	6	3
26	11	4
30	10	5
32	10,5	2
40	20	10
45	10	5
76	42	6

### Material Bramag N35

#### Ringe

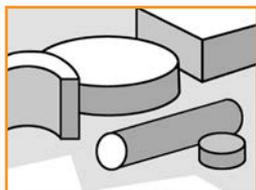
Ø	ø	Höhe	ca. Haftkraft / kg
12	3,5*	3	1,8
15	4,5*	3,5	2,9
18	4,5*	4	4,1
24	5,5*	4	6,6
32	10,5	2	4,2

\* mit einseitiger Senkung

### Material Bramag N35H

Zylinder			Blöcke		
Ø	Höhen		Länge	Breite	Höhe
2	4 + 10		2	2	1
3	3		3	3	1
4	1,2 + 1,5 + 5		4	4	2
5	3 + 10		4,8	4,8	4,5
6	2 + 5		5	5	2
7	3		6	3	1
8	3 + 6		6	6	5
9	5		8	8	6
10	3 + 5 + 10		10	7	2
14	3		10	10	3 + 6
15	3 + 4 + 5		15	15	5
20	5 + 10		18	16	4
25	5 + 7		20	10	5
			26	21	5
			30	30	6
Ringe					
Ø	ø	Höhen			
10	3,1	5 + 10	75	50	10
15	5	6	100	100	15
20	4,2	5			
20	10	6			
25	12	8			
40	23	6			
76	42	6			

Bitte beachten Sie, daß Abmessungen bestimmten Materialien, sowie Beschichtungen zugeordnet sind. Diese Zuordnungen können sich ändern. Die Magnetisierung erfolgt durch das Maß der Höhe.



### Einsatz

Überall dort, wo höhere Anforderungen an Korrosionsresistenz gestellt werden und hohe Temperaturen auftreten.

Hinzu kommt ein bedeutend geringerer Temperaturkoeffizient der Remanenz, der für Sensoranwendungen und in Meßgeräten von Bedeutung sein kann.

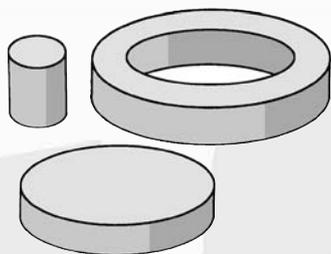
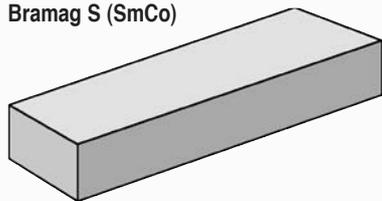
Als Schaltmagnete in der Sensorik (z.B. von Hall - Sensoren); für starke Haftsysteme; als Segmente für Permanentmagnet - Motoren; in der Medizintechnik; siehe auch Bramag N.

### Mögliche Formen

Zylinder, Blöcke, Ringe (nur axial magnetisiert), Formteile

Bedingt durch die hohe Koerzitivfeldstärke sind z.B. dünne Scheiben bei axialer Magnetisierung möglich.

### Bramag S (SmCo)



**Erster Seltenerd - Magnetwerkstoff auf Basis von Samarium - Cobalt. Vorteilhaft sind die guten Eigenschaften hinsichtlich der Temperatur sowie der Korrosionsstabilität, die jedoch mit einem hohen Preis verbunden sind.**

### Beschreibung

Bramag S - Magnete sind anisotrop und verfügen somit über eine vorgegebene Magnetisierungsrichtung. Zur Herstellung wird Samarium - Cobalt - Pulver in einem Magnetfeld formgepreßt und anschließend gesintert. Risse und Kantenbrüche beeinflussen die Magnet - eigenschaften nicht signifikant. Wir liefern die aufgeführten Abmessungen magnetisiert im Maß der Höhe, unbeschichtet in den Werkstoffvarianten:

Bramag S 18 (SmCo5) max. 250°C

Bramag S 22 (Sm2Co17) max. 300°C

### Magnetische Eigenschaften

Sm/Co-Werkstoffe verfügen über eine sehr hohe Remanenz und Koerzitivfeldstärke, reichen jedoch nicht an die Werte von gesinterten NdFeB - Magnetwerkstoffen heran. Mit einem TK von 0,03 bzw. 0,05% / ° C verfügen sie über eine hohe Stabilität bei Temperaturschwankungen.

### Mechanische Eigenschaften

Bedingt durch die hohe Härte ist dieser Werkstoff empfindlich hinsichtlich Schlag - und Druckbelastungen. Abgesplitterte Partikel können zu Verletzungen und Fehlfunktionen führen.

### Chemische Eigenschaften

Bramag S 18 enthält Samarium und Cobalt. Eine zusätzliche Beschichtung oder Kapselung ist nur in speziellen Fällen notwendig. Bramag S 22 ist als korrosionsbeständiges Material bekannt. Bedingt durch Fe - Anteil von ca. 15% wird bei Einsatz in z.B. Wasser eine galvanische Beschichtung empfohlen.

### Temperatur

Bitte beachten Sie, daß die angegebenen max. Plus - Temperaturen bei optimaler Geometrie gelten (Gegenfelder sind zu beachten). Berücksichtigen Sie in diesem Zusammenhang die Angaben zur Arbeits - und Curie-Temperatur sowie die Erläuterungen zu reversiblen und irreversiblen Verlusten (im Kapitel Einführung und auf Seite 96).

Im Gegensatz zu Hartferriten weisen Sm / Co-Magnete einen negativen Temperatur-koeffizienten der Koerzitivfeldstärke auf (HcJ ca. -0,25 % / C°).

### Ver - und Bearbeitung, Anbringung + Anwenderhinweis

Siehe Seite 40 unter Bramag N.

### Anbringung + Anwenderhinweis

Siehe Seite 40 unter Bramag N.

### Anwenderhinweis

Beachten Sie unbedingt unsere Informationen im Kapitel Einführung und auf Seite 96.

### Verfügbarkeit

In der untenstehenden Tabelle werden die von uns lieferbaren Abmessungen aufgeführt. Sonderabmessungen können je nach Geometrie und Stückzahl gefertigt werden.

### Bestellhinweis

Bramag S 18 und Bramag S 22 sind kurzfristig auch in kleinen Stückzahlen verfügbar.

Material Bramag S22 Sm2 / Co17

Zylinder		Blöcke		
Ø	Höhe	Länge	Breite	Höhe
1,5	3	2	2	1
2	2 + 4 + 10	3	3	2
3	2 + 3	4	4	2
4	1,5 + 5	5	4,5	1,5
5	2 + 3 + 4 + 5	5	5	3
6	2 + 4 + 10	6	3	1
7	3	10	7	2
8	3 + 5	10	10	3
10	3 + 5 + 10	12	9	2,5
14	3	15	15	6
15	4 + 5 + 10	16	12	3
20	5	18	16	4
25	5 + 8 + 15	26	21	5
		30	10	6
		30	20	10
		32	27	6
Ringe				
Ø	ø	Höhe		
20	10	5		
25	12	8		
30	10	10		
40	15	10		

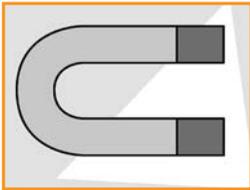
Material Bramag S18 Sm / Co5

Zylinder		Blöcke		
Ø	Höhe	Länge	Breite	Höhe
4	3	7,5	4	1,5
5	3	7,5	6	2
6	3	10	7,5	2
7	3	12	9,5	2,5
8	4	16	12,5	2,5
10	3	18	16,5	4
12	3	26	20,3	5
14	3	33	26,3	6,5
15	3,5			
18	4			
24	4			

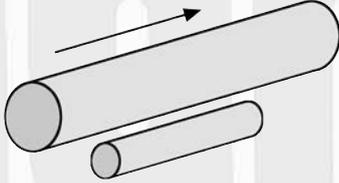
Magnetisierung durch das Maß der Höhe

Werkstoff	Energieprodukt	Remanenz	Koerzitivfeldstärke		Reversible Permeabilität	spez. elekt. Widerstand	Dichte	Härte	Curie--Temp.	Temp.-Koeffizient (Br)*	max. Arbeitstemp.	
Kennzahl	B x H (max.)	Br	(H <sub>cb</sub> )	(H <sub>cj</sub> )	mT μO*μP	Ohm / mm <sup>2</sup> / m	g / cm <sup>3</sup>	Hv	ca.°C	(20°C - 200°C)	emp.	
160 / 120	Bramag S 18 (Sm / Co5)	160	900	660	1200	ca.1,37	ca.0,5 - 0,6	ca.8,4	ca.550	700	-0,05%	250
190 / 119	Bramag S 22 (Sm2 / Co17)	190	1000	680	1195	ca.1,42	ca.0,75 - 0,85	ca.8,4	ca.640	750	-0,03%	300

Die angegebenen Werte sind keine Angaben nach DIN; Min.-Werte auf Anforderung.  
Die max. Arbeitstemperatur ist u.a. abhängig von der Geometrie des Magneten.



Tico (AlNiCo)



Die bei uns unter der Bezeichnung Tico angebotenen Alnico - Legierungen (Guß) wurden bereits 1932 entwickelt. Der Vorteil liegt in der hohen max. Arbeitstemperatur von bis zu 450°C sowie einem sehr geringen Temperaturkoeffizienten. Durch das materialspezifisch bedingte Längen / Durchmesser-Verhältnis von min. 4 : 1 werden als Standards Stabmagnete sowie Hufeisen - Magnete angeboten.

### Beschreibung

Tico - Magnete bestehen aus einer Legierung aus Aluminium, Nickel, Cobalt, Eisen. Die Herstellung erfolgt im Gußverfahren unter Anlegen eines Magnetfeldes. Die aufgeführten Magnetabmessungen liefern wir magnetisiert in Richtung der Anisotropie.

### Mögliche Formen

Zylinder, Hufeisen, auf Anfrage Blöcke, Ringe

### Magnetische Eigenschaften

Tico - Magnete verfügen über eine sehr hohe Remanenz bei geringer Koerzitivfeldstärke. Bedingt durch die vorgegebene Geometrie weisen die lieferbaren Bauformen ein weitreichendes Magnetfeld auf. Mit einem TK der Remanenz von nur 0,02%/°C weisen sie die geringste Schwankung des Magnetfeldes bei Temperaturänderungen auf.

### Mechanische Eigenschaften

Bedingt durch die hohe Härte (Cobalt) sind Tico - Stäbe nur durch Sägen oder Schleifen mit Diamantwerkzeugen zu bearbeiten.

### Chemische Eigenschaften

Es besteht keine hohe Korrosionsanfälligkeit. In Verbindung mit z.B. Salzen und Säuren empfehlen wir eine Kapselung.

### Temperaturen

Bitte beachten Sie, daß die angegebenen max. Plus - Temperaturen nur bei optimaler Geometrie gelten (Gegenfelder sind zu beachten). Weitere Hinweise finden Sie im Kapitel Einführung und auf Seite 95.

### Ver- und Bearbeitung

Alnico - Werkstoffe sind leicht zu entmagnetisieren. Hufeisen - und Tico - Stabmagnete dürfen keinem magnetischen Gegenfeld ausgesetzt werden. Tico - Stäbe werden in Stangen geliefert, bitte ziehen Sie die einzelnen Stäbe in axialer Richtung ab.

- Eine Bearbeitung sollte ohne Hitzeentwicklung mit Diamantwerkzeugen in unmagnetisiertem Zustand vorgenommen werden (Achtung Funkenflug).

### Anbringung

Die Befestigung kann z.B. durch  
- Einrasten  
- Umspritzen  
- Kleben (Eignung des Klebers vorausgesetzt) erfolgen.  
Ein Preßsitz, z.B. in Metall, ist nicht möglich.

### Anwenderhinweis

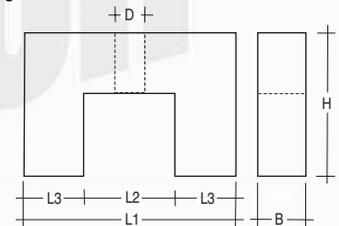
Beachten Sie unbedingt unsere Informationen im Kapitel Einführung und auf Seite 96.

### Verfügbarkeit

In der untenstehende Tabelle wurden die von uns gelisteten Abmessungen aufgeführt. Sonderabmessungen können je nach Geometrie auch in moderaten Stückzahlen (Stäbe) gefertigt werden.

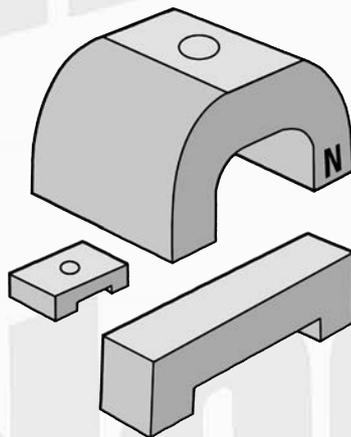
### Bestellhinweis

Die aufgeführten Abmessungen sind in der Regel kurzfristig auch in kleinen Stückzahlen verfügbar.



### Einsatz

- Schalten von Reed-Kontakten
- Filtern von Schüttgütern
- Haftanwendungen bei über 200°C
- Magnetverschlüsse,
- Stab- und Flachgreifer
- Bremsmagnet in Elektrozählern
- Segmente in Elektromotoren



Material Alnico	
Stäbe	Ø Länge
Tico	3 20
Tico	4 25
Tico	5 30
Tico	6 40
Tico	8 50
Tico	10 60
Tico	12 70

Magnetisierung axial

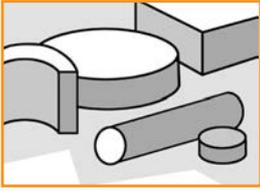
Hufeisenmagnete aus Alnico bis ca. max 400°C						
Artikel	L1	B	L2	L3	D	H
FC 22	22	14,5	10	6	7	7
FC 57	57	45	30	13,5	11	38,5
FC 60	60	14	36	12	20	20

Hufeisenmagnete aus Alnico rot bis ca. max 400°C							
Artikel	L1	B	L2	L3	D	H	Haftkraft
							ca.N ca.Kg
H-1	31	20	15	8	4	20	45 4,5
H-2	40	25	20	10	5	25	90 9
H-3	44	29	22	11	6	30	120 12
H-4	57	35,5	35	11	2x8	35	230 23
H-5	71	57	41	15	2x8	41	320 32
H-6	78	82	48	15	2x11	54,5	470 47

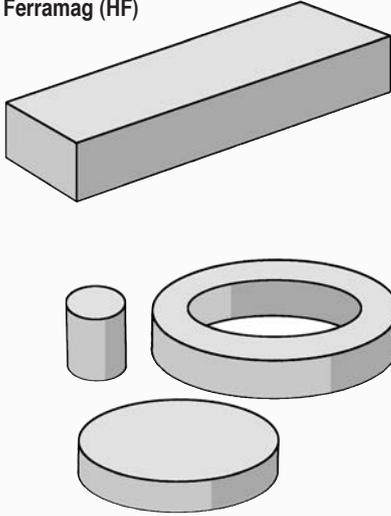
Werkstoff	Energie-Produkt	Remanenz	Koerzitivfeldstärke		Reversible Permeabilität	spez. elekt. Widerstand	Dichte	Härte	Curie-Temp.	Temp.-Koeffizient (Br)	max. Arbeitstemp.
Kennzahl	B x H (max.)	Br	(HcB)	(HcJ)	mT	$\mu O/\mu P$	g/cm <sup>3</sup>	Hv	°C	°C	ca. °C
	kJ/m <sup>3</sup>	mT	kA/m	kA/m	kA/m	$\mu/Ohm/m$					
34/5 Ticonal (a)	34	1120	47	48	ca.3,0-4,5	0,5	ca.7,3	ca.500-600	850°	-0,02%	450°

Die angegebenen Werte sind keine Angaben nach DIN; Min.-Werte auf Anforderung.  
Die max. Arbeitstemperatur ist u.a.abhängig von der Geometrie des Magneten.

Alle Maße in mm / Toleranzen auf Anfrage



Ferramag (HF)



### Einsatz

Folgende exemplarische Einsatzgebiete möchten wir herausheben:

#### - Haftsyste

Mittels Polschuhen lassen sich haftstarke Magnetsysteme konzipieren (Beschlag - und Befestigungstechnik).

Als Blöcke finden sie den Einsatz in Notizmagneten und bei Distanzanwendungen.

#### - Sensorik

In Block - und Ringform schalten sie Reedkontakte und Hallsensoren.

#### - Elektrotechnik

in permanentmagneterregten E-Motoren (als Segmente)

in Ringform in Lautsprechern

Überall dort, wo Sie einen kostengünstigen Werkstoff einsetzen möchten, wo der entsprechende Raum zur Verfügung steht, sowie Temperaturen über 200°C nicht vorliegen, sind Ferramag - Magnete die richtige Wahl.

Unter der Bezeichnung Ferramag bieten wir anisotrope Hartferrite mit Strontium - Sr bzw. Bariumkarbonat (Ba) an. Bedingt durch das sehr gute Preis - / Leistungsverhältnis stellen sie die Gruppe der meistverwendeten Werkstoffe.

### Beschreibung

Aufgrund ihres Herstellungsverfahrens sowie der mechanischen Eigenschaften werden Hartferrite auch als keramische Magnete bezeichnet. Zur Herstellung wird Hartferrit-Pulver (Eisenoxyd + Sr oder Ba Karbonat) in einem Magnetfeld formgepreßt und anschließend gesintert. Risse und Kantenbrüche beeinflussen die Magneteigenschaften nicht signifikant. Wir liefern die aufgeführten Abmessungen magnetisiert im Maß der Höhe.

### Mögliche Formen

Zylinder, Blöcke, Ringe, Formteile

### Magnetische Eigenschaften

Ferramag-Magnete sind anisotrop und weisen eine vorgegebene Magnetisierungsrichtung auf. Im Vergleich zu NdFeB-Werkstoffen verfügen sie über ein bedeutend geringeres Energieprodukt (1/15 bis 1/10).

### Mechanische Eigenschaften

Bedingt durch die hohe Härte sind Ferramag-Werkstoffe empfindlich hinsichtlich Schlag- und Druckbelastungen. Abgesplitterte Partikel können zu Verletzungen und Fehlfunktionen führen.

### Chemische Eigenschaften

Ferramag besteht vorwiegend aus Eisenoxyd, ein zusätzlicher Korrosionsschutz ist nur in Ausnahmefällen notwendig (z.B. Salze, Säuren). Auf der Oberfläche kann sich leichter Flugrost sowie Hartferritpulver ansammeln. Strontium Sr - Werkstoffe sind Barium Ba - Werkstoffen (Schwermetallanteile) aus Umweltaspekten vorzuziehen.

### Temperatur

Bitte beachten Sie, daß die angegebenen max. Arbeitstemperaturen nur bei optimaler Geometrie gelten (Gegenfelder sind zu beachten). Minus-Temperaturen sind speziell zu betrachten, Ferramag Sr ist in diesem Fall Ferramag Ba vorzuziehen. Berücksichtigen Sie in diesem Zusammenhang die Angaben zur Arbeits- und Curie-Temperatur sowie die Erläuterungen zu reversiblen und irreversiblen Verlusten (Einführung und Seite 96). Im Gegensatz zu Selten - Erd - Werkstoffen weisen Hartferrite einen positiven Temperaturkoeffizienten der Koerzitivfeldstärke auf (HcJ ca. +0,3% / C°).

### Ver - und Bearbeitung

Wie beschrieben sind Hartferrit - Werkstoffe empfindlich, eine entsprechende Handhabung sollte vorgesehen werden. Eine Bearbeitung kann durch Trennen oder Schleifen erfolgen. Diese sollte ohne Hitzeentwicklung mit Diamantwerkzeugen in unmagnetisiertem Zustand durchgeführt werden.

- Hartferrite sind nicht elektrischleitend.

### Anbringung

Die Befestigung kann z.B. durch

- Einrasten (ohne Druck),
  - Umspritzen (max. Temperatur beachten),
  - Kleben (Eignung des Klebers vorausgesetzt) erfolgen.
- Ein Preßsitz, z.B. in Metall, ist nicht möglich.

### Anwenderhinweis

Beachten Sie unbedingt unsere Informationen im Kapitel Einführung und auf Seite 96.

### Verfügbarkeit

In der nebenstehenden Tabelle wurden von uns die lieferbaren Abmessungen aufgeführt. Sonderabmessungen können je nach Geometrie gefertigt werden.

### Bestellhinweis

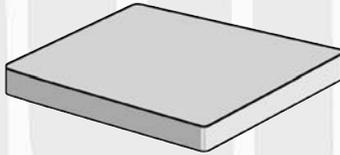
Je nach Type und Abmessung sind zum Teil Mindestabnahmemengen sowie lange Lieferzeiten zu berücksichtigen. Wir bitten Sie hier um Rücksprache.

Werkstoff	Energieprodukt	Remanenz	Koerzitivfeldstärke		Reversible Permeabilität	spez. elekt. Widerstand	Dichte	Härte	Curie - Temp.	Temp.- Koeffizient (Br)*	max. Arbeitstemp.	
			(H <sub>cb</sub> )	(H <sub>ci</sub> )								
Kennzahl	B x H (max.)	Br	(kA / m)	(kA / m)	(mT μO*μP)	bez. Ohm / m	g / cm <sup>3</sup>	Hv	ca.°C	ca.°C	ca.°C	
8 / 22	HF 8 / 22 I BA	8	215	135	220	ca.1,5	ca.10 - 4	ca.4,8	ca.530	450	-0,20%	200
24 / 16	HF 24 / 16 a BA	24	350	155	160	ca.1,35	ca.10 - 4	ca.5,0	ca.530	450	-0,20%	250
28 / 16	HF 28 / 16 a BA	28	390	155	160	ca.1,35	ca.10 - 4	ca.5,0	ca.530	450	-0,20%	250
24 / 23	HF 28 / 16 a SR	24	350	210	230	ca.1,35	ca.10 - 4	ca.4,8	ca.530	450	-0,20%	250
26 / 22	HF 26 / 22 a SR	25,5	370	210	220	ca.1,35	ca.10 - 4	ca.4,8	ca.530	450	-0,20%	250
26 / 24	HF 26 / 24 a SR	26	370	230	225	ca.1,35	ca.10 - 4	ca.4,8	ca.530	450	-0,20%	250
27 / 23	HF 27 / 23 a SR	27	375	215	225	ca.1,38	ca.10 - 6	ca.4,8	ca.530	450	-0,20%	250
28 / 26	HF 28 / 26 a SR	28	385	240	260	ca.1,35	ca.10 - 6	ca.4,8	ca.530	450	-0,20%	250

Die angegebenen Werte sind keine Angaben nach DIN; Min.-Werte auf Anforderung.  
Die max. Arbeitstemperatur ist u.a. abhängig von der Geometrie des Magneten.

## Maßliste

Ferramag (HF)



Material Hartferrit 27 / 23 SR

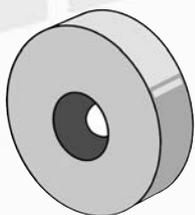
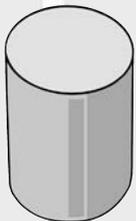
Blöcke	Länge	Breite	Höhen
	7,7	3	2
	7,7	5,5	2 + 3,8
	12	7,7	2 + 3,8 + 6 + 8,8
	13,3	5,5	2
	20,5	7,7	2 + 3,8 + 6 + 8,8
	25	7,7	2 + 3,8 + 6 + 8,8
	25	13,3	2
	4,15	4,15	3,8
	5,5	5,5	3,8
	7,7	7,7	3,8 + 6 + 8,8
	13,3	7,7	3,8 + 8,8
	13,3	12	3,8 + 8,8
	33,5	7,7	3,8 + 6
	42	7,7	3,8 + 6
	42	12	3,8 + 6 + 8,8
	50	9	5
	9,75	7,7	6
	12	12	6 + 8,8
	16,3	9,75	6
	16,3	12	6
	20,5	12	6 + 8,8
	20,5	25	6
	25	12	6 + 8,8
	25	13,3	3,8
	42	25	6 + 8,8
	40	10	8
	16,3	7,7	8,8
	16,3	13,3	8,8
	33,5	25	8,8
	40	14	10
	40	25	10
	150	100	40

Material Hartferrit 27/23 SR

Zylinder	Ø	Höhe
	10	5+10
	12	5
	14	4
	16	4
	18	5
	20	3+5+10
	25	3+5+0
	28	5+10
	30	5+10+15
	40	10
	50	10

Material Hartferrit 27/23 SR

Ringe	Ø	ø	Höhe
	10	6	2
	15	6	3
	17	13	4
	20	10	4
	30	16	6
	32	18	6
	36	18	8
	40	22	9
	51	24	9
	60	24	9
	72	32	15
	100	45	18
	120	60	20



Material Hartferrit 28/16 BA

Zylinder	Ø	Höhe
	8	5
	12	4
	14	5
	20	5
	25	5
	30	5

Ø8x5 und Ø12x4 zweipolig magnetisiert

Rest mehrpolig

Material Hartferrit 26/22 SR

Zylinder	Ø	Höhe	Ringe	AØ	IØ	Höhe
	8	4		13,6	3,5*	3,9
	10,7	4		17,2	4,1*	5,3
	13,6	3,9		40	19	7,5
	17,2	5,3		45	22	8,5
	20	6		51	24	9
	21,5	6		55	24	12
	28	6		69,8	14,8	15
	36	6,5		72	32	15
	45	8,5		86	34	18
	51	8,4		*einseitig mit Senkung		
	87	18				

Material Hartferrit 24 / 23 SR

Ringe	AØ	IØ	Höhe
	28	5,5*	6
	72	32	8

\*einseitig mit Senkung

Material Hartferrit 28 / 16 BA

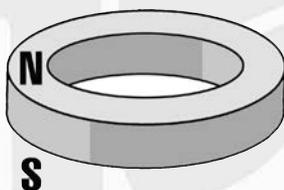
Zylinder	Ø	Höhe	Ringe	AØ	IØ	Höhe
	30,5	6		21,8	5,5*	6
	40	7		35,5	5,5*	6,5
	56	12		*einseitig mit Senkung		

Material Hartferrit 26 / 24 SR

Zylinder	Ø	Höhe
	70	15

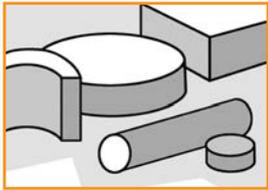
Material Hartferrit 28 / 26 SR

Zylinder	Ø	Höhe
	108	21

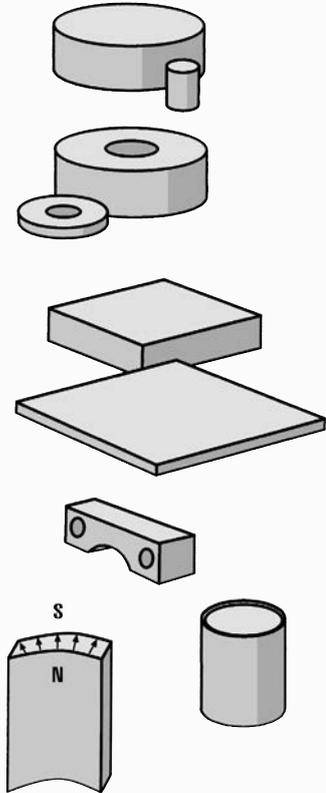


Die Magnetisierung erfolgt, soweit nicht anders angegeben, durch das Maß der Höhe.

Alle Maße in mm / Toleranzen auf Anfrage



Bramag NP (gepreßt)



### Einsatz

- Kleinst-Elektromotoren
- Schritt-, Synchron-, Gleichstrom-Motoren
- zur Ansteuerung magnetsensitiver Sensoren
- Haftanwendungen
- Kupplungen

Kunststoffgebundene Magnetwerkstoffe auf NdFeB - Basis stellen das Bindeglied zwischen Hartferriten und gesinterten Selten - Erd - Werkstoffen dar. Über Jahre haben sie sich in Großserien - Produkten bewährt. Realisieren Sie Ihre Konstruktions-ideen mit kunststoffgebundenen Permanentmagnetwerkstoffen auf NdFeB - Basis (gepreßt):

- komplexe Gestaltungsmöglichkeiten
- gegenüber Hartferriten Verkleinerung der -- gesamten System-Konfiguration
- erhöhte mechanische Belastbarkeit
- Isotropie (frei wählbare Magnetisierung)
- Erstellung von Ringen mit dünnen Wandungen-
- nachträgliche Bearbeitungsmöglichkeit

### Mögliche Formen

Zylinder, Blöcke, Ringe, filigrane Formteile  
Bei kleinen Abmessungen realisieren wir Materialdicken von 0,8 mm.

### Beschreibung

Bramag NP (isotrop) kann beliebig magnetisiert werden. Die Herstellung erfolgt mittels einer Kunststoffmatrix (Duroplast) mit eingemischtem Neodym - Eisen - Bor - Magnetpulver in einem Formpreßverfahren.  
Wir liefern die aufgeführten Abmessungen im Maß der Höhe magnetisiert.

### Magnetische Eigenschaften

Die sehr gute Koerzitivfeldstärke erlaubt Bauformen mit geringen Wandungsdicken. Das hohe Energieprodukt von bis zu 76 kJ/ m<sup>3</sup> erlaubt, im Vergleich zu Hartferriten, kleine Bauformen.

### Mechanische Eigenschaften

Bedingt durch die Kunststoffmatrix liegt im Gegensatz zu gesinterten Magnetwerkstoffen eine hohe Stabilität gegenüber mechanischen Belastungen vor.

### Chemische Eigenschaften

Normale Raumbedingungen fordern keine besonderen Korrosions-Schutzmaßnahmen. Bei Einsatz in feuchter und aggressiver Umgebung sollte eine Protektion mittels Oberflächenschutz (Parylen, Lacke, Harze, etc.) vorgesehen werden.

### Temperatur

Siehe Seite 40 Bramag N - Temperatur. Beachten Sie bitte die abweichende max. Arbeitstemperatur.

### Ver - und Bearbeitung

Bedingt durch die Kunststoffbasis von Bramag NP ist dieses Material leicht zu bearbeiten und zu befestigen.

Eine Bearbeitung ist mit spanabhebenden Werkzeugen möglich. Bitte nehmen Sie einen Oberflächenschutz (z.B. durch Lackieren) der bearbeiteten Flächen vor. Bramag NP ist nicht elektrischleitend, besitzt jedoch eine sehr geringe Durchschlagsfestigkeit.

### Anbringung

- Die Befestigung kann z.B. durch
  - Einrasten
  - Umspritzen (max. Temperatur beachten)
  - Kleben (Eignung des Klebers vorausgesetzt) erfolgen.
- Ein Preßsitz, z.B. in Metall, ist nicht möglich.

### Anwenderhinweis

Beachten Sie unbedingt unsere Informationen im Kapitel Einführung und auf Seite 96.

### Verfügbarkeit und Bestellhinweis

Standard Material Bramag NP (B). Die Abmessungen sind auch in kleinen Stückzahlen verfügbar. Für Lieferzeiten bitten wir Sie um Rücksprache.

### Sonderformen und Systeme

Segmente, Ringe und Formteile werden nach Ihren Anforderungen gefertigt. Moderate Formkosten ermöglichen dies bereits bei mittleren Stückzahlen. Gerne unterbreiten wir Ihnen Angebote über Systeme, z.B. Rotoren mit Achsen bzw. Buchsen.

### Sondermagnetisierung

Bedingt durch die Isotropie kann Bramag NP axial (standard), radial und diametral magnetisiert werden. Für einige Abmessungen stehen multipolare Magnetisierköpfe zur Verfügung.

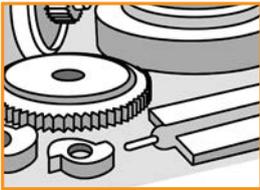
Material Bramag N 78 P (B)

Zylinder		Blöcke		
Ø	Höhe	Länge	Breite	Höhe
2	5+10	30	30	2+5+10+19
3	3,5+4+7+10	50	10	2+5
4	3+5+7+10	50	50	10
5	2+4+5+6+7+8+10			
6	2+3+4+8+10	Ringe		
10	5+7+10+15	Ø	ø	Höhe
12,5	5+10	35	21	2+5+10
15	3+5+7,7+10	35	17	10
20	3,5+5+7,7+10			
25	5+10			

### Standard - Magnetisierung durch das Maß der Höhe

Werkstoff	Energieprodukt	Remanenz	Koerzitivfeldstärke		Reversible Permeabilität	spez. elekt. Widerstand	Dichte	Härte	Curie - Temp.	Temp. - Koeffizient (Br)*	max. Arbeitstemp. (kurzfristig) je nach Belastung
	B x H (max.)	Br	(H <sub>ca</sub> )	(H <sub>ca</sub> )	mT μO*μP				°C	°C	ca.°C
Kennzahl	kJ / m <sup>3</sup>	mT	kA / m	kA / m	kA / m	Ohmxc	g / cm <sup>3</sup>	Hv	°C	°C	ca.°C
77 / 72p Bramag NP (B)	77,5	680	445	720	ca.1,44	ca.4,0 x 10 <sup>3</sup>	ca.5,9	ca.45	360	-0,10%	110°
68 / 110p Bramag NP (C)	68,7	630	425	1100	ca.1,42	ca.3,8 x 10 <sup>3</sup>	ca.6,0	ca.45	470	-0,10%	110°
78 / 76p Bramag NP (D)	78	675	453	760	ca.1,44	ca.4,5 x 10 <sup>3</sup>	ca.6,0	ca.45	470	-0,10%	110°

Die angegebenen Werte sind keine Angaben nach DIN; Min.-Werte auf Anforderung.  
Die max. Arbeitstemperatur ist u.a. abhängig von der Geometrie des Magneten.



### Einsatz

Überall dort, wo

- komplexe Formen
- präzise Toleranzen
- relative Robustheit

realisiert werden, sollten Feplast und Neoplast in die Überlegungen einbezogen werden.

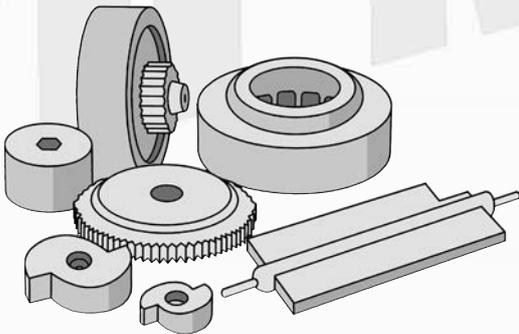
### Charakteristische Einsatzgebiete sind:

- in der Sensorik zur Ansteuerung von z.B. Hall-Sensoren, Reed-Schaltern und magnetoresistiven Sensoren
- multipolare Magnetflächen für absolute Positionsbestimmung
- Rotoren zur Drehzahlkontrolle bei Elektromotoren
- Rotoren für Uhren und Schaltwerke
- Rotoren für Meß- und Regeltechnik
- Stellmagnete für Anzeigergeräte
- Kupplungen

### Beschreibung

Compositmaterial (Thermoplast) mit einer Kunststoff - Matrix aus Polyamid (PA 6 + PA 12) bzw. PPS. Als Magnetmaterial werden NdFeB-Pulver bzw. Hartferrit-Pulver eingesetzt. Die Fertigung erfolgt in einem Spritzpreßverfahren. Bedingt durch die hohe Fluidität lassen sich komplizierte Formteile mit feinsten

### Feplast P - Neoplast P



Mit Plastomagneten können komplexe Formteile (z.B. Rotore mit Ritzel) in den Materialien Feplast und Neoplast im Spritzpreßverfahren hergestellt werden. Günstige Teilekosten für Großserien sowie die mögliche Integration von z.B. Metallachsen und Kunststofflagern kennzeichnen diese Magnetwerkstoffe.

Geometrie realisieren. Es stehen sowohl isotrope als auch anisotrope Werkstoffe zur Auswahl. Feplast ist nicht elektrischleitend, verfügt jedoch über eine hohe Durchschlagfestigkeit.

### Mögliche Formen

Mit Einschränkung sind alle im Kunststoffspritzpreßverfahren realisierbaren Formen herstellbar. Grundsätzlich sind Kosten für Spritzwerkzeuge zu beachten.

### Magnetisierung

Je nach Anwendung kommen vorzugsweise folgende Magnetisierungen zum Einsatz:

- axial, radial, diametral
- multipolar auf den Innen - und / oder Außendurchmesser
- mehrpolig auf der Fläche

### Magnetische Eigenschaften

Bedingt durch die Kunststoffmatrix sind die Eigenschaften in der Remanenz sowie dem Energieprodukt gegenüber gesinterten Werkstoffen stark abgeschwächt.

### Mechanische Eigenschaften

Bedingt durch die Kunststoffmatrix weisen Plasto - Magnete ein besseres Verhalten gegenüber mechanischen Belastungen auf, als gesinterte Magnetwerkstoffe.

### Chemische Eigenschaften

Je nach verwendetem Kunststoff - und Magnetmaterial bestehen abweichende Eigenschaften im Temperaturverhalten, dem Verhalten bei z.B. Säuren und Ölen sowie der Wasserabsorption. Hinsichtlich Korrosion besteht bei Feplast nur in besonderen Fällen die Notwendigkeit zusätzlicher Schutzmaßnahmen, Neoplast ist hier kritischer.

### Temperaturen

Berücksichtigen Sie die Angaben im Kapitel Einführung und auf Seite 95.

### Ver - und Bearbeitung

Eine Bearbeitung ist in nicht magnetisierten Bereichen möglich (ohne Hitzeeinwirkung). Die Befestigung kann z.B. durch:

- Einrasten (ohne Druck)
- Aufpressen (ist im Einzelnen zu prüfen)
- Umspritzen (max. Temperatur beachten)
- Kleben (Eignung des Klebers vorausgesetzt) erfolgen.

### Anwenderhinweis

Beachten Sie unbedingt unsere Informationen im Kapitel Einführung und auf Seite 96.

### Verfügbarkeit

Wir bitten um Ihre Anfrage. Bei einfacher Geometrie kann der Einsatz von Bramag NP sinnvoller sein.

### Feplast P isotrop

Kunststoffgebundener Hartferrit, spritzgepreßt, nicht vorzugsgerichtetes Material mit geringeren Formkosten und reduziertem Energieprodukt zu Feplast P anisotrop

### Feplast P anisotrop

Kunststoffgebundener Hartferrit, spritzgepreßt, vorzugsgerichtetes Material mit höherem Energieprodukt gegenüber Feplast

### Neoplast P isotrop

Kunststoffgebundener Neodym - Eisen - Bor, spritzgepreßt, nicht vorzugsgerichtetes Material mit höheren magnetischen Werten gegenüber Feplast P anisotrop. Bedingt durch die korrosiven Eigenschaften des Magnetpulvers kann es trotz einer Spritzhaut zu Korrosion kommen. Genauere Informationen erteilen wir gerne auf Anfrage.

Kennzahl	Werkstoff	Energieprodukt kJ / m <sup>3</sup>	Remanenz Br mT	Koerzitivfeldstärke		Reversible Permeabilität mT	spez. elekt. Widerstand µO*µP kA / m	Dichte g / cm <sup>3</sup>	Härte Hv	Curie - Temp. ca. °C	Temp - koeffizient(Br)* ca. °C	max. Arbeitstemp. kurzfristig, je nach Belastung ca. °C
				(H <sub>cb</sub> ) kA / m	(H <sub>cc</sub> ) kA / m							
3 / 16	Feplast 3 / 16p1 (isotrop)	2,9	130	83	159	ca.1,5	ca.10 <sup>7</sup>	ca.3,4	ca.86	-	0,20%	150°
11 / 24	Feplast 11 / 24p1 (anisotrop)	11	244	159	219	ca.1,3	ca.10 <sup>7</sup>	ca.3,4	ca.86	-	0,20%	150°
14 / 21	Feplast 14 / 21p1 (anisotrop)	14	270	171	211	ca.1,3	ca.10 <sup>7</sup>	ca.3,5	ca.86	-	0,20%	150°
17 / 23	Feplast 17 / 23p2 (anisotrop)	16,6	292	200	230	ca.1,3	ca.10 <sup>7</sup>	ca.3,7	ca.86	-	-0,20%	120°
38 / 60	Neoplast 38 / 60 p1	37,5	485	294	605	ca.1,4	ca.10 <sup>-4</sup>	ca.5	ca.34	-	-0,10%	110°
45 / 60	Neoplast P45 / 60 p2	44,5	530	330	605	ca.1,4	ca.10 <sup>-4</sup>	ca.5	ca.34	-	-0,10%	110°

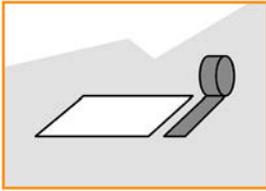
Die angegebenen Werte sind keine Angaben nach DIN; Min.-Werte auf Anforderung.

Die max. Arbeitstemperatur ist u.a.abhängig von der Geometrie des Magneten.

\* Wirkungsberich TK bei Neoplast 20°C bis 70°C

Standardabmessungen auf Anfrage

Alle Maße in mm / Toleranzen auf Anfrage



## Einsatz

- Zur Anwendung kommen sie
- in der Sensorik  
Ansteuerung von Reedschaltern, Drosseln, Spulen und Hallsensoren
  - z.B. in Pneumatikzylindern als Ringe zur Kolbenstandskontrolle oder als Bänder in Elektrowerkzeugen für Rotationskontrollen
  - in Elektromotoren in Form von multipolar magnetisierten Bändern als Alternative zu Segmentmagneten
  - in Haftanwendungen
  - Haftmagnetsystemen
  - Instrumentenbefestigungen
  - Duschkabinen und Kühlschränken
  - Abdeckungen bei Lackierungen
  - Werbung und Displays (siehe Seite 84)

## Beschreibung

synthetischer „Gummi“ mit Hartferritbeimischung (Eisenoxid plus Strontium- oder Bariumkarbonat)  
Die Fertigung der Typen Flexam, Flexor 15/40/45 und Flexo 150/180 erfolgt durch Kalandrieren.

**Flexibilität sowie mechanische Robustheit zeichnen Magnetwerkstoffe auf Elastomerebasis (Flexor) aus. Die Anpassungsmöglichkeiten an unterschiedlichste Anforderungen erschließen ein weites Anwendungsspektrum. Neben Großserienteilen sind, bedingt durch moderate Formkosten, Sonderanfertigungen möglich.**

## Mögliche Formen

Folien, Bänder, Ringe und planliegende Formteile auch selbstklebend

## Magnetische Eigenschaften

Flexor 15/40/45 und Flexo 150/180 sind anisotrop (mechanische erzeugte Anisotropie) und weisen hierdurch höhere magnetische Werte auf als Flexam-Typen. Die Magnetisierung erfolgt wahlweise einseitig (wobei die Rückseite ebenfalls, jedoch schwächer, magnetisch ist) oder doppelseitig mehrpolig. Ringe werden durch das Maß Höhe magnetisiert (eine radiale Magnetisierung ist nicht realisierbar).

## Mechanische Eigenschaften

„Magnetgummi“ ist ein flexibles und weiches Material (ca. Shore D60 - 65), ohne jedoch elastisch in Form eines dehnbaren Gummis zu sein.

## Chemische Eigenschaften

Gute Verträglichkeit gegenüber:  
Wasser, Alkohol, Haushaltsreinigungsmitteln  
Kritisch ist z.B. der Einsatz in Öl und Säuren.  
Flexor H 40 weist, je nach Öl - Type, gegenüber Flexor 15 und 45 ein verbessertes Verhalten gegen Öl auf. Eine Entscheidung der Eignung kann nur über Versuche erfolgen. Strontium Sr - Werkstoffe (Flexor 15/40/45 und Flexo 150/180) sind Barium Ba - Werkstoffen (Schwermetallanteile Flexam) vorzuziehen.

## Temperatur

Bitte beachten Sie, daß die angegebenen max. Arbeitstemperaturen nur bei optimaler Geometrie gelten (Gegenfelder sind zu beachten). Minus - Temperaturen sind speziell zu betrachten. Berücksichtigen Sie in diesem Zusammenhang die Angaben zur Arbeits - und Curie - Temperatur sowie die Erläuterungen zu reversiblen und irreversiblen Verlusten (Einführung). Im Gegensatz zu Seltenerd - Werkstoffen weisen Hartferrite einen positiven Temperatur-koeffizienten der Koerzitivfeldstärke auf (HcJ ca. +0,3 %/C°).

## Ver - und Bearbeitung

Bedingt durch die Elastomer- Matrix sind Folien, Bänder und Formteile je nach Geometrie durch Messer, Schere, Bandstahlschnitte sowie durch spanabhebendes Abdrehen einfach zu bearbeiten. Die Magnetflächen sollten nicht bearbeitet werden.

## Anbringung

- Die Befestigung kann z.B. durch
- Einrasten
  - Klemmen
  - Anschrauben (keine Fe - Schrauben, versenkt)
  - Kleben (Eignung des Klebers vorausgesetzt)
  - erfolgen.

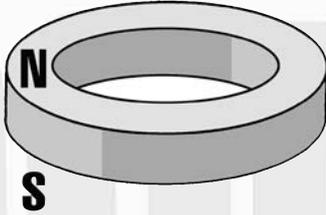
## Weitere Produkte

**in Band - und Folienformaten finden Sie auf den Seiten 88 bis 90.**

Werkstoff	Energieprodukt	Remanenz	Koerzitivfeldstärke		Reversible Permeabilität	spez. elekt. Widerstand	Dichte	Härte	Curie---Temp.	Temp.- Koeffizient (Br)*	max. Arbeitstemp. (kurzfristig) je nach Belastung	
			(H <sub>cb</sub> )	(H <sub>cs</sub> )								°C
Kennzahl	kJ / m <sup>3</sup>	mT	kA / m	kA / m	kA / m	Ohm / cm	g / cm <sup>3</sup>	Hv	°C	°C	ca.°C	
5 / 12p	Flexam 5N (isotrop)	4,8	170	100	119	ca.1,3	ca.10 - 11	ca.3,7	ca.40	-	-0,20%	70 °
10 / 20p	Flexor 15N (anisotrop)	10	220	160	185	ca.1,3	ca.10 - 11	ca.3,7	ca.40	-	0,20%	70 °
11 / 19p	Flexor H40S (anisotrop)	11,5	240	165	185	ca.1,3	ca.10 - 11	ca.3,9	ca.40	-	-0,20%	100°
11 / 21p	Flexor W45S (anisotrop)	11,2	240	183	215	ca.1,3	ca.10 - 11	ca.3,9	ca.40	-	-0,20%	100°
10 / 16p	Flexo 150 (anisotrop)	10,3	235	145	160	ca.1,3	ca.10 - 11	ca.3,6	ca.38	-	-0,20%	100°
12 / 18p	Flexo 180 (anisotrop)	11,9	255	160	183	ca.1,3	ca.10 - 11	ca.3,6	ca.38	-	-0,20%	100°

Die angegebenen Werte sind keine Angaben nach DIN; Min.-Werte auf Anforderung.  
Die max. Arbeitstemperatur ist u.a. abhängig von der Geometrie des Magneten.

Flexor / Flexo - Magnetringe



Neben Platten - Material verfügen wir für den Einsatz in z.B. Pneumatikzylindern über ein umfangreiches Angebot an Ringen. Weitere Produkte für den Bereich Haftanwendungen, Display und Werbung in Band- und Folienformaten finden Sie auf den Seiten 88 bis 90.

### Anwenderhinweis

Beachten Sie unbedingt unsere Informationen im Kapitel Einführung und auf Seite 96.

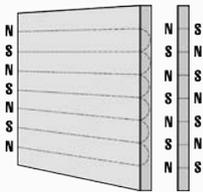
### Verfügbarkeit

In der untenstehenden Tabelle wurden von uns gelistete Abmessungen aufgeführt. Abmessungen können je nach Geometrie und Menge nach Anfrage gefertigt werden.

### Bestellhinweis

Folien werden zum Teil als Lagerartikel geführt. Ringe bedingen eine Mindestfertigungsmenge und entsprechende Lieferzeiten.

Flexor - Magnetplatten



Material: Flexor 15

Abmessung	Höhe	Type	ca.Haftk. g/cm <sup>2</sup>	Magnetisierung		
				Standard	doppel-seitig	selbst- klebend
500 x 320	1	Platte	60		x	
500 x 640	1	Platte	60	x		x
500 x 320	1,5	Platte	80		x	x
500 x 640	1,5	Platte	80	x		x
1000 x 640	1,5	Platte	80	x		x
500 x 320	2	Platte	110	x	x	
500 x 640	2	Platte	110	x	x	x

# Haftmagnetsysteme



Magnete und Magnetsysteme erleichtern in der Industrie und im Handwerk die tägliche Arbeit. Denken Sie an Magnetlösungen bei der Montage, bei Befestigungen, dem Transport und der Fixierung. Magnete bieten Ihnen eine Befestigungsmöglichkeit mit hoher Sicherheit, ohne Verschleiß. Zum Schließen und Lösen von Magnetverbindungen benötigen Sie keine Werkzeuge.

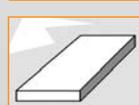
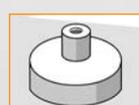
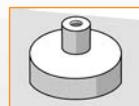
Bedingt durch Magnetsysteme mit Selten- Erd - Magnetwerkstoffen können wir Ihnen bei kleinsten Abmessungen hohe Haftkräfte anbieten.

Neben dem Einsatz im Anlagen- und Maschinenbau finden kleinere Systeme ihre Anwendung als Verschlüsse unter anderem in Automobilen, Möbeln und Gehäusen.

Haftmagnetsysteme bestehen aus:  
 - einem oder mehreren Magneten  
 - Polschuhen  
 - Kunststoff- bzw. Metallgehäuse

Folgende Bauformen existieren als Standards:

- flache Scheiben, wahlweise mit: Innengewindezapfen, Außengewindestift, Loch, Haken oder Griff
- Zylindermagnetsysteme, wahlweise mit: Innengewinde, Außengewindestift
- flache Rechtecksysteme, wahlweise mit gummierter Oberfläche
- Magnetschienen und -leisten
- Magnetblöcke
- Magnetfilter



Alle Haftmagnetsysteme sind im Hinblick auf ihre Komponenten weitestgehend optimiert.

Funktionen:

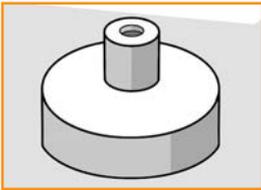
- Befestigen
- Anziehen
- Transportieren
- Verschließen
- Abdecken
- Schalten
- Filtern
- Separieren

Berücksichtigen Sie bei der Auswahl eines Magnetsystems speziell die von uns unter dem Kapitel Einführung, Seite 13 bis 24 sowie den Seiten 93 und 96 angegebenen Informationen.

Mit der aufgeführten Tabelle können wir Ihnen nur einen groben Überblick ermöglichen. Für detaillierte Beratung nutzen Sie bitte unseren Beratungsservice.

Angegebene Haftkräfte sind Nominalwerte. Mindestwerte auf Anfrage.

Ihre Anforderung	Unsere Empfehlung	Seite	Anwendungsbeispiel
flachbauende Haftsysteme	Placor - Flexor - Lattam	58 + 90	Display, Spiele Aggregathalter
flache Rundsysteme	Flachgreifer	52 - 55	Maschinen -, Anlagen - und Werkzeugbau
Rechteck - Blöcke Haftsysteme	A + KS Magnetschienen	62 + 86	Display - Halterungen, Anschlag, Werkzeugleisten
Zylindersysteme mit Außengewinde	Serie CF + JS	60	Revisionsklappen an Maschinengehäusen
Zylindersysteme mit Innengewinde	CF - D + CA - D + CN - D	59	Maschinen -, Anlagen - und Werkzeugbau
schaltbares Magnetsystem	T 150	63	Montagevorrichtung, Transportsysteme
robust	Flachgreifer und Stabgreifer	52 - 55, 59	Maschinen -, Anlagen - und Werkzeugbau
temperaturbeständige Systeme	Serien HB	61	Lackieranlagen
hoher Reibungskoeffizient	Placor / Flexor / Lattam-Stop / Ladym	56 - 57, 88 - 90	Fixierung bei Scherkräften z.B. Display
Wirkung auf Distanz	große Flachgreifer, Magnetfilter, Hufeisenmagnete	43, 52 - 55, 63 - 65	Ausfiltern von Fe - Metallen aus Kunststoffen



Bedingt durch die flache Bauform sowie den robusten Aufbau, der Magnet befindet sich in einem Stahltopf, erfüllen Flachhaftgreifer in einer Vielzahl von Anwendungen die gestellten Anforderungen in optimaler Weise. Unterschiedliche Anbringungsmöglichkeiten und Haftkräfte erlauben effiziente Lösungen.

**Einsatz:**

- Maschinen- und Anlagenbau
- Gehäuse
- Display und Werbung
- Transporteinrichtungen

**Magnetwerkstoffe:** Hartferrite FG - Type  
Neodym - Eisen Bor FGN - Type  
Samarium / Cobalt FGS - Type

**Beschreibung:** Stahltopf verzinkt mit eingelegtem und durch Kunststoffumspritzung fixierten Magneten

**Befestigung:** Kleben / Pressen / Anschrauben / Eindrehen / Umspritzen, je nach Gehäuse - Type. Der Einbau in Fe - Stahl ist bedingt möglich.

**Temperaturen:**

	TK*	max.
FG - HF	-0,2	200°C
FGN - NdFeB	-0,14	80°C
FGS - Sm / Co	-0,04	200°C

\*Temperaturkoeffizient (siehe Seite 31)

**Korrosion:** FG (HF - Typen) sind in feuchter Umgebung FGN (NdFeB - Typen) vorzuziehen. Wir bitten hier um Rücksprache.

**Gegenstücke:** bei kleineren Abmessungen Serie W + V, ansonsten auf Anfrage

**Haftkraftwerte:** Angaben über max. Werte sind nicht möglich. Die angegebenen Werte können um 10% unterschritten werden. Messungen erfolgen unter optimalen Bedingungen.

**Haftkraftcharakteristik:** Bei größeren Durchmessern verfügen Flachhaftgreifer auch auf Distanz über gute Haftkräfte.

**Bauform:** Die Serie FG mit gedrückten Stahltopfen weist gegenüber den Serien FGN und FGS mit gedrehten Stahltopfen größere Toleranzen auf. Bei FGN - und FGS - Typen befindet sich auf der Rückseite eine Phase von 0,5 x 45°.

**Bestellhinweis:** Mindestmengen laut Preisliste

**Sonderformen:** Sollten Sie abweichende Längen von Gewindebuchsen und -stiften sowie Gehäuseänderungen wünschen, bitten wir um Ihre Anfrage.

### Toleranzen für FG Serie (HF)

Ø	Höhe (I / L / H)	
10 - 25	± 0,2	4,5 - 6 + 0,2 / - 0,1
32 - 40	± 0,3	7 - 7,7 + 0,3 / - 0,2
47 - 50	+ 0,5 / - 0,3	8 + 0,4 / - 0,2
57 - 125	+ 0,6 / - 0,3	9 - 26 + 0,5 / - 0,2

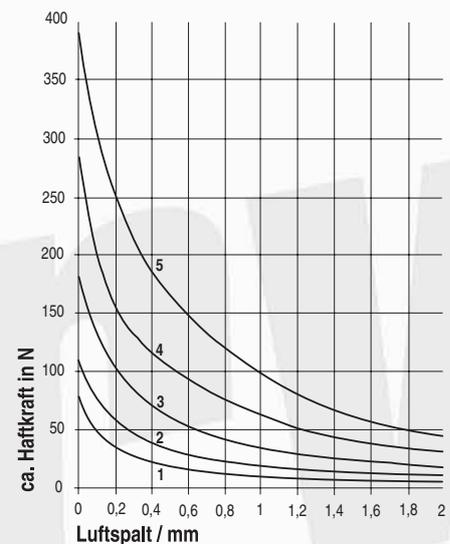
### Toleranzen für FGN + FGS Serie

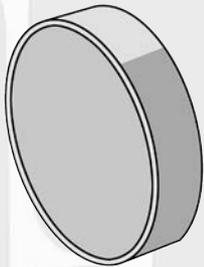
Ø	Höhe (H)	
4,5 - 6	± 0,1	4,5 - 6 ± 0,1
7 - 30	± 0,2	7 - 30 ± 0,2
31 - 120	± 0,3	31 - 120 ± 0,3

### Einfluß des Luftspalts auf die Haftkraft

- 1- FGN 13
- 2- FGN 16
- 3- FGN 20
- 4- FGN 25
- 5- FGN 32

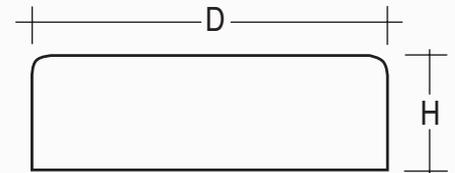
Gültig für alle Typen D, IG, AG





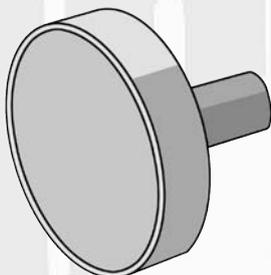
**D - Serie**  
Flache Scheibe zum Einpressen  
oder Einkleben

Serie D Scheibe (HF) max. 200°C					
Artikel	D	H	ca. Haftkraft		
			N	kg	
FG 10 D	10	4,5	4	0,4	
FG 13 D	13	4,5	10	1	
FG 16 D	16	4,5	18	1,8	
FG 20 D	20	6	30	3	
FG 25 D	25	7	40	4	
FG 32 D	32	7	80	8	
FG 36 D	36	7,7	100	10	
FG 40 D	40	8	125	12,5	
FG 47 D	47	9	180	18	
FG 50 D	50	10	220	22	
FG 57 D	57	10,5	280	28	
FG 63 D	63	14	350	35	
FG 80 D	80	18	600	60	
FG 100 D	100	22	900	90	
FG 125 D	125	26	1300	130	



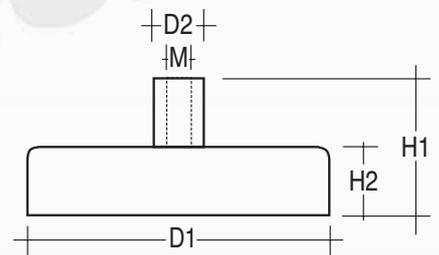
Serie D Scheibe (NdFeB) max. 80°C					
Artikel	D	H	ca. Haftkraft		
			N	kg	
FGN 6 D	6	4,5	5	0,5	
FGN 8 D	8	4,5	13	1,3	
FGN 10 D	10	4,5	25	2,5	
FGN 13 D	13	4,5	60	6	
FGN 16 D	16	4,5	95	9,5	
FGN 20 D	20	6	140	14	
FGN 25 D	25	7	200	20	
FGN 32 D	32	7	350	35	

Serie D Scheibe (SmCo) max. 200°C					
Artikel	D	H	ca. Haftkraft		
			N	kg	
FGS 6 D	6	4,5	5	0,5	
FGS 8 D	8	4,5	11	1,1	
FGS 10 D	10	4,5	20	2	
FGS 13 D	13	4,5	40	4	
FGS 16 D	16	4,5	60	6	
FGS 20 D	20	6	90	9	
FGS 25 D	25	7	150	15	
FGS 32 D	32	7	220	22	



**IG - Serie**  
mit Innengewindebuchse  
z.B. für Gewindeschrauben

Mit Innengewindezapfen (HF) max. 200°C							
Artikel	D1	D2	H2	H1	Gewinde	ca. Haftkraft	
						N	kg
FG 10 IG	10	6	4,5	11,5	M 3	4	0,4
FG 13 IG	13	6	4,5	11,5	M 3	10	1
FG 16 IG	16	6	4,5	11,5	M 3	18	1,8
FG 20 IG	20	6	6	13	M 3	30	3
FG 25 IG	25	8	7	15	M 4	40	4
FG 32 IG	32	8	7	15	M 4	80	8
FG 36 IG	36	8	7,7	16	M 4	100	10
FG 40 IG	40	10	8	18	M 5	125	12,5
FG 47 IG	47	8	9	17	M 4	180	18
FG 50 IG	50	12	10	22	M 6	220	22
FG 57 IG	57	8	10,5	18,5	M 4	280	28
FG 63 IG	63	15	14	30	M 8	350	35
FG 80 IG	80	20	18	34	M 10	600	60
FG 100 IG	100	22	22	43	M 12	900	90
FG 125 IG	125	25	26	50	M 14	1300	130



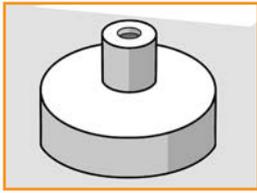
Mit Innengewindezapfen (NdFeB) max. 80°C							
Artikel	D1	D2	H2	H1	Gewinde	ca. Haftkraft	
						N	kg
FGN 6 IG	6	6	4,5	11,5	M 3	5	0,5
FGN 8 IG	8	6	4,5	11,5	M 3	13	1,3
FGN 10 IG	10	6	4,5	11,5	M 3	25	2,5
FGN 13 IG	13	6	4,5	11,5	M 3	60	6
FGN 16 IG	16	6	4,5	11,5	M 4	95	9,5
FGN 20 IG	20	8	6	13	M 4	140	14
FGN 25 IG	25	8	7	14	M 4	200	20
FGN 32 IG	32	10	7	15,5	M 5	350	35
FGN 40 IG	40	10	8	18	M 6	670	67
FGN 47 IG	47	12	9,2	20,5	M 6	790	79
FGN 50 IG	50	15	10	22	M 8	1000	100

Mit Innengewindezapfen (HF) max. 220°C mit Edelstahlgehäuse							
Artikel	D1	D2	H2	H1	Gewinde	ca. Haftkraft	
						N	kg
FG 25 IG 4016	25	8	7	16	M 5	32	3,2
FG 32 IG 4016	32	8	7	16	M 5	64	6,4
FG 40 IG 4016	40	8	8	16,5	M 5	100	10
FG 50 IG 4016	50	8	10	18,5	M 5	175	17,5
FG 63 IG 4016	63	8	14	22	M 5	280	28

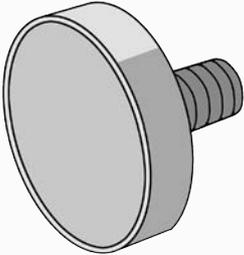
alle Abmessungen in mm

Mit Innengewindezapfen (SmCo) max. 200°C							
Artikel	D1	D2	H2	H1	Gewinde	ca. Haftkraft	
						N	kg
FGS 6 IG	6	6	4,5	11,5	M 3	5	0,5
FGS 8 IG	8	6	4,5	11,5	M 3	11	1,1
FGS 10 IG	10	6	4,5	11,5	M 3	20	2
FGS 13 IG	13	6	4,5	11,5	M 3	40	4
FGS 16 IG	16	6	4,5	11,5	M 4	60	6
FGS 20 IG	20	8	6	13	M 4	90	9
FGS 25 IG	25	8	7	14	M 4	150	15
FGS 32 IG	32	10	7	15,5	M 5	220	22

Alle Maße in mm



**AG - Serie**  
mit Außengewindestift  
z.B. für Muttern

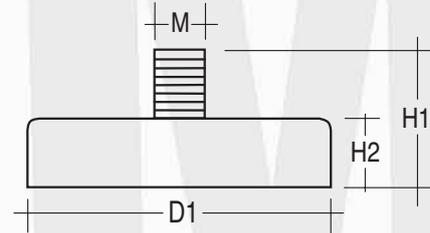


**Mit Außengewindezapfen (HF) max. 200°C**

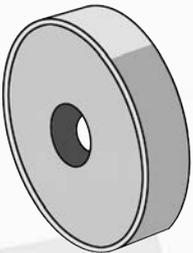
Artikel	D	H2	H1	Gewinde	ca. Haftkraft	
					N	kg
FG 10 AG	10	4,5	11,5	M 3	4	0,4
FG 13 AG	13	4,5	11,5	M 3	10	1
FG 16 AG	16	4,5	11,5	M 3	18	1,8
FG 20 AG	20	6	13	M 3	30	3
FG 25 AG	25	7	15	M 4	40	4
FG 32 AG	32	7	15	M 4	80	8
FG 47 AG	47	9	17	M 6	180	18
FG 57 AG	57	10,5	18,5	M 6	280	28
FG 63 AG	63	14	29	M 6	350	35
FG 80 AG	80	10	13	M 8	600	60

**Mit Außengewindezapfen (NdFeB) max. 80°C**

Artikel	D1	H2	H1	Gewinde	ca. Haftkraft	
					N	kg
FGN 6 AG	6	4,5	11,5	M 3	5	0,5
FGN 8 AG	8	4,5	12,5	M 4	13	1,3
FGN 10 AG	10	4,5	12,5	M 4	25	2,5
FGN 13 AG	13	4,5	12,5	M 5	60	6
FGN 16 AG	16	4,5	12,5	M 6	95	9,5
FGN 20 AG	20	6	16	M 6	140	14
FGN 25 AG	25	7	17	M 6	200	20
FGN 32 AG	32	7	17	M 6	350	35
FGN 40 AG	40	8	20	M 8	670	67
FGN 47 AG	47	9,2	22,2	M 8	790	79



**L - Serie**  
mit Senkloch  
für Senkkopfschraube



**FG - L mit Loch für Senkkopfschraube (HF) max. 200°C**

Artikel	D1	D3	D2	H	Senks.	ca. Haftkraft	
						N	kg
FG 16 L	16	3,5	6,5	4,5	M 3	14	1,4
FG 20 L	20	4,2	9,4	6	M 4	27	2,7
FG 25 L	25	5,5	11,5	7	M 5	36	3,6
FG 32 L	32	5,5	11,5	7	M 5	72	7,2
FG 40 L	40	5,5	11,5	8	M 5	90	9

**FGN - L mit Loch für Senkkopfschraube (NdFeB) max. 80°C**

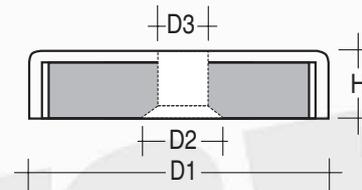
Artikel	D1	D3	D2	H	Senks.	ca. Haftkraft	
						N	kg
FGN 10 L	10	2,6	5,2	4,5	M 2	19	1,9
FGN 13 L	13	3,5	6,6	4,5	M 3	40	4
FGN 16 L	16	3,5	6,6	4,5	M 3	75	7,5
FGN 20 L	20	4,5	9	6	M 4	105	10,5
FGN 25 L	25	4,5	9	7	M 4	160	16
FGN 32 L	32	5,5	11	7	M 5	310	31
FGN 40 L	40	5,5	10,6	8	M 5	500	50
FGN 47 L	47	8,5	17,3	9,2	M 8	740	74

**FGS - L mit Loch für Senkkopfschraube (Sm/Co) max. 280°C**

Artikel	D1	D3	D2	H	Senks.	ca. Haftkraft	
						N	kg
FGS 16 L	16	3,5	6,6	4,5	M 3	57	5,7
FGS 20 L	20	4,5	9,3	6	M 4	81	8,1
FGS 25 L	25	4,5	9,2	7	M 4	105	10,5
FGS 32 L	32	5,5	11,5	7	M 5	235	23,5
FGS 40 L	40	5,5	11,5	8	M 5	540	54

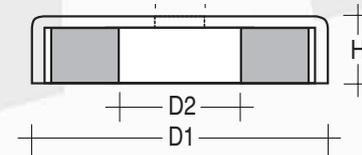
**FG - LZ mit Zylinderbohrung (HF) max. 200°C**

Artikel	D1	D3	D2	H	ca. Haftkraft	
					N	kg
FG 50 LZ	50	8,5	22	10	180	18
FG 57 LZ	57	8,5	24	11	230	23
FG 63 LZ	63	6,5	24	14	290	29
FG 80 LZ	80	6,5	11,5	18	540	54
FG 83 LZ	83	10,5	32	18	600	60
FG 100 LZ	100	10,5	34	22	680	68



**FG - L mit Loch für Senkkopfschraube (HF) max. 220°C  
Mit Edelstahlgehäuse**

Artikel	D1	D3	D2	H	Senks.	ca. Haftkraft	
						N	kg
FG 20 L - 4016	20	4,1	9,4	6	M 4	22	2,2
FG 25 L - 4016	25	5,5	11,5	7	M 5	29	2,9
FG 32 L - 4016	32	5,5	11,5	7	M 5	58	5,8
FG 40 L - 4016	40	5,5	12,5	8	M 5	72	7,2



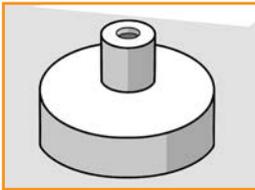
**FGS - LZ mit Zylinderbohrung (HF) max. 220°C  
mit Edelstahlgehäuse**

Artikel	D1	D3	D2	H	ca. Haftkraft	
					N	kg
FG 50 LZ - 4016	50	8,5	22	10	145	14,5
FG 63 LZ - 4016	63	6,5	24	14	230	23

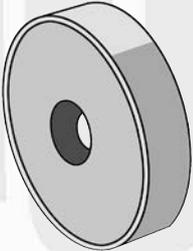
**FGS - LZ mit Zylinderbohrung (SmCo) max. 350°C  
Edelstahlgehäuse**

Artikel	D1	D3	D2	H	ca. Haftkraft	
					N	kg
FGS 20 LZ	20	4,5	8	6	60	6
FGS 25 LZ	25	4,5	8	7	80	8
FGS 32 LZ	32	5,5	11	7	200	20
FGS 40 LZ	40	5,5	10	8	420	42

**LZ - Serie**  
mit Loch  
für Schraube



**DIG - Serie**  
mit Gewindebohrung  
für Gewindeschraube

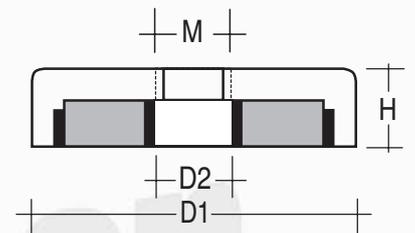
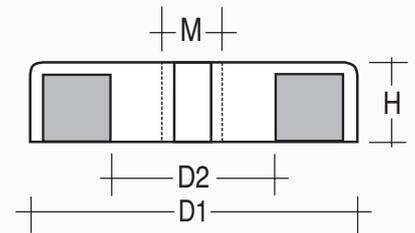


**FG D - IG Scheibe (HF)**  
mit Innengewinde durchgehend max. 200°C

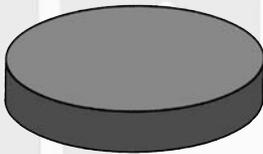
Artikel	D1	D2	H	Gewinde	ca. Haftkraft	
					N	kg
FG 25 D - IG	25	5,2	7	4	36	3,6
FG 32 D - IG	32	5,2	7	4	75	7,5
FG 40 D - IG	40	5,2	8	4	90	9
FG 50 D - IG	50	12	10	6	170	17
FG 63 D - IG	63	13	14	8	290	29
FG 80 D - IG	80	14,5	18	10	550	55

**FGN D - IG Scheibe (NdFeB) mit Innengewinde max. 80°C**

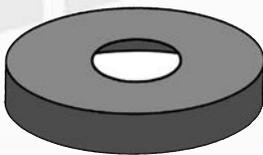
Artikel	D1	D2	H	Gewinde	ca. Haftkraft	
					N	kg
FGN 25 D - IG	25	4,5	7	M 4	160	16
FGN 32 D - IG	32	5,5	7	M 5	330	33
FGN 40 D - IG	40	10,5	8	M 5	500	50
FGN 50 D - IG	50	10,5	10	M 8	800	80
FGN 63 D - IG	63	11,7	14	M 10	1100	110
FGN 75 D - IG	74,6	11,7	15	M 10	1750	175



**GK - Schutzkappen**



**GK - L - Schutzkappen mit Loch**



**GK - Schutzkappen**  
Standard- Flachhaftgreifer ab Ø 50 mm  
können mit den aufgeführten Schutzkappen  
ausgestattet werden. Die Serie GK - L ist für  
die Typen - LZ mit Loch vorgesehen.

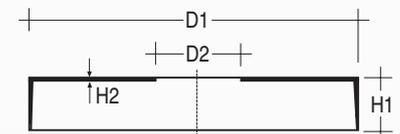
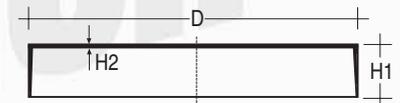
- Vorteile:**
- hoher Reibungskoeffizient zum Auffangen von Scherkräften
  - Schutz von lackierten Flächen
  - Reduzierung von Vibrationen
- Material:** CR - Kautschuk

**GK - Schutzkappe**

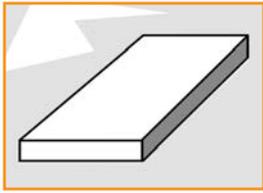
Artikel	D	H1	H2
GK-50	52	6	0,5
GK-57	59	6	0,5
GK-63	65	8	0,5
GK-80	83	11	0,5

**GK - L - Schutzkappe mit Loch**

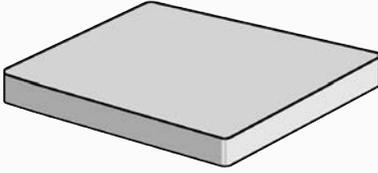
Artikel	D1	D2	H1	H2
GK-50L	52	20	6	0,5
GK-63L	65	20	8	0,5
GK-80L	83	24	11	0,5
GK-100L	104	34	12	0,5



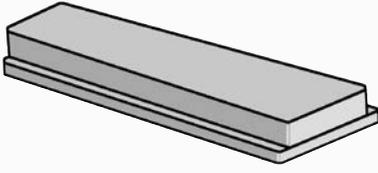
Alle Maße in mm



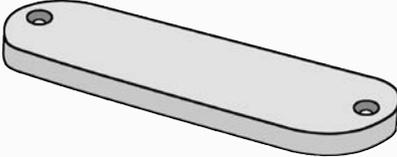
Serie Lattam Stop - Standard



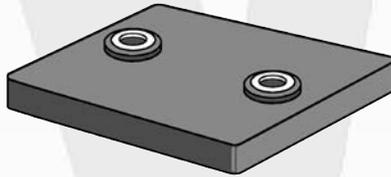
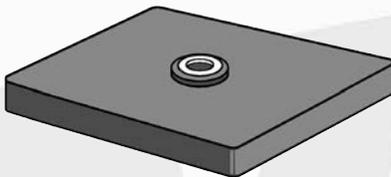
Serie Lattam Stop - Type T



Serie Lattam Stop - Type S



Serie Ladym Stop S - IG



Zu den Rechteck-Typen Lattam - Stop stehen Ihnen mit der neuen Typenreihe Ladym - Stop, Rund-Abmessungen mit bedeutend höherer Haftkraft zur Verfügung. Neben den Vorteilen der Lattam - Serie werden folgende Anforderungen erfüllt:

- hoher Reibungskoeffizient zum Auffangen von Scherkräften
- Schutz von lackierten Metallflächen
- Reduzierung auftretender Vibrationen
- gute Haftkraftwirkung auf Distanz

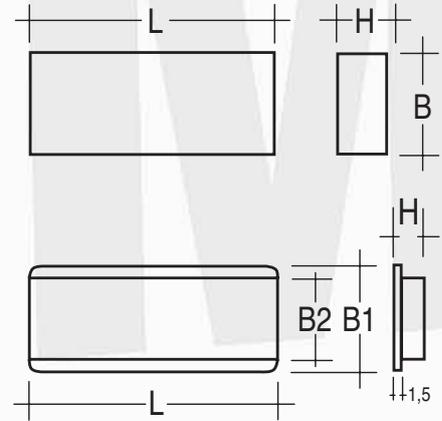
**Beschreibung:** Der Aufbau entspricht der Type Lattam. Zusätzlich werden die Systeme mit synthetischem Gummi umspritzt.

**Material:** Hartferrit anisotrop / Stahl / Gummi

**Farbe:** grau  
**Befestigung:** Kleben, Schrauben oder Klipsen, je nach Bauform

**Temperatur:** max. 70°C  
**Haftkraft:** ca. 200 g pro cm<sup>2</sup> (Magnetfläche)

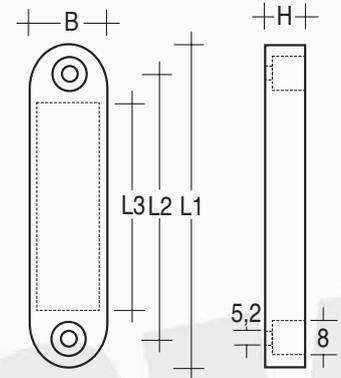
**Gegenstück:** keine Standards vorhanden



Lattam - Stop - Standard zum Kleben				
L	B	H	ca. Haftkraft kg	
60	30	7,5	3,5	
60	60	7,5	6,5	
90	30	7,5	5	
120	30	7,5	6,5	
120	60	7,5	13	

Lattam - Stop T zum Klipsen				
L	B1	H	B2	ca. Haftkraft kg
60	17	5,3	14,3	1,9
60	23	7,5	20	2,2

Lattam - Stop S zum Anschrauben					
L3	B	H	L2	L1	ca. Haftkraft kg
90	30	7,5	101,5	120	5



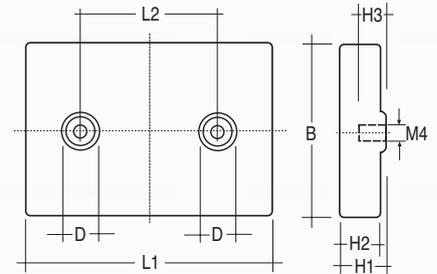
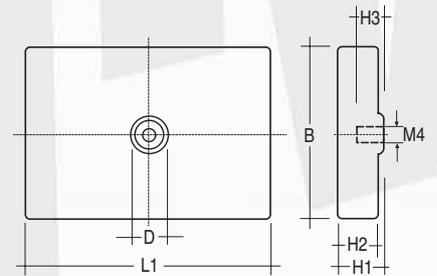
Mit der Serie Ladym Stop S - IG bieten wir Ihnen Varianten mit Neodym-Magneten und aufgesetzten Innengewindezapfen an. Die Gummierung bietet eine höhere Haftkraft bei Scherung sowie Kratzschutz.

### Ladym Stop

**Beschreibung:** Polplatte mit aufgebrachtem NdFeB-Magneten, ummantelt mit synth. Gummi

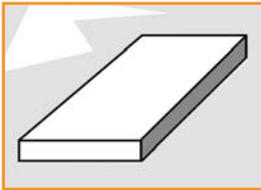
**Material:** NdFeB/Stahl/synth. Gummi  
**Farbe:** schwarz, weiß oder grau (Sonderfarben auf Anfrage)

**Befestigung:** Kleben oder Schrauben  
**Temperatur:** max. 60°C  
**Haftkraft:** siehe Tabelle  
**Gegenstück:** keine Standards vorhanden

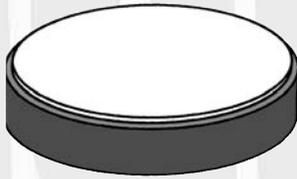


Ladym - Stop S zum Anschrauben					
L3	B	H	L2	L1	ca. Haftkraft / kg
90	30	7,5	101,5	120	25

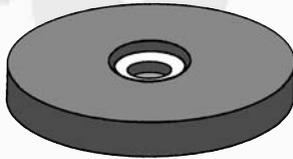
Ladym - Stop S-IG zum Anschrauben								
L1	L2	B	H1	H2	H3	D	M	ca. Haftkraft kg
43		31	6,9	6	4,5	10	M4	10,5
43	25	31	6,9	6	4,5	2 x 10	M4	14,6



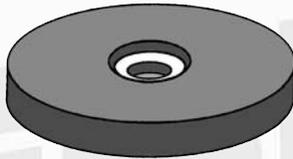
Ladym - Stop Typ D



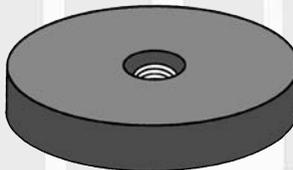
Ladym - Stop Typ LZ mit Bohrung



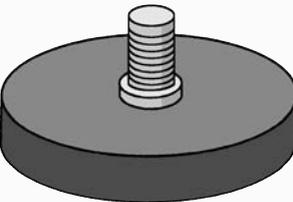
Ladym - Stop Typ L mit Senkung



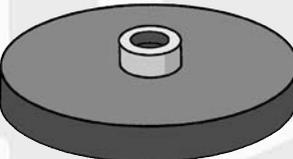
Serie Ladym Stop - Type D - IG Innengewinde



Serie Ladym Stop - Type AG Außengewinde



Serie Ladym Stop - Type IG Innengewindebuchse



Serie Ladym Stop - Type K mit Kabelhalter

Speziell in runder Form erfreuen sich Ladym - Stop - Magnetsysteme zunehmender Beliebtheit. Wir bieten Serien zum Verkleben und zum Anschrauben an. Die Vorteile liegen in

- einem hohen Reibungskoeffizienten zum Auffangen von Scherkräften
- dem Schutz von lackierten Metallflächen
- der Reduzierung auftretender Vibrationen
- der guten Haftkraftwirkung auf Distanz

### Ladym - Stop

**Beschreibung:** Polplatte mit aufgebrachtem NdFeB-Magneten, ummantelt mit synth. Gummi

**Material:** NdFeB/Stahl/synth. Gummi  
**Farbe:** schwarz, weiß oder grau (Sonderfarben auf Anfrage)

**Befestigung:** Kleben oder Schrauben

**Temperatur:** max. 60°C

**Haftkraft:** siehe Tabelle

**Gegenstück:** keine Standards vorhanden

#### Ladym Stop Typ L mit Bohrung und Senkung

D	D2	D3	H1	ca.Haftkraft	
				N	kg
43	12,8	7,5	6	100	10
88	12	6,6	8,5	550	55

#### Ladym Stop Typ D - IG Scheibe mit Innengewinde

D	H	M	ca.Haftkraft	
			N	kg
18	6	M 4	25	2,5
22	6	M 4	38	3,8
31	6	M 5	89	8,9
43	6	M 4	100	10
66	8,5	M 6	250	25
88	8,5	M 6	550	55

#### Ladym Stop Typ AG mit Außengewindezapfen

D	H2	H1	M	ca.Haftkraft	
				N	kg
12	7	15,5	M 4 x 8	13	1,3
18	6	12	M 4 x 6	37	3,7
22	6	12,5	M 4 x 6,5	58	5,8
31	6	17	M 6 x 11	89	8,9
43	6	21	M 6 x 15	100	10
66	8,2	23,5	M 8 x 15	250	25
88	8,2	23,5	M 8 x 15	550	55

#### Ladym Stop Typ IG mit Innengewindezapfen

D1	H2	H1	D2	M	ca.Haftkraft	
					N	kg
12	7	14,5	8	M 4	13	1,3
18	6	11,5	8	M 4	37	3,7
22	6	11,5	8	M 4	58	5,8
31	6	11,5	8	M 4	89	8,9
43	6	10,5	8	M 4	100	10
66	8,2	15	10	M 5	250	25
88	8,2	17	12	M 8	550	55

#### Ladym Stop Typ D-IG KB mit Kabelbinder Lasche

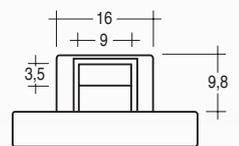
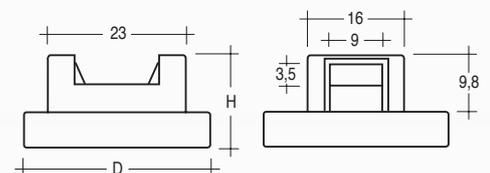
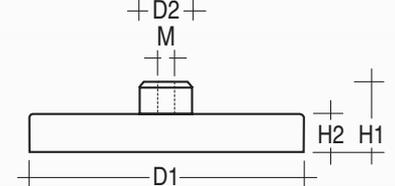
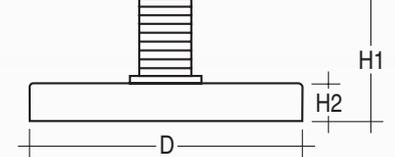
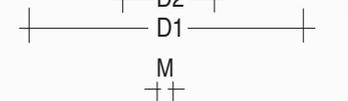
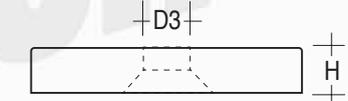
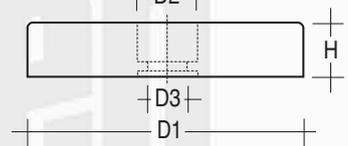
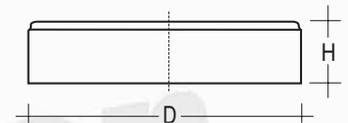
D	H2	ca.Haftkraft	
		N	kg
22	16	38	3,8
31	16	89	8,9
43	16	100	10

#### Ladym - Stop Typ D zum Kleben

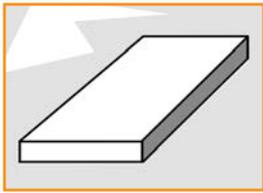
D	H	ca.Haftkraft	
		N	kg
18	6	37	3,7
22	6	58	5,8
31	6	89	8,9
43	6	100	10

#### Ladym - Stop Typ LZ mit Bohrung

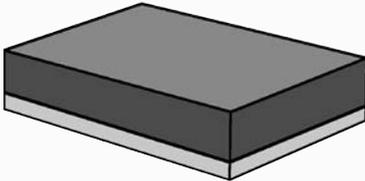
D1	D2	D3	H1	H2	ca.Haftkraft	
					N	kg
18	8	3	6	3	25	2,5
22	8,2	4	6	3,5	38	3,8
31	9	6	6	3,5	89	8,9
57	25,3	8	7,6	3,3	200	20
66	22	5,5	8,5	3,2	250	25



Alle Maße in mm



Serie Lattam - Block  
zum Kleben und Einlassen

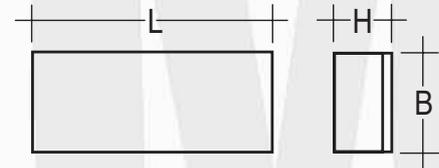


Zum Einsatz kommen Lattam-Systeme, falls Sie:

- über eine große Einbaufäche, jedoch nur über eine geringe Einbauhöhe verfügen,
- eine Anzugskraft auf Distanz wünschen

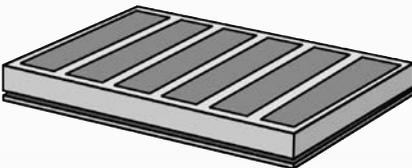
**Beschreibung:** Lattam - Block - Systeme bestehen aus einem Hartferrit-Magneten, der einseitig multipolar magnetisiert ist und auf einer Polplatte aufgeklebt ist. Lattam - Standard - Systeme bestehen aus einem oder mehreren Magneten und sind zusätzlich seitlich mit Kunststoff umspritzt. Die Magnetisierung erfolgt multipolar einseitig.

**Material:** Hartferrit anisotrop / Stahl  
**Befestigung:** Kleben  
**Temperatur:** max. 60°C



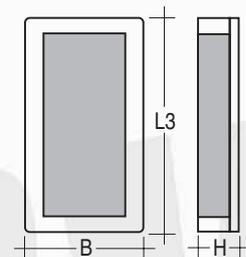
Lattam - Block			
L	B	H	ca. Haftkraft kg
25	13,3	3,0	1
25	13,3	4,8	1,5
42	12,0	4,8	2
42	7,7	4,8	1,5

Serie Lattam - Standard  
zum Kleben

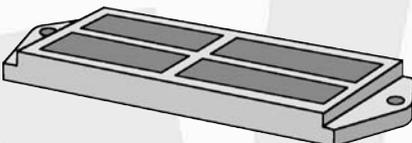


**Beschreibung:** Lattam - Standard - Systeme bestehen aus einem oder mehreren Magneten und sind zusätzlich seitlich mit Kunststoff umspritzt. Die Magnetisierung erfolgt multipolar einseitig.

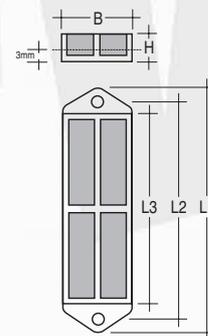
**Material:** Hartferrit anisotrop / Stahl  
**Befestigung:** Kleben, Schrauben oder Klipsen, je nach Bauform  
**Temperatur:** max. 60°C  
**Gegenstück:** keine Standards



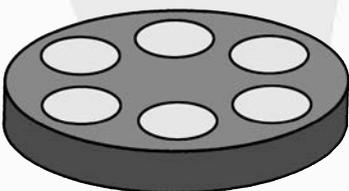
Serie Lattam - Standard  
zum Anschrauben



Lattam - Standard					
L3	B	H	L2	L1	ca. Haftkraft kg
45	20	6			2,4
56	20	6	64	72	Schrauben 3,1
56	20	6		60	Klipsen 3,1
60	20	6			3,1
43	30	6	51	60	Schrauben 3,3

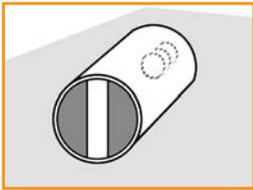


Serie Ladym - Standard  
mit hoher Haftkraft

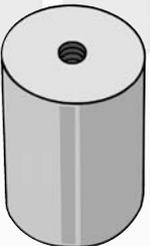
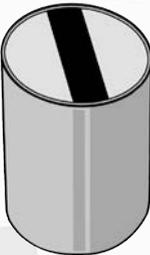
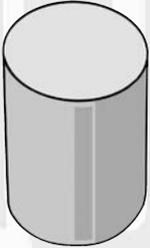


**Beschreibung:** Ladym - Standard besteht aus 6 St. Bramag N - Zylindern, die wechseipolig auf einer Stahlplatte aufgelegt sind und mit Kunststoff umspritzt werden.

**Material:** NdFeB / Kunststoff / Stahl  
**Befestigung:** Kleben  
**Temperatur:** max. 80°C  
**Haftkraft:** ca. 30 kg  
**Abmessung:** Ø 48 x 6,6 mm



Mit den Stabhafgreifern bieten wir Ihnen eine für die Belange des Anlagen- und Maschinenbaus konzipierte Magnetserie. Die Abmessungen entsprechen Standard-Anforderungen. Der robuste Aufbau erlaubt den Einsatz in stark beanspruchten Anwendungen.



**Einsatz:** im Werkzeugbau  
- zum Fixieren von Fe - Einlegeteilen in Kunststoffspritzmaschinen  
- zum Arretieren von Metallteilen während der Bearbeitung  
- zum Transportieren

**Einbau:** Bei Einbau in Fe -Stählen wird nicht die volle Haftkraft erreicht. Vorteilhaft ist ein Überstand aus der Einbaufäche. Stabhafgreifer - Magnetsysteme können um das Maß H2 gekürzt werden.

**Serie CN - D** (NdFeB) ohne Gewinde  
**Beschreibung:** Magnetsysteme mit der höchsten Haftkraft pro cm Haftfläche. Bei Einbau in Fe - Metall kommt es zu starken Haftkraftverlusten (siehe Tabelle „zusätzliche Wandung“).

**Material:** NdFeB / Füllmasse / Messing-Gehäuse / Stahl - Polschuhe

**Befestigung:** Einpressen / Einkleben

**Haftkraft:** siehe Tabelle

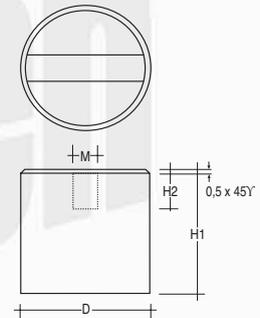
**Temperatur:** max. 80°C

**Toleranzen:** Ø = h6 Länge = ± 0,2 mm  
ab 31 mm ± 0,3 mm

**Verpackung:** laut Preisliste

**Serie CS - D** (Sm / Co) ohne Gewinde  
**Beschreibung:** identisch Serie CN - D, jedoch mit Samarium - Cobalt-Magneten, verringerter Haftkraft und erhöhter max. Einsatztemperatur

**Serie CN - IG** (NdFeB) mit Gewinde  
**Beschreibung:** identisch Serie CN - D, jedoch mit rückseitigem Innengewinde  
**Befestigung:** Anschrauben / Einkleben



Stabhafgreifer Serie CN-IG (NdFeB) mit Gewinde max. 80°

Artikel	D	Gewinde	H1	H2	ca. Haftkraft	
					N	kg
CN 6 IG	6	M 3	20	5	10	1
CN 8 IG	8	M 3	20	5	25	2,5
CN 10 IG	10	M 4	20	7	45	4,5
CN 13 IG	13	M 4	20	7	70	7
CN 16 IG	16	M 4	25	8	150	15
CN 20 IG	20	M 6	25	6	280	28
CN 25 IG	25	M 6	35	8	450	45
CN 32 IG	32	M 6	40	6	700	70

Stabhafgreifer Serie CN-D (NdFeB) ohne Gewinde max. 80°C

Artikel	D	H1	H2	ca. Haftkraft	
				N	kg
CN 6 D	6	20	10	10	1
CN 8 D	8	20	10	25	2,5
CN 10 D	10	20	8	45	4,5
CN 13 D	13	20	6	70	7
CN 16 D	16	20	2	150	15
CN 20 D	20	25	5	280	28
CN 25 D	25	35	7	450	45
CN 32 D	32	40	4,5	700	70

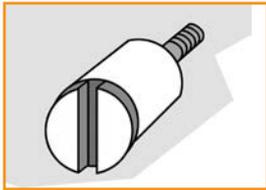
Stabhafgreifer Serie CS-D (Sm/Co) ohne Gewinde max. 200°C

Artikel	D	H1	H2	ca. Haftkraft	
				N	kg
CS 6 D	6	20	10	8	0,8
CS 8 D	8	20	10	22	2,2
CS 10 D	10	20	8	40	4
CS 13 D	13	20	6	60	6
CS 16 D	16	20	2	125	12,5
CS 20 D	20	25	5	250	25
CS 25 D	25	35	7	400	40
CS 32 D	32	40	4,5	600	60

Beim Einbau speziell der Typen CN und CSN in Fe Metalle ist darauf zu achten, daß bestimmte Abstände zum FE Metall vom Messinggehäuse des Stabhafgreifer - Magnetsystems eingehalten werden. Diese sind auch einzuhalten, wenn die Stabhafgreifer um Maß H2 gekürzt werden. Vorteilhaft ist es die Stabhafgreifer geringfügig überstehen zu lassen. Die Abstände entnehmen sie bitte folgender Tabelle :

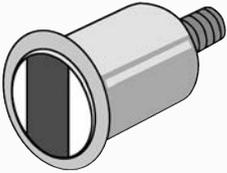
Artikel	Abstand (mm)
CN 6 und CS 6	1,5
CN 8 und CS 8	1,5
CN 10 und CS 10	2,0
CN 13 und CS 13	2,5
CN 16 und CS 16	3,0
CN 20 und CS 20	4,0
CN 25 und CS 25	5,0
CN 32 und CS 32	6,0

Alle Maße in mm



Compact - und JS - Magnetsysteme werden als Einzelsysteme oder in Verbindung mit einem Gehäuse eingesetzt. Der angesetzte Gewindestift erlaubt eine Höhenregulierung der Systeme.

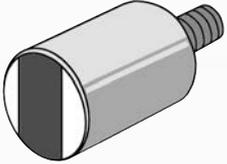
**Serie CF 0 mit Kragen**



**Serie CF 00 ohne Kragen**



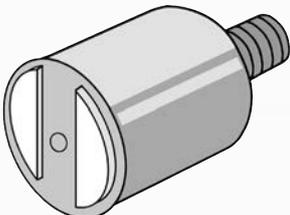
**Serie CF 22 - 00 ohne Kragen mit Aluminium - Gehäuse**



**Serie JS mit Kragen**



**Serie JS 30 ohne Kragen**



**Einsatz:** im Formen - und Maschinenbau, in Transportsystemen, in Werkzeugen als Magnetverschlüsse

**Beschreibung:** Magnetsystem mit Messingtiefziehülse und angesetztem Kunststoff - Gewindezapfen, Polschuhe voll verzinkt und starr eingebaut  
Type 0 = mit Kragen  
(dient als Anschlag)  
Type 00 = ohne Kragen

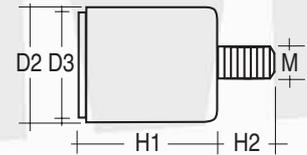
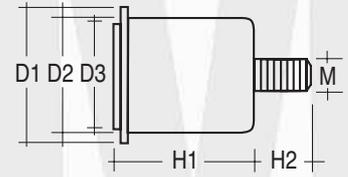
**Material:** Hartferrit anisotrop / Messing / Polyamid / Stahl

**Befestigung:** Einschrauben / Kleben / Umspritzen

**Temperatur:** max. 60° C

**Gegenstück:** Serie W und Z, Seite 82

**Bestellhinweis:** ab 20 Stück



Artikel	D3	D2	M	D1	H1	H2	ca.Haftkraft / kg
CF 12.0	12	12,8	M 4	16	15,5	8,5	5
CF 16.0	16	16,8	M 6	20	20	8,5	10
CF 12.00	12	12,8	M 4	-	15,5	8,5	5
CF 16.00	16	16,8	M 6	-	20	8,5	10

**Beschreibung:** Magnetsystem in Aluminiumgehäuse mit Gewindezapfen, max. Anzugsmoment für das Aluminiumgewinde 0,5 m x kg

**Material:** Hartferrit anisotrop / Aluminium / Stahl

**Befestigung:** Einschrauben

**Temperatur:** max. 60° C

**Gegenstück:** W 22, Seite 82

**Bestellhinweis:** ab 20 Stück

Artikel	D3	D2	M	D1	H1	H2	ca.Haftkraft / kg
CF 22.00	22	25	M 8	-	31	12	20

**Bedingt durch den einfachen Aufbau werden JS-Systeme kostengünstig und rationell gefertigt.**

**Beschreibung:** Kunststoffgehäuse inkl. Gewindezapfen mit eingepresstem Magnetsystem und überschlifften Polschuhen, JS 30

Magnetsystem umspritzt, Polschuhe voll verzinkt

**Material:** Hartferrit anisotrop / Kunststoff / Stahl

**Befestigung:** Einschrauben / Umspritzen

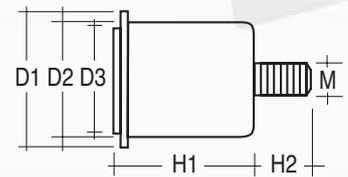
**Temperatur:** max. 60° C

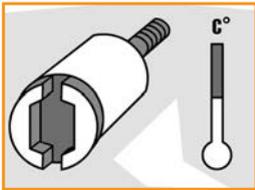
**Gegenstück:** Serie W + Z, Seite 82

**Farben:** Weiß, braun, schwarz, JS 30 schwarz

**Bestellhinweis:** ab 500 Stück, JS30 ab 10 Stück

Artikel	D3	D2	M	D1	H1	H2	ca.Haftkraft / kg
JS 4	9	11,8	M 4	14	16	10	4
JS 6	11	13,8	M 5	17	19,3	7	6
JS 30	30	33	M 12	-	38	11,5	30
JS 30 ohne Kragen							



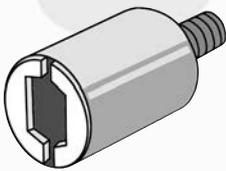


Bei vielen Anwendungen werden Einsatztemperaturen von über 60°C gefordert. Hierfür stellen wir Ihnen die Serie Compact HB (max. 250°C), FGA und CA (ca. 400°C) zur Verfügung.

Serie C 0 HB mit Kragen



Serie C 00 HB ohne Kragen



**Einsatz:** in Lackieranlagen  
in Trockenöfen  
in Werkzeugen  
in Anlagen- und Maschinenbau

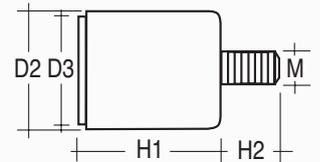
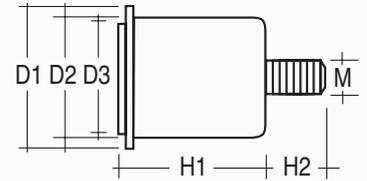
**Beschreibung:** Magnetsystem mit Metallhülse und angesetztem Stahlgewindestift. Eine temperaturbeständige Vergußmasse verbindet die Einheit. Die Polschuhe sind galvanisiert.  
Type 0 = mit Kragen (dient als Anschlag)  
Type 00 = ohne Kragen

**Befestigung:** Einschrauben oder mittels Gehäuse Seite 73

**Temperatur:** max. 250° C

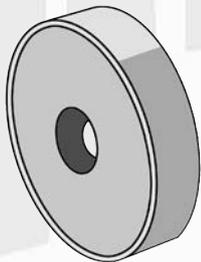
**Gegenstück:** Serie W, Seite 82

**Bestellhinweis:** Verpackungseinheit 20 Stück



Artikel	D3	D2	M	D1	H1	H2	ca. Haftkraft kg
C 12.0 HB	12	12,8	4	16	15,5	10	4
C 16.0 HB	16	16,8	6	20	20	11,8	8
C 12.00 HB	12	12,8	4	-	15,5	10	4
C 16.00 HB	16	16,8	6	-	20	11,8	8
C 22.00 HB	22	22,8	8	-	28,4	12	20

Serie FGL - HB



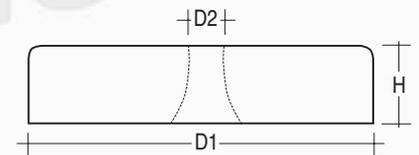
**Beschreibung:** Flachhaftgreifer mit mittigem Loch für Schraube, Stahltopf rot lackiert mit eingelegtem Alnico-Magneten für hohe Temperaturbereiche

**Befestigung:** nur Schrauben

**Temperatur:** max. ca. 400°C

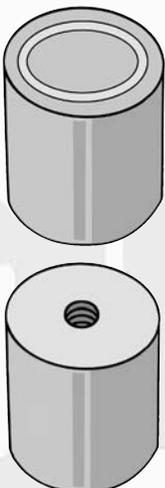
**Toleranzen:** grob

**Bestellhinweis:** Verpackungseinheit 20 Stück



Artikel	D1	D2	H	ca. Haftkraft- N	kg
FGL 19-HB	19	3,5	8	30	3,0
FGL 29-HB	29	5	9	55	5,5
FGL 38-HB	38	5	10,5	95	9,5

Serie CA - IG HB



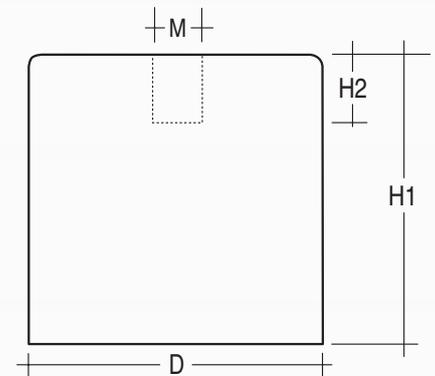
**Beschreibung:** Stabgreifer mit rückseitigem Innengewinde, Stahltopf rot lackiert mit eingelegtem Alnico-Magneten für hohe Temperaturbereiche

**Befestigung:** nur Schrauben

**Temperatur:** max. ca. 400°C

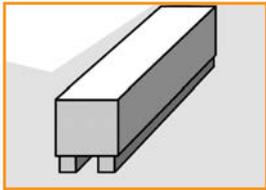
**Toleranzen:** grob

**Bestellhinweis:** Verpackungseinheit 20 Stück

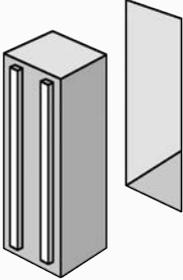


Artikel	D	H1	Gewinde	H2	ca. Haftkraft N	kg
CA 17 IG-HB	17	16	M 6	4	18	1,8
CA 21 IG-HB	21	19	M 6	5	28	2,8
CA 27 IG-HB	27	25	M 6	6	65	6,5
CA 35 IG-HB	35	30	M 6	9	115	11,5
CA 65 IG-HB	65	43	M 12	13	400	40

Alle Maße in mm



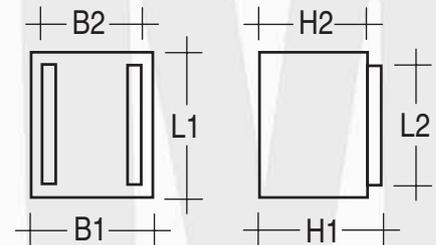
Serie A - KS Block



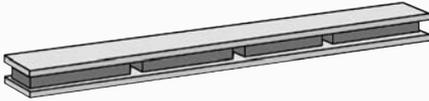
Mit den Modellen der Serie A und KS stehen Ihnen universell nutzbare Typenreihen für eine Vielzahl von Anwendungen zur Verfügung.

**Beschreibung:** Magnet mit zwei angelegten Polschuhen in Kunststoff starr eingespritzt  
**Material:** Hartferrit anisotrop / Polystyrene / Stahl  
**Farbe:** schwarz  
**Gegenstücke:** Serie Q, Seite 83  
**Temperatur:** max. 60° C

Artikel	L1	B1	H1	L2	H2	B2	ca.Haftkraft / kg
A 3	15,8	10,8	11,8	12,5	9,8	9	3
Ks 6	28	9	11,1	25,5	9,6	6,8	6
A 6*	28,5	10,8	11,3	25,5	9,65	9	6
A 8	37	10,8	11,3	34	9,65	9	8
A 10	46	10,8	11,3	42,5	9,65	9	10
Ks 10*	45	9	11,1	42,5	9,6	6,8	10



Serie KS Schienen



Die Magnetschienen KS werden vorwiegend im Werkzeug - und Maschinenbau sowie für Werkzeug - und Messerleisten eingesetzt.

Sie verfügen über:

- hohe Haftkräfte
- große Längen

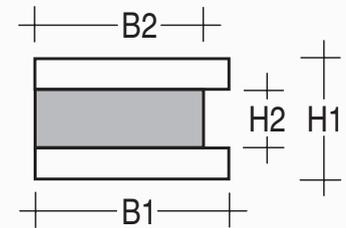
**Beschreibung:** Mehrere Magnete werden zwischen zwei lange verzinkte Polschuhe geklebt.

**Material:** Stahl / Hartferrit anisotrop bzw. Magnetgummi für KS 25

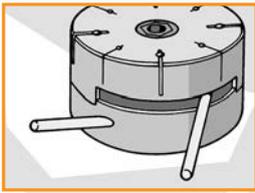
**Befestigung:** Einkleben in Aufnahme

**Haftkraft:** laut Tabelle; Angaben beziehen sich auf ein Rohr Ø 20 mm bzw. eine Stahlklinge 12 x 2,5 mm.

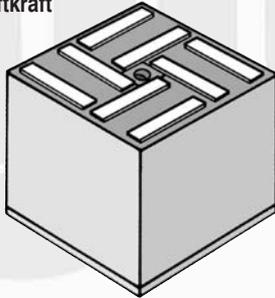
**Temperatur:** max. 60° C



Artikel	Länge	H1	B1	B2	H2	Ø 20	12 x 2,5	ca.Haftkraft / kg
Ks 25	319	6	11	10	3	1,3	4,7	
Ks 30*	150	9	11	7,7	6	1,7	4,9	
Ks 50*	300	6,8	11	7,7	3,8	1,8	4,3	
Ks 60	300	9	11	7,7	6	1,7	4,9	
Ks 65	344	7,8	9	7,7	3,8	2,6	5,2	



**T 100**  
Magnetsystem mit hoher Haftkraft



Magnete bieten für das Handling von Fe - Metallen rationale Lösungen durch hohe Haftkräfte. Die Type T 150 ist schaltbar.

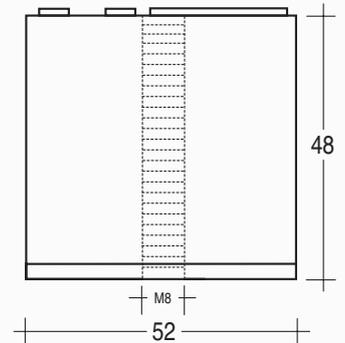
**Magnetblock mit hoher Haftkraft und einfachem Aufbau**

**Einsatz:** Befestigung von Zusatzgeräten, z.B. Meßinstrumenten, Lampen an Maschinen und Werkbänken

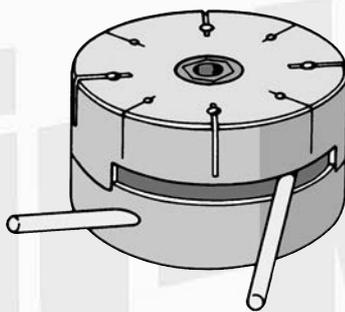
**Beschreibung:** Magnetblock mit 4 Magnetsystemen, durchgehendes Gewinde M 8

**Material:** Hartferrit anisotrop / Polyamide / Stahl

**Farbe:** schwarz  
**Befestigung:** Gewindeschraube  
**Haftkraft:** ca. 100 kg  
**Temperatur:** max. 80° C



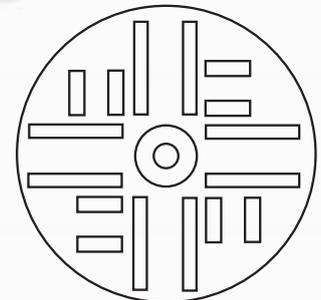
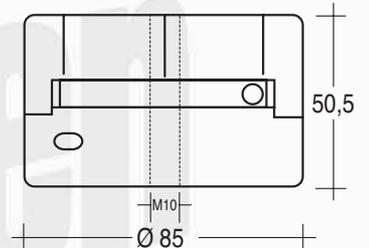
**T 150**  
Magnetsystem schaltbar



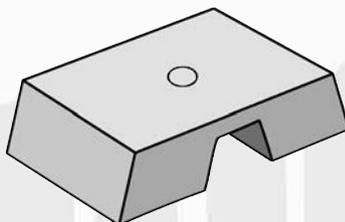
**Haftmagnetsystem mit schaltbarer Magnetkraft zum leichten Handling**

**Beschreibung:** Der Schaltmechanismus besteht aus einem feststehenden und einem beweglichen Innenteil, die durch eine Drehung von 90° geschaltet werden. In das robuste Kunststoffgehäuse ist ein M 10 - Gewinde eingelassen. Nach dem Schaltvorgang können die vorher bis zum Anschlag eingeführten Schaltstäbe entfernt werden.

**Material:** Hartferrit anisotrop / Polyester / Stahl  
**Farbe:** schwarz  
**Haftkraft:** ca. 120 kg  
**Temperatur:** max. 120° C



**Distam 75**  
Magnetsystem für Distanzanwendung



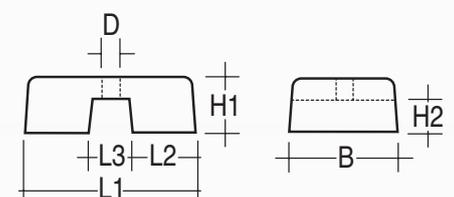
**Hufeisenmagnete bieten Ihnen die Möglichkeit, Filteraufgaben auch bei hohen Temperaturen auszuführen.**

**Einsatz:** - Filtern  
- Separieren  
- Auffinden von Fe - Teilen  
- Übertragen von Bewegungen auf Distanz

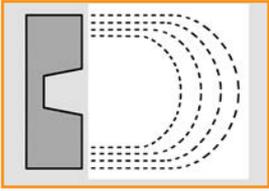
**Beschreibung:** Speziell entwickeltes Magnetsystem für Distanzaufgaben. Zwei Magnetblöcke sind auf einer Polplatte aufgeklebt und mit Kunststoff umspritzt, resistent gegen eine Vielzahl von Chemikalien.

**Material:** Hartferrit anisotrop / Stahl  
Polyester glasfaserverstärkt  
**Farbe:** schwarz  
**Haftkraft:** ca. 10 kg  
**Temperatur:** max. 120°C  
**Hinweis:** Für höhere Temperaturen bis max. 450°C beachten Sie Alnico - Hufeisen - Magnete auf Seite 43

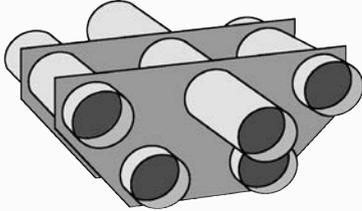
Artikel	L1	B	H1	L2	L3	D	H2
Distam 75	75	48	25	30,5	14	8,5	16



Alle Maße in mm



Magnetfilter GM 5



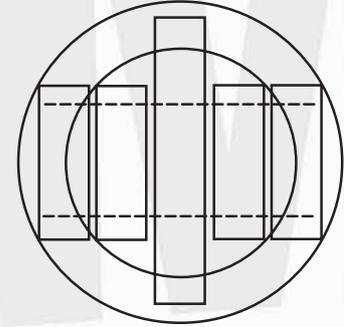
Magnetfilter wurden entwickelt, um eine höchstmögliche Sicherheit beim Ausfiltern von Fe - Metallteilen aus Schüttgütern zu gewährleisten.

**Magnetfilter schützen:**

- Menschen durch Lebensmittelkontrolle
- Maschinen vor Metallteilen, die zur Beschädigung führen

**Einsatz:**

- in der Lebensmittelverarbeitung
- Mehl, Zucker, Gelatine etc.
- bei Kunststoffgranulaten, speziell bei Recycling - material
- bei Papier und Kartonagen
- bei Viehfuttermitteln



**Beschreibung:** Magnetgitter werden in 2 Ebenen gefertigt. Durch die Kaskadenform werden Metallteile über die Magnetstäbe geführt und gehalten.

**Material:** Hartferrit / NdFeB / Edelstahl / Fe - Stahl innenliegend

**Befestigung:** durch einfaches Einlegen in einen Trichter mit 70° Wandung

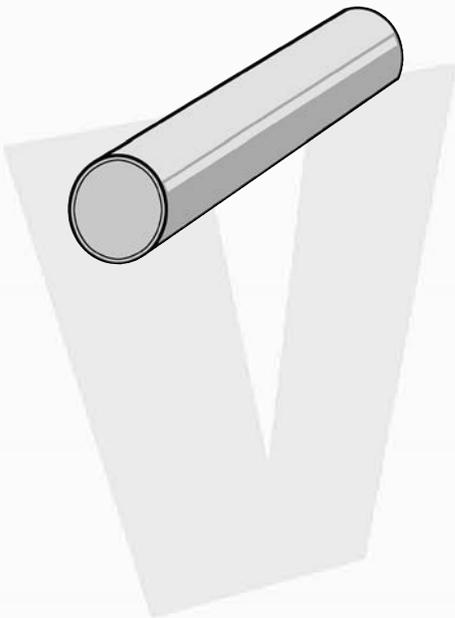
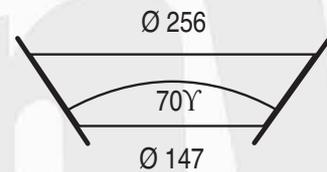
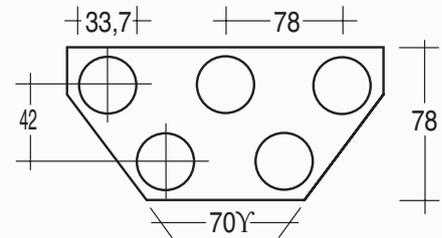
**Sonderserie:** Für den Lebensmittelbereich müssen die Verschlußkappen der Rohre mit Silikon verschlossen werden. Dies muß speziell angefordert werden.

**Temperatur:** max. 120° C

**Bestellhinweis:** ab 1 Stück

**Möchten Sie Ihr eigenes Magnetgitter bauen? Wir liefern Ihnen die Filterstäbe, die Sie nach Ihren Anforderungen zusammensetzen können.**

**Material:** Hartferrit anisotrop / Edelstahl / Fe - Stahl innenliegend



Artikel	Ø	L
	33,7	133
	33,7	160
	33,7	220
	33,7	264

**Weitere Längen sowie Sonderkonstruktionen auf Anfrage**

Magnete

wirklichen

Ideen

# Magnetverschlüsse



Türbreite (cm)	Türhöhe (cm)				
	30	40	50	80	100
200	6,0	8,0	10,0	15,0	20,0
150	5,0	6,0	8,0	12,0	15,0
120	4,0	5,0	6,0	10,0	12,0
100	3,0	4,0	5,0	8,0	10,0
80	3,0	3,0	4,0	6,0	8,0
60	2,0	3,0	3,0	5,0	6,0
40	1,5	1,5	2,0	3,0	4,0
30	1,0	1,0	1,5	2,0	3,0

## Orientierung zu Haftkraftwerten

Die Haftkraft von Magnetsystemen wird unter Laborbedingungen ermittelt. Bedingt durch die unterschiedlichen Rahmenbedingungen führt ein und derselbe Abzugswert in der Praxis zu einem abweichenden Haftkräfteeindruck. Um diesem Dilemma zu entgehen, haben wir für Sie nebenstehende Tabelle erarbeitet. Jedem Magnetverschluß ist in der Maßtabelle eine Ca.-Haftkraft zugeordnet.

## Gehen Sie wie folgt vor:

Bei einem Magnetverschluß pro Tür:  
 Festlegung der Türgröße: 80 x 50 cm  
 Empfehlung Haftkraft: ca. 4 kg  
 Sollten Sie zwei Magnetverschlüsse an einer Tür einsetzen, multiplizieren Sie die Ca.- Haftkraft mit 1,5. Zwei Modelle mit, einer Haftkraft von ca. 6 kg ergeben somit, dem Verhalten nach, eine Haftkraft von ca. 8 kg.  
 Bei zwei Magnetverschlüssen:  
 Festlegung der Türgröße: 150 x 50 cm  
 Empfehlung Haftkraft: ca. 8 kg  
 x Faktor 1,5: 12 + 2  
 = 2 Verschlüsse mit ca. 6 kg

Eine neue Generation von Magnetverschlüssen mit Selten - Erd - Magneten eröffnet Ihnen innovative Möglichkeiten. Hieraus ergeben sich zusätzliche Vorteile; höhere Haftkräfte auf kleinerem Raum, geräuschgedämpft und diskret, hohe Haftkräfte auf Distanz. Beachten Sie hierzu die Seiten 93 und 96.

Die bewährten und bekannten Vorzüge von Magnetverschlüssen überzeugen mit modernen Konzepten:

- **leichte Montage**  
z.B. über Einklipsen oder Einschlagen
- **hohe Lebensdauer**  
keine Verschleißteile wie Federn etc.
- **Einhandbedienung**  
nur Anlegen oder Abziehen der Türe oder Klappe
- **kostengünstig**  
durch Großserienprodukte und rationelle Montage
- **qualitätssicher**  
durch einfachen Einbau, z.B. bei den Serien Klip und F, Ausschluß von Montagefehlern

Überall dort, wo Klappen, Türen und Verkleidungen sicher, bedienerfreundlich und langlebig gehalten werden sollen, bieten Magnetverschlüsse die optimale Lösung. Dies gilt auch für den Baubeschlag.

### Einsatz

Neben dem Einsatz als Möbelbeschlag finden Magnetverschlüsse in folgenden Produkten ihre Anwendung:

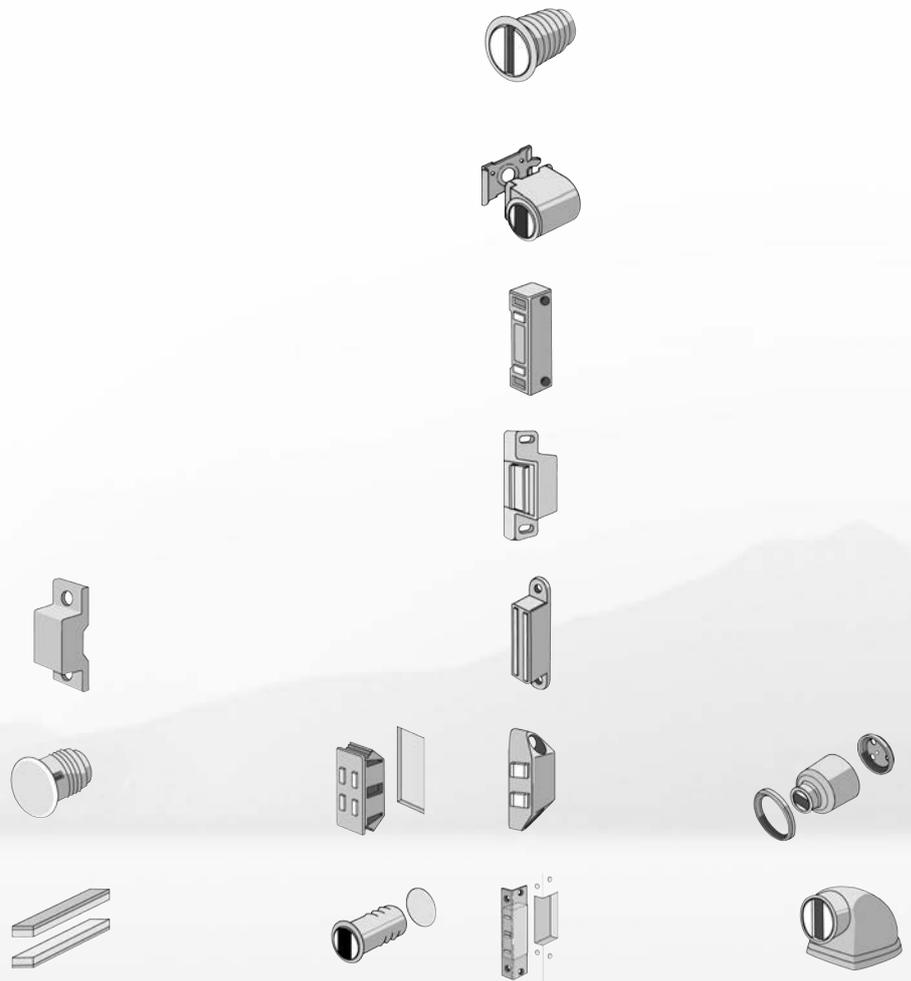
- Fotokopierern
- Spiegelschränken
- Schaltschränken
- Maschinengehäusen
- Heizungsgehäusen
- Revisionsklappen
- Kraftfahrzeugen
- Duschkabinen
- Mittelkonsolen
- Gurtschnallen
- Türfeststellern
- Staufächern
- Abdeckungen

Treffen Sie Ihre Auswahl aus dem großen Standardprogramm mit innovativem Potential für Ihre Produkte, oder sprechen Sie mit uns über die Möglichkeiten von Sonderanfertigungen.

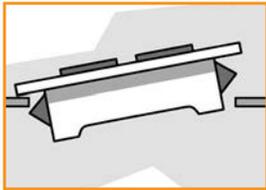
Die Magnetverschlüsse sind für Einsatzbedingungen bei Raumtemperaturen ausgelegt. Bei höheren Temperaturanforderungen bitten wir um Ihre Anfrage.

Berücksichtigen Sie bei der Auswahl eines Magnetsystems die von uns unter dem Kapitel Einführung, Seite 13 bis 24 sowie 93 angegebenen Informationen.

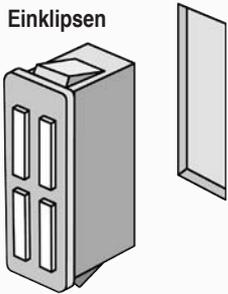
Angegebene Haftkräfte sind Nominalwerte. Mindestwerte auf Anfrage.



Ihre Anforderung	Unsere Empfehlung	Seite	Anwendungsbeispiel
elegante und diskrete Verschlüsse	Serie MagCap	68 - 71	Möbelbeschlag, Automobilbau, Heizungsgehäuse
Unterfurniersysteme	Serie LQ, Bramag N 27	70	Möbelbeschlag, Gehrungstüren
rationeller Einbau in Kunststoff und Metall	Serie Klip und F	72	Kunststoff - und Metallgehäuse
Einlassen in Holz, Kunststoff und Metall (rund)	Serie IS, CF - 7, Cf - 8	73	Möbelbeschlag und Gehäuse
Aufschraub - Magnet - verschlüsse verstellbar	Serie CF - 5, CF - 6, MS, PS	74	Möbelbeschlag und Gehäuse
Aufschrauben rechtwinklig, -hochwertig	Serie X, Y, Raly Platex	75	Möbelbeschlag und Gehäuse
Aufschrauben rechtwinklig, preisgünstig	Serie Simplec, Supec, CS	76	Möbelbeschlag und Gehäuse
Aufschrauben frontal mit Metallgehäuse zum Einlassen und Aufschrauben	Serie BS, 33N, FGN - L Serie LMC, LME, LMA	77 78	Möbelbeschlag und Gehäuse Möbelbeschlag und Gehäuse
für Zimmer - und Schiebetüren zum Einlassen und Aufschrauben	Serie Gigant, 136N, 138CH, 37N	79	Zimmertüren
Türfeststeller für Wand - Bodenmontage	Serie CF - 1 und CF - 2	71, 80	Haus - und Zimmertüren



Serie F  
Einklippen



Möchten Sie rationell und sicher fertigen? Einklipsmagnete der Serie F und Klip erfüllen Ihre Anforderungen perfekt:

- sicher, keine Montagefehler
- rationell, nur Einklippen
- ökonomisch, keine Zusatzmaterialien
- Großserien-Eignung

Der Einbau erfolgt in Metall- und Kunststoffgehäusen durch einfaches Einklippen.

**Einsatz:**

- Kfz-Mittelkonsole,
- Gurtschnalle, Staufächer,
- Handyhalter, Kühlbox etc.,
- Fotokopierer, Metallmöbel,
- Badezimmerschränke,
- Heizkesselgehäuse,
- Waschmaschinen,
- Gehäuse aller Art

**Beschreibung:** Magnetsystem mit Kunststoffgehäuse und Feststellfeder, Polschuhe beweglich, voll verzinkt

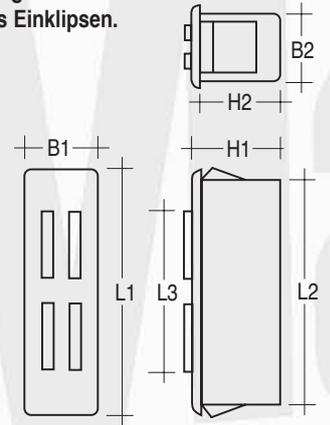
**Material:** Hartferrit anisotrop bzw. NdFeB / Kunststoff / Stahl

**Farbe:** Standard: weiß oder schwarz

**Befestigung:** Einklippen in vorgestanzte Öffnung

**Gegenstück:** Serie Q, Seite 83, bitte gesondert bestellen

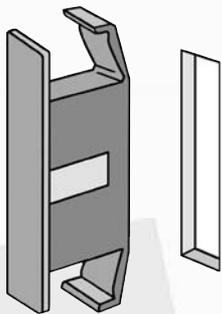
**Mindestmenge:** nach Preisliste



Artikel	L1	B1	H1	L3	H2	B2	L2	L*	ca.Haftkraft / kg
<b>Fs-3</b>	24	9,5	12	15	11	8	22	23	3
<b>Fp-3</b>	24	9,5	12	15	11	8	22	23	3
<b>Fp-5</b>	39,5	10	12	21,5	11	8	33,5	34,5	4
<b>Fp-5 / N27 - 20*</b>	39,5	10	12	21,5	11	8	33,5	34,5	7
<b>Fs-10</b>	64	10	13	43	11,5	8	54,5	56	8
<b>Fb-10</b>	64	10	13	43	11,5	9,7	54,5	56	10

\* L = Ca. Länge der Ausstanzung, variabel nach Materialdicke.  
Ca. Breite der Ausstanzung Maß B2 + ca. 0,2 mm

Type F- Klip SD  
abgedeckter Magnet



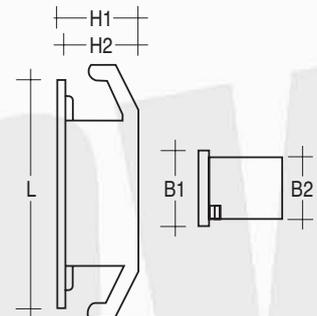
**Beschreibung:** Einklips - Gehäuse mit geschlossener Oberfläche und innenliegendem Magneten

**Material:** Kunststoffgehäuse mit Seltenerd-Magnet

**Farben:** schwarz optional weiß

**Befestigung:** rationelle Montage durch Einklippen in Metall- und Kunststoffmöbeln

**Gegenstück:** Stahl oder MagCap S - Pol Typen



Artikel	L	B1	H1	H2	B2	ca.Haftkraft / kg
<b>F- Klip N</b>	24,8	8	10	9,2	6,4	0,7

**Beschreibung:** Kunststoffgehäuse mit integrierter Feststellfeder und Magnetsystem, Polschuhe beweglich, verzinkt

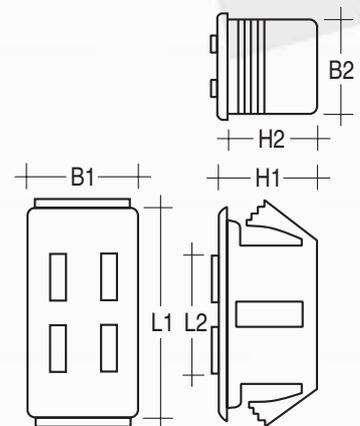
**Material:** Hartferrit anisotrop bzw. NdFeB / Kunststoff / Stahl

**Farbe:** weiß oder schwarz, Klip 15 schwarz, Sonderfarbe auf Anfrage (Mindestmenge)

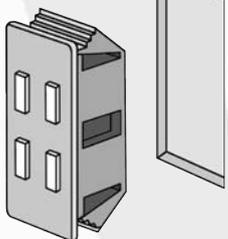
**Befestigung:** Einklippen in vorgestanzte Öffnung

**Gegenstück:** Serie Q, Seite 83, bitte gesondert bestellen

**Mindestmenge:** nach Preisliste

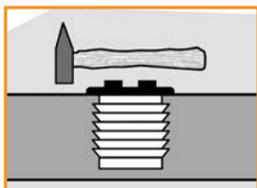


Serie Klip  
Einklippen

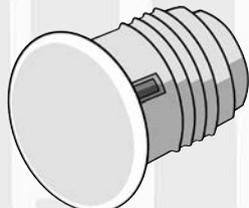


Artikel	L1	B1	H1	L2	H2	B2	L*	ca.Haftkraft / kg
<b>Klip 2/1</b>	25,5	12,3	10,8	13	10,4	10,8	23	1,5
<b>Klip 2/3</b>	25,5	12,3	10,8	13	10,4	10,8	23	3
<b>Klip 2/4</b>	25,5	12,3	10,8	13	10,4	10,8	23	4
<b>Klip 3/1</b>	25,5	9,6	12	13	11	8	23	1
<b>Klip 3/2</b>	25,5	9,6	12	13	11	8	23	1,8
<b>Klip 3/3</b>	25,5	9,6	12	13	11	8	23	2,3
<b>Klip 5</b>	39,5	10	12,2	21,6	11	8	35	4
	54	12,5	16	43	14,5	10,6	51,5	15

\*L = ca. Länge der Ausstanzung, variabel nach Materialdicke.  
ca. Breite der Ausstanzung Maß B2 + ca. 0,2 mm



Serie IN  
abgedeckter Magnet



Runde Einlaßverschlüsse überzeugen durch:

- leichten und schnellen Einbau
- geringe Einbaumaße, z.B. Ø 8 x 9 mm
- saubere Montage

Einsatz: in Holz, bedingt auch in Kunststoff - und Metallaufnahmen, für Möbel, Gehäuse und Verkleidungen

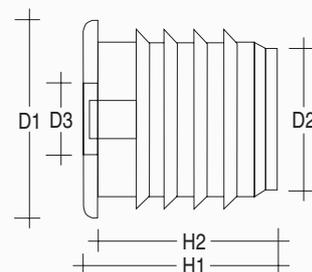
**Beschreibung:** Gehäuse mit geschlossener Oberfläche und innenliegendem Magneten, Type L mit sichtbarem Magnet, zum Einbau in Holz - und bedingt in Kunststoff- und Metallaufnahmen

**Material:** Kunststoffgehäuse mit Seltenerd-Magnet

**Farben:** weiß, schwarz und grau

**Befestigung:** Einschlagen

**Gegenstück:** MagCap wird mit einem Stahlgegenstück oder einer MagCap - Type mit anders lautendem Pol kombiniert.



Artikel	D1	D2	D3	H1	H2	ca.Haftkraft / kg
INN 6	11	8		11	10,3	0,5
INS 6L	11	8	4,5	11	10,3	0,5
INN 6/2	12,5	8		8,3	7,6	0,8
INN 10	14	11		11,7	11	1,40
INS 10L	14	11	6,5	11,7	11	1,40

(Euro-Patent / DGMS)

Serie GN



**Beschreibung:** Magnetscheibe nur 1,4 mm Höhe, inkl. Selbstklebefolie

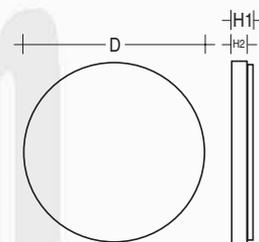
**Material:** Seltenerd - Magnet

**Farben:** vernickelt, verzinkt

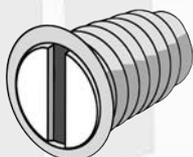
**Befestigung:** Schaumstoffkleber

**Gegenstück:** Stahl oder MagCap - Typen mit anders lautendem Pol

Artikel	D	H1	H2	ca.Haftkraft / kg
GNN 8 SK	8	1,4	1	0,35
GNS 10 SK	10	1,4	1	0,4



Serie IS  
kleine Durchmesser



**Beschreibung:** Kunststoffgehäuse mit Einschlagzapfen, Polflächen geschliffen (IS 1,5 ungeschliffen), umlaufender Kragen zur exakten Höhenmontage und Abdeckung des Bohrlochrandes, Polschuhe starr

**Material:** Hartferrit anisotrop / Kunststoff / Stahl

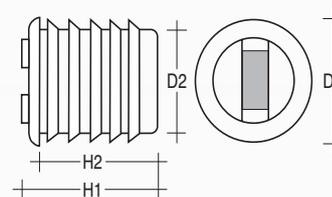
**Farben:** IS 1 schwarz, IS 1,5 weiß  
IS 2 schwarz + weiß  
IS 4 + 6 schwarz,  
weiß + braun

**Befestigung:** Einschlagen / Einspritzen

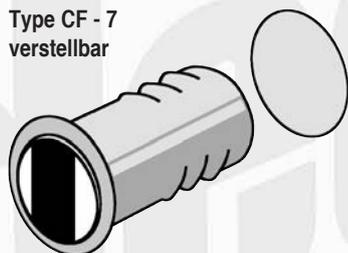
**Gegenstück:** Serie V, W + Z,  
bitte gesondert bestellen

**Bestellhinweis:** Verpackungseinheit  
100 Stück, Gegenstücke  
gesondert bestellen

Artikel	D1	D2	H1	H2	ca.Haftkraft / kg
IS 1	9,5	8	10,5	9	1
IS 2	9,5	8	15	13,8	1,5
IS 4	14	11	15,3	14	3
IS 6	16	13,5	18,3	17	6



Type CF - 7  
verstellbar



Einlaßmodell mit Justiermöglichkeit nach dem Einbau. Der Einbau erfolgt in Holz.

**Beschreibung:** Messingeinschlaghülse mit Gewindeaufnahme für ein Magnetsystem CF 12-0. Nach Einbau der Hülse kann der Magnet höhengenaue eingeschraubt werden. Geschliffene Polflächen, komplett korrosionsgeschützt, Magnetsystem beweglich gelagert

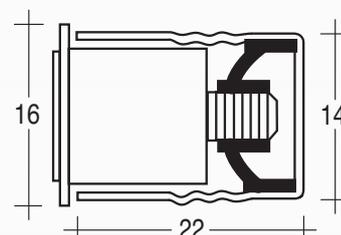
**Material:** Hartferrit anisotrop / Messing / Kunststoff / Stahl

**Befestigung:** Einschlagen der Hülse in eine Bohrung (Durchmesser je nach Holzart)

**Gegenstück:** W 12, Z 12,  
bitte gesondert bestellen

**Bestellhinweis:** bei Bestellung mit Gegenstück W, z.B. CF 12 - 7 W vermerken  
Verpackungseinheit 20 Stück

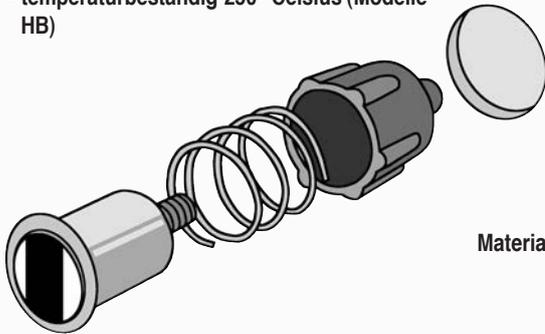
**Haftkraft:** ca. 5kg



## Serie CF - 8 mit Feder

Für Metallgehäuse wurde die Serie 8 mit folgenden Merkmalen entwickelt:

- einfache Vorbereitung der Montage durch Stanzen oder Bohren
- einfache und sichere Montage
- bewegliche Lagerung des Magnetsystems
- temperaturbeständig 250° Celsius (Modelle HB)



- nachträgliche Verstellmöglichkeit
- Einsatz:**
- Stahlmöbel
- Heizungsverkleidungen
- Lackieranlagen
- Maschinen - und Geräteverkleidungen

**Beschreibung:** bestehend aus Magnetsystem mit Gewinde, Feder und Kontermutter  
Die Feder kann vor (als Stoßdämpfer) als auch hinter die Bohrung eingesetzt werden. Die Modelle der Serie HB sind komplett aus Metall gefertigt. Polschuhe starr, korrosionsgeschützt.

**Material:**

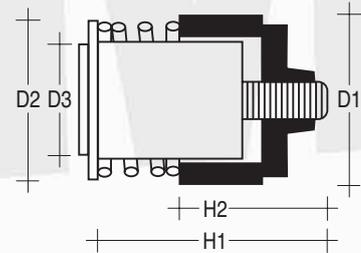
- CF 12 - 8 + CF 16 - 8  
Hartferrit anisotrop / Polyamid / Stahl
- C 12 - 8 HB + C16 - 8 HB  
Alnico 500 / Messing / Stahl

**Befestigung:** in einer Aufnahme von  
C + CF 12 = Ø 13,5 mm  
C + CF 16 = Ø 17,5 mm

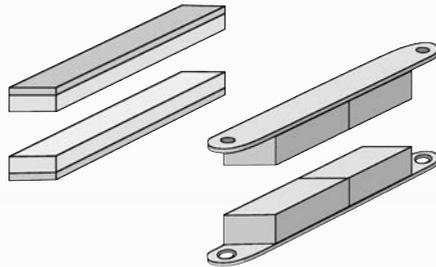
**Gegenstück:** W 12, W 16 + Z 12,  
bitte gesondert bestellen

**Bestellhinweis:** Verpackungseinheit 20 Stück

Artikel	D3	H1	D1	H2	D2	ca.Haftkraft / kg
CF 12 - 8	12	24	17	14	16	5
CF 16 - 8	16	29	21,5	19,2	20	9
C 12 - 8 HB	12	26	16,5	14,2	16	4
C 16 - 8 HB	16	32	21,5	19,5	20	8



## Serie LQ Unterfurniersysteme



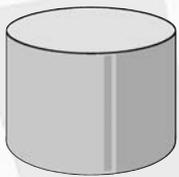
**Beschreibung:** Unterfurniermagnetsystem bedingt durch die exzellente Haftkraft auf Distanz können Luftspalte (z.B. Holz, Aluminium, Kunststoff, V2A) von bis zu 6mm überbrückt werden.  
Zu jedem System gehören zwei gleiche Typen, die polverdreht in eine Ausfräsung eingeklebt werden.

**Material:** Hartferrit anisotrop / Stahl  
(Achtung Verklebung nur für Transport)

**Bestellhinweis:** 1 Doppelsystem = 2 Magnete

Artikel	Länge	Breite	Dicke	ca.Haftkraft / kg
LQ 1	42	7,7	4,8/-/9,6	1,3
LQ 10	66	12	11/-/22	2
LQ 20	120	12	11/-/22	4

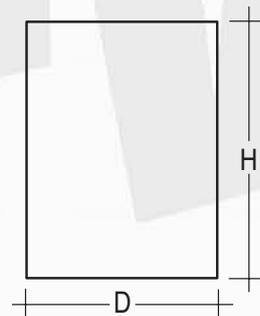
## Bramag N 35



**Beschreibung:** Magnet - Zylinder zum Einkleben in Bohrung bzw. als Unterfurniermagnete. Ein direkter Kontakt der Magnete muß vermieden werden. Hohe Haftkraft auf Distanz bei Anwendung von zwei Magneten. Seltenerd - Magnet vernickelt, verzinkt oder verzinkt

**Material:**

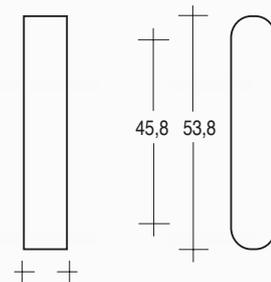
Artikel	D	H	ca.Haftkraft / kg
Bramag N35	6	5	0,6
Bramag N35	8	5	1
Bramag N35	15	2	0,9

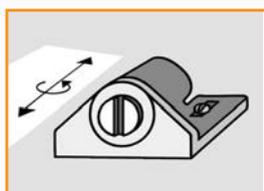


## Serie Elite E5

Einlassbarer- frontal Aufschaubares Magnetsystem mit verchromter oder vermessingter Metallabdeckung und zugehörigem Gegenstück.

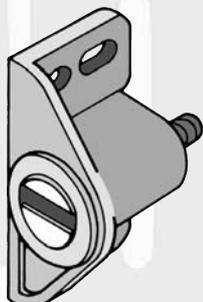
**Material:** Kunststoff, FE-Metall, NdFeB Magnete, Edelstahlabdeckung  
**Farben:** chrom messing schwarz vernickelt  
**Befestigung:** Senkkopfschrupe Ø 3 mm





Möchten Sie nachträglich die Einbautiefe des Magneten justieren? Dies läßt sich durch zylindrische Magnete mit Gewindestift elegant lösen. Durch Ein- und Ausschrauben im Gehäuse erfolgt die Einstellung. Kunststoffgehäuse mit eingeschraubtem Magnetzylinder. Das Gehäuse dient als Stoßdämpfer. Der bewegliche Gewindestift ermöglicht eine Parallelanpassung.

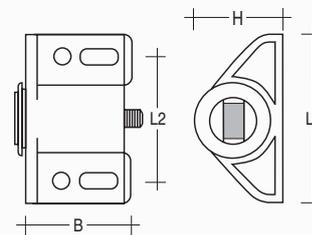
Serie MS



Neben der CF-Serie stehen Ihnen mit den Modellen MS justierbare Magnetverschlüsse mit markanten Vorteilen zur Verfügung:

- kostengünstig, einfacher Aufbau
- rationell, rasche Montage

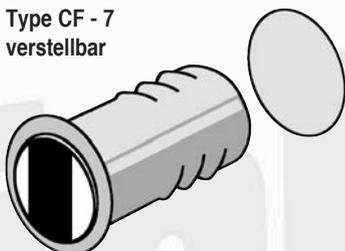
Aufschraubmagnetsystem in zwei Haftstärken, verstellbares und beweglich gelagertes Magnetsystem



**Material:** Hartferrit anisotrop / Kunststoff / Stahl  
**Farbe:** weiß, braun  
**Befestigung:** Rundkopfschrauben Ø 3 mm  
**Gegenstück:** Serie W + Z  
**Bestellhinweis:** ab 100 Stück

Artikel	L1	B	H	L2	ca. Haftkraft / kg
MS 4	33,3	20,5	16,5	25	4
MS 6	36	20,5	18,5	28	6

Type CF - 7  
verstellbar

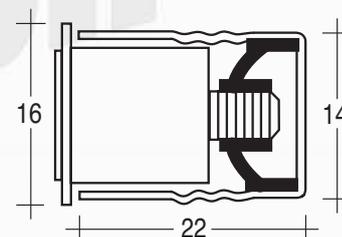


Einlaßmodell mit Justiermöglichkeit nach dem Einbau. Der Einbau erfolgt in Holz.

**Beschreibung:** Messing-einschlaghülse mit Gewindeaufnahme für ein Magnetsystem CF 12-0. Nach Einbau der Hülse kann der Magnet höhengenaue eingeschraubt werden. Geschliffene Polflächen, komplett korrosionsschutz, Magnetsystem beweglich gelagert

**Material:** Hartferrit anisotrop / Messing / Kunststoff / Stahl  
**Befestigung:** Einschlagen der Hülse in eine Bohrung (Durchmesser je nach Holzart)

**Gegenstück:** W 12, Z 12, bitte gesondert bestellen  
**Bestellhinweis:** bei Bestellung mit Gegenstück W, z.B. CF 12 - 7 W vermerken  
 Verpackungseinheit 20 Stück  
**Haftkraft:** ca. 5kg



Serie CF - 8  
mit Feder

Für Metallgehäuse wurde die Serie 8 mit folgenden Merkmalen entwickelt:

- einfache Vorbereitung der Montage durch Stanzen oder Bohren
- einfache und sichere Montage
- bewegliche Lagerung des Magnetsystems
- temperaturbeständig 250° Celsius (Modelle HB)

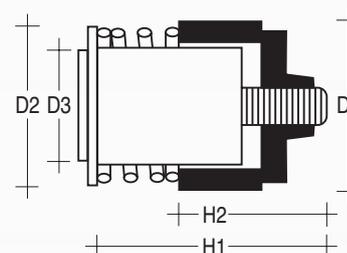
- nachträgliche Verstellmöglichkeit  
**Einsatz:**  
 - Stahlmöbel  
 - Heizungsverkleidungen  
 - Lackieranlagen  
 - Maschinen- und Geräteverkleidungen

**Beschreibung:** bestehend aus Magnetsystem mit Gewinde, Feder und Kontermutter  
 Die Feder kann vor (als Stoßdämpfer) als auch hinter die Bohrung eingesetzt werden. Die Modelle der Serie HB sind komplett aus Metall gefertigt. Polschuhe starr, korrosionsschutz.

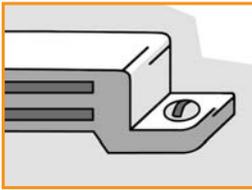
**Material:**  
 - CF 12 - 8 + CF 16 - 8  
 Hartferrit anisotrop / Polyamid / Stahl  
 - C 12 - 8 HB + C16 - 8 HB  
 Alnico 500 / Messing / Stahl

**Befestigung:** in einer Aufnahme von C + CF 12 = Ø 13,5 mm  
 C + CF 16 = Ø 17,5 mm  
**Gegenstück:** W 12, W 16 + Z 12, bitte gesondert bestellen  
**Bestellhinweis:** Verpackungseinheit 20 Stück

Artikel	D3	H1	D1	H2	D2	ca. Haftkraft / kg
CF 12 - 8	12	24	17	14	16	5
CF 16 - 8	16	29	21,5	19,2	20	9
C 12 - 8 HB	12	26	16,5	14,2	16	4
C 16 - 8 HB	16	32	21,5	19,5	20	8



Alle Maße in mm



Serie Y



Bezeichnend für hochwertige Magnetverschlüsse sind:

- die verwendeten Materialien
- der Korrosionsschutz
- die Konzeption des Gegenstückes
- die Anordnung der Polschuhe

Mit der Serie Super Y bieten wir ein Optimum an Qualität und Langlebigkeit.

Hochwertige Magnetverschlüsse mit quer angeordneten Polschuhen, Justierbarkeit durch Langlöcher, hochwertiger Korrosionsschutz für Polschuhe und Gegenstücke.

**Material:** Hartferrit anisotrop / Kunststoff / Stahl

**Farbe:** weiß, braun

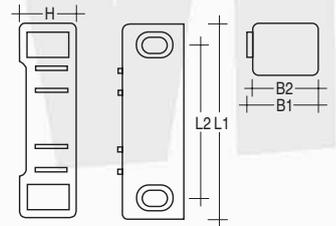
**Befestigung:** Rundkopfschraube Ø 3 mm

**Gegenstück:** Y 5 = CPY 5, Y 7 = CPY 7

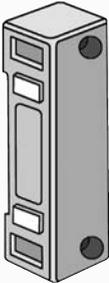
Seite 83

**Bestellhinweis:** Lieferung erfolgt in Schachteln zu 20 Stück incl. zugehörigem Gegenstück, Farbe angeben.

Artikel	L1	B1	H	L2	B2	ca.Haftkraft / kg
Junior Y 5	48,5	16,5	13	39	15,5	5
Senior Y 7	53,5	16,5	13,5	44	15,5	7



Serie X



Durch die Gehäuse aus Polyamid zeichnen sich die Magnetverschlüsse Super X als sehr robust aus, hochwertiger Korrosionsschutz für Polschuhe und Gegenstück.

**Material:** Alnico 500 / Kunststoff / Stahl

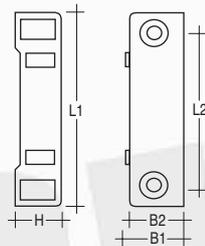
**Farbe:** weiß

**Befestigung:** Flachkopfschrauben Ø 3 mm

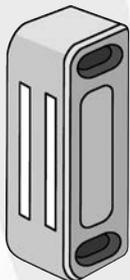
**Gegenstück:** 06 = 0AB, 16 = 1AB, 26 = 2AB

**Bestellhinweis:** Lieferung erfolgt in Schachteln zu 20 Stück incl. Gegenstück.

Artikel	L1	H	B1	L2	B2	ca.Haftkraft / kg
Baby 06	38,5	11	8,2	29	7,4	2
Junior 16*	46	11	14	36	13,5	4
Senior 26*	50	13	15,3	40	14,3	7



Serie Raly



Magnetverschlüsse für den gehobenen Innenausbau. Kunststoffgehäuse mit versenkten Langlöchern, Magnet und Gegenstück sind beweglich gelagert, hochwertiger Korrosionsschutz.

**Material:** Hartferrit anisotrop / Kunststoff / Stahl

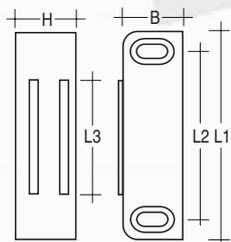
**Farben:** Raly 4 - 6 in weiß und braun  
Raly 15 schwarz

**Befestigung:** Rundkopfschrauben Ø 3 mm  
Raly 15 / Flachkopfschrauben Ø 3 mm

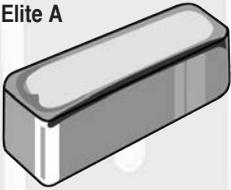
**Gegenstück:** Raly 4 - 6 Serie CP-Y  
Raly 15 Serie Q 10

**Bestellhinweis:** Lieferung erfolgt in Schachteln zu 20 Stück incl. dazugehörigem Gegenstück, Farbe angeben.  
(Raly 15, ohne Gegenstück)

Artikel	L1	H	B	L2	L3	ca.Haftkraft / kg
Raly 4	42	14	14	32	20,5	4
Raly 5	48	14	14	38	25,5	5
Raly 6	56	14	14	46	34	6
Raly 15	76	15	19,5	66	42,5	15



Elite A



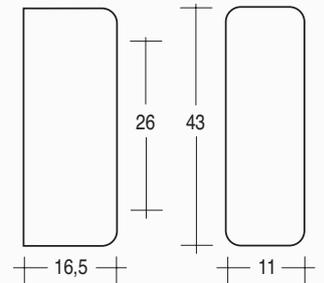
**Beschreibung:** Aufschraubmagnetsystem mit verchromter oder vermessingter Metallkappe und zugehörigem Gegenstück

**Material:** Kunststoffsockel, Fe-Metall, NdFeB-Magnete, Edelstahlgehäuse

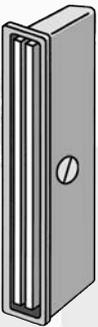
**Farben:** chrom, schwarz vernickelt, messing

**Befestigung:** Senkkopfschraube  $\varnothing$  3 mm

Artikel	L1	B	H	L2	ca.Haftkraft / kg
Elite A2	43	11	11	26	2
Elite A 5	43	11	16,5	26	5
Elite A 8	63	12	16,5	47	8



Serie Platex



**Extrem flacher und leicht zu montierender Magnetverschluss:**

- Höhe 6 mm
- mit Anschlagkante zur Justierung
- selbstklebendes Gegenstück
- bewegliche Polschuhe

**Material:** Flexor 15 / Kunststoff / Stahl

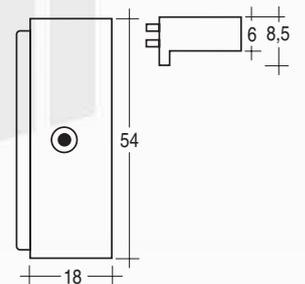
**Farbe:** weiß und braun

**Haftkraft:** ca. 5kg

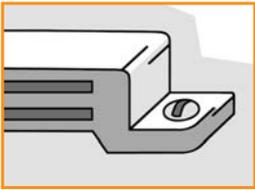
**Befestigung:** 1 x Flachkopfschraube  $\varnothing$  2,5 mm, Verdrehschutz durch Anschlagkante

**Gegenstück:** Seite 83, Platex selbstklebend oder schraubbar

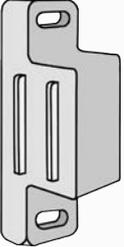
**Bestellhinweis:** Lieferung erfolgt in Schachteln zu 20 Stück incl. zugehörigem Gegenstück, Farbe angeben.



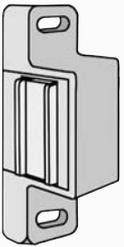
Alle Maße in mm



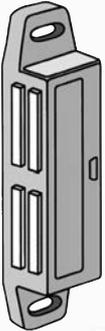
Type Simplec 4



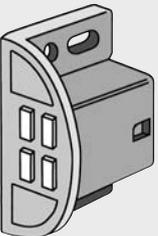
Type Simplec 6



Type Supec 12



Type Supec 4 + 6



Ökonomische Magnetverschlüsse zum rechtwinkligen Anschrauben, mit einfachem Aufbau bieten Ihnen kostengünstige Lösungen an; Polschuhe voll verzinkt.

**Beschreibung:** Beweglich gelagerte Magnet-Systeme mit Langlöchern, mit abgedeckten Magneten (Ausnahme Simplec 6)

**Material:** Hartferrit anisotrop / Kunststoff / Metall

**Farbe:** weiß und braun

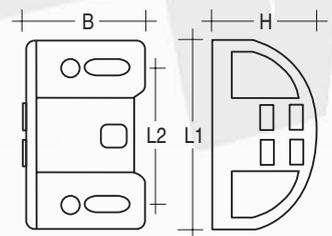
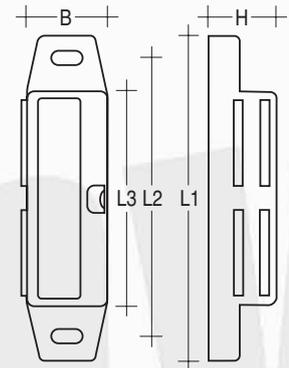
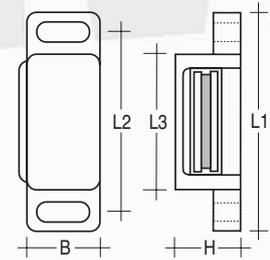
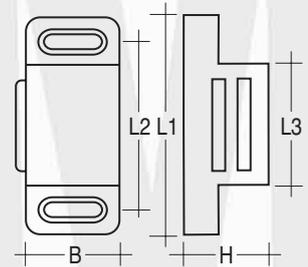
**Befestigung:** Rundkopfschrauben Ø 3 mm

**Gegenstücke:** Simplec 4 QS 4  
Simplec 6 QS 6  
Supec 12 Q 10  
Supec 4 C 2  
Supec 6 C 2

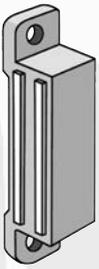
**Bestellhinweis:** Mindestmenge und Verpackung nach Preisliste, Lieferung inkl. Gegenstück

Artikel	L1	B	H	L2	L3	ca.Haftraft / kg
Simplec 4	36,8	15,4	13,4	28	20	4
Simplec 6	45,3	14,8	13	37,4	28	6
Supec 12	74	17,5	14	64	43	12

Artikel	L1	B	H	L2	ca.Haftraft / kg
Supec 4	36	20	15,5	28	4
Supec 6	40	20	15,5	32	6

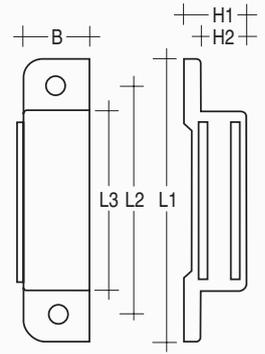


### Serie CS



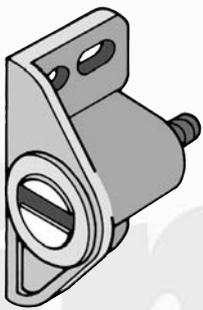
**Magnetschnäpper mit starren Polschuhen zur Vermeidung von Vibrationen. Das Modell CS 6 wird mit Langlöchern geliefert.**

- Material:** Hartferrit anisotrop / Kunststoff / Stahl  
**Farbe:** schwarz  
**Befestigung:** Rundkopfschrauben Ø 3 mm  
**Gegenstück:** Serie Q, Seite 83  
**Bestellhinweis:** Mindestmenge und Verpackung nach Preisliste, Gegenstücke gesondert bestellen



Artikel	L1	H2	L2	L3	H1	B	ca Haftkraft / kg
CS 3	32	10,5	24	16,5	12	11	3
CS 6	45	10,5	37	29,5	12	11	6
CS 10	62	10,5	54	46,5	12	11	10

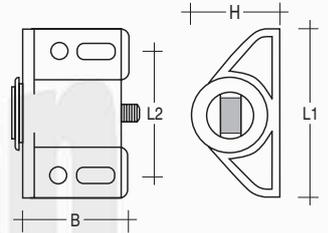
### Serie MS



**Neben der CF-Serie stehen Ihnen mit den Modellen MS justierbare Magnetverschlüsse mit markanten Vorteilen zur Verfügung:**

- kostengünstig, einfacher Aufbau
- rationell, rasche Montage

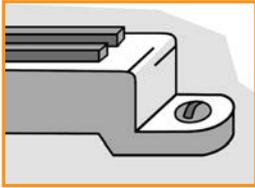
**Aufschraubmagnetsystem in zwei Haftstärken, verstellbares und beweglich gelagertes Magnetsystem**



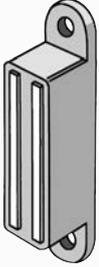
- Material:** Hartferrit anisotrop / Kunststoff / Stahl  
**Farbe:** weiß, braun  
**Befestigung:** Rundkopfschrauben Ø 3 mm  
**Gegenstück:** Serie W + Z  
**Bestellhinweis:** ab 100 Stück

Artikel	L1	B	H	L2	ca. Haftkraft / kg
MS 4	33,3	20,5	16,5	25	4
MS 6	36	20,5	18,5	28	6

Alle Maße in mm



Serie BS



Für die Anforderung einer frontalen Befestigung stellen wir Ihnen mit den Systemen der Serien BS, Gigant und FG - L ein breites Angebot zur Verfügung. Die Anwendung erfolgt bei Revisionsklappen, Gerätehauben etc.

Magnetsysteme mit Kunststoffgehäuse  
BS 3 - 6 - 10 mit starren Polschuhen, BS 15  
mit beweglichen Polschuhen

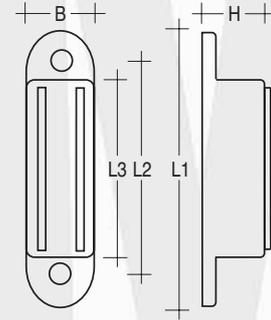
**Material:** Hartferrit anisotrop / Kunststoff  
/ Stahl

**Farbe:** schwarz

**Befestigung:** Rundkopfschrauben  $\varnothing$  3 mm

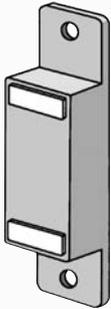
**Gegenstück:** Serie Q, Seite 83

**Bestellhinweis:** Gegenstücke gesondert  
bestellen, Verpackungseinheit  
100 Stück



Artikel	L1	B	H	L2	L3	ca.Haftkraft / kg
BS 3*	32	10,5	11,5	24	16,5	3
BS 6	45	10,5	11,5	37	29,5	6
BS 10	62	10,5	11,5	54	46,5	10
BS 15	82	14,5	18	71	59	15

Gigant 33N



Magnetschnäpper mit flexiblen  
Anschraubtaschen. Durch Unterlage von  
Distanzscheiben beim Verschrauben erhält der  
Magnetschnäpper ein hohes Maß an Flexibilität.

**Material:** Alnico / Kunststoff / Stahl

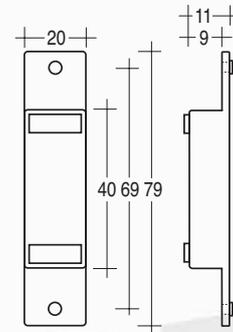
**Farbe:** schwarz

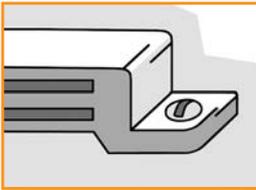
**Haftkraft:** ca. 8kg

**Befestigung:** Flachkopfschrauben

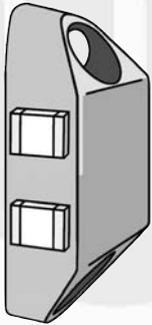
**Gegenstück:** nicht lieferbar

**Bestellhinweis:** Verpackungseinheit 10 Stück





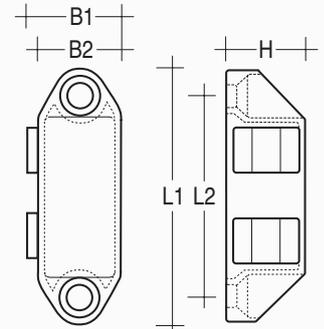
**Serie LMC**  
glanz--vernickelt



**Magnetverschluß - Serie mit vernickeltem Metallgehäuse und herausragender Optik, speziell für hochwertige Möbel und Gerätegehäuse, in denen Kunststoffbeschläge nicht akzeptiert werden. Mit der Serie LM verfügen Sie über eine Alternative, die durch ihre Robustheit überzeugt. Für den Einsatz bei hohen Temperaturen bieten die Varianten HB (Alnico - Magnete) die Einsatzmöglichkeit bis 300°C.**

- Vorteile:**
- vernickeltes Metallgehäuse
  - robust
  - bewegliche Polschuhe

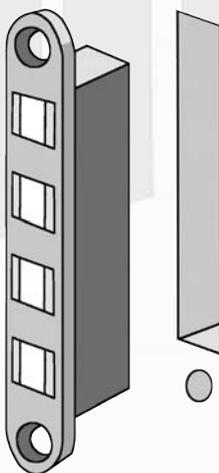
**Serie LMC**  
**Metall - Magnetverschluß rechteckig aufschraubbar mit beweglich gelagertem Magnetsystem. Es stehen zwei Abmessungen für kleine und größere Türen zur Auswahl.**



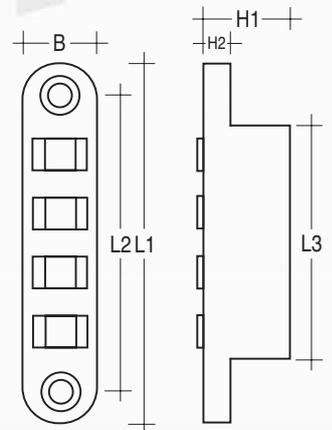
- Material:** Zamak Gehäuse / Hartferrit anisotrop / Kunststoff / Stahl  
**Farbe:** glanz-vernickelt  
**Befestigung:** Senkkopfschrauben Ø 4 mm  
**Gegenstück:** Type LM, Seite 83  
**Bestellhinweis:** Verpackungseinheit 10 Stück, Lieferung inkl. Gegenstück  
**Option:** Type HB max. 300°C

Artikel	L1	B2	H	L2	B1	ca.Haftkraft / kg
LMC 5103	49,4	16,4	15,6	39	17	4
LMC 5203	86	16,4	15,6	75	17	8
LMCN 5103	49,4	16,4	15,6	39	17	6
LMCN 5203	86	16,4	15,6	75	17	12

**Serie LME**  
glanz - vernickelt

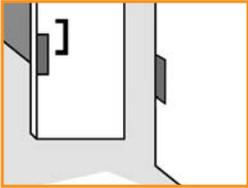


**Serie LME**  
**Metall - Magnetverschluß zum frontalen Einlassen mit beweglich gelagertem Magnetsystem. Es stehen zwei Abmessungen für kleine und größere Türen zur Auswahl.**



- Material:** Zamak Gehäuse / Hartferrit anisotrop / Kunststoff-/Stahl  
**Farbe:** glanz - vernickelt  
**Befestigung:** Senkkopfschrauben Ø 4 mm  
**Gegenstück:** Type LM, Seite 83  
**Bestellhinweis:** Verpackungseinheit 10 Stück, Lieferung inkl. Gegenstück  
**Option:** Type HB max. 300°C

Artikel	L1	B	H1	L2	H2	L3	ca.Haftkraft / kg
LME 5102	56	17	17	42	3	31	4
LME 5202	91,5	17	17	78	3	67	8
LMEN 5102	56	17	17	42	3	31	6
LMEN 5202	91,5	17	17	78	3	67	12

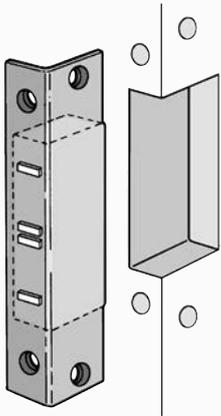


Die Modelle Gigant wurden für Zimmer- und Balkontüren konzipiert. Nur in den seltensten Fällen wird für eine Wohnungstür die Schloßfunktion benötigt. Magnetverschlüsse bieten hier die optimale Alternative, um diese Zusatzkosten zu vermeiden.

**Vorteile:**

- Kostensenkung
- leichtere Bedienung
- keine bzw. geringe Schwächung des Türblatts
- unauffällige Beschläge

**Type Gigant 138 CH**



Im Winkel einlaßbarer Magnetverschluß für Zimmer- und Balkontüren, eignet sich ebenfalls als Hebe-Schiebetürverschluß. Das verchromte Gehäuse verleiht ein hochwertiges Aussehen.

**Material:** Hartferrit anisotrop / Messing / Kunststoff / Stahl

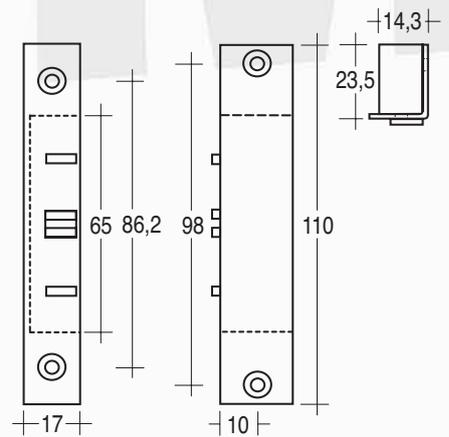
**Farbe:** verchromt

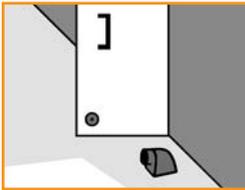
**Befestigung:** 4 Stück Flachkopfschrauben Ø 3 mm

**Haftkraft:** Haftkraft ca. 10 kg

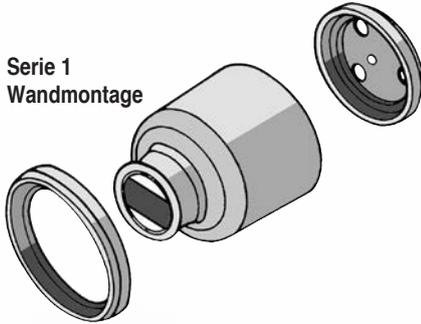
**Gegenstücke:** 3M, Seite 82

**Bestellhinweis:** Lieferung inkl. Gegenstück, Verpackungseinheit 10 Stück 138CH - 3M





Serie 1  
Wandmontage



Magnetische Türfeststeller für die Boden - und Wandmontage sind eine überzeugende Anwendung der Magnethafttechnik.

#### Einsatz:

als Baubeschlag, im Schiffsbau, im Fahrzeugbau, für Aufzugtüren, etc.

#### Funktionales Design

- Einhandbedienung nur Anlegen bzw. Abziehen der Tür
- geringe Abmessungen
- Verschraubung nicht sichtbar
- ohne Haken + scharfe Kanten
- Kunststoffgehäuse
- hohe Lebensdauer
- störungsfreie Konzeption
- kein Pflegeaufwand

#### Haftkraft - Zuordnung

Zimmertüren = CF 16; 2 in 1

Haustüren = CF 22

leichte Tore = CF 30

Trotz hoher Haftkraft sind die Türen einfach zu bedienen.

#### Montage

- Magnet und Gegenstück positionieren und Bohrungen anzeichnen
- Gegenstücke an Türen und Toren müssen rechtwinklig auf den Magneten aufschlagen
- Bohrung für Montageplatte einbringen und mit Dübel versehen
- Montageplatte mittels 2 bzw. 3 Schrauben befestigen
- Magnetgehäuse auf Montageplatte aufziehen
- Feststellring überziehen
- Gegenstück mittels Senkkopfschrauben befestigen

**Türfeststeller für die Wandmontage. Magnetsystem beweglich, Polschuhe korrosionsgeschützt.**

**Material:** Hartferrite anisotrop / Neopren / Polyamid / Stahl

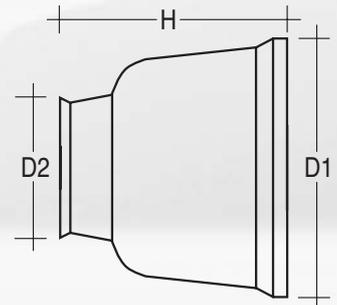
**Farbe:** CF 16 -1 grau, braun  
CF 22 -1 grau, braun  
CF 30 -1 grau, braun

**Befestigung:** mittels 3 Flachkopfschrauben

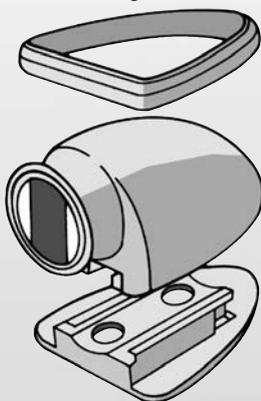
**Gegenstück:** Serie W, Seite 82

**Bestellhinweis:** Türfeststeller werden inkl. entsprechendem Gegenstück ausgeliefert.  
Bestellbezeichnung z.B. CF 30 -1 W grau

Artikel	D2	H	D1	ca. Haftkraft / kg
CF 16 - 1 W	16	34	42	10
CF 22 - 1 W	22	43	54	20
CF 30 - 1 W	30	70	71,3	30



Serie 2  
Bodenmontage



**Türfeststeller für die Bodenmontage.**

**Magnetsystem starr, korrosionsgeschützte Polschuhe**

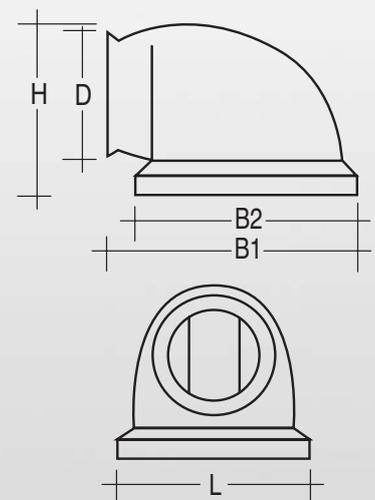
**Material:** Hartferrit anisotrop / (CN 22 NdFeB nicht für Außenanwendung geeignet)

**Farbe:** PVC / Polyamid / Stahl  
CF 22 - 2 V grau, braun  
CF 22 - 2 W grau, braun  
CN 22 - 2 W grau, braun

**Befestigung:** mittels zweier Flachkopfschrauben Ø 4 mm

**Gegenstück:** Serie W und V, Seite 82

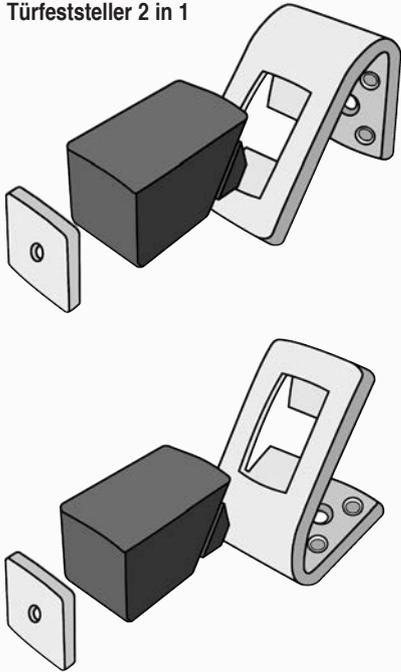
**Bestellhinweis:** Türfeststeller werden inkl. entsprechendem Gegenstück ausgeliefert.  
Bestellbezeichnung z.B. CF 22 - 2 W grau



Artikel	D	L	B1	H	B2	ca. Haftkraft / kg
CF 22 - 2 V	26	45,5	60	38	50	10
CF 22 - 2 W	26	45,5	60	38	50	20
CN 22 - 2 W (NdFeB)	26	45,5	60	38	50	30

Alle Maße in mm

Türfeststeller 2 in 1



**Beschreibung:** Magnetischer Türfeststeller im neuen Design. Eine Entwicklung für Zimmertüren, geeignet zur Wand- und Bodenmontage. Bedingt durch die multifunktionale Konzeption des Montagewinkels werden zwei Einbaumöglichkeiten umgesetzt. Hervorragendes Design in Verbindung mit optimaler Funktionalität.

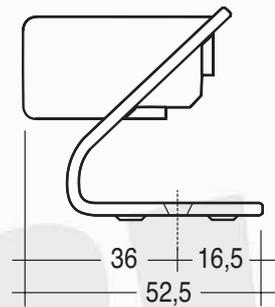
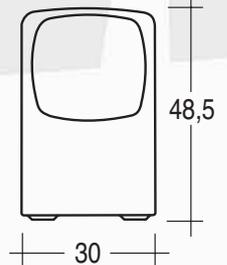
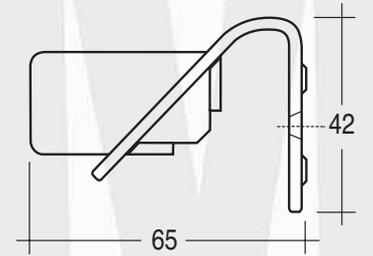
**Material:** Kunststoff, Fe-Metall, NdFeB-Magnete

**Haftkraft:** ca. 5 kg

**Farbe:** Montagesockel verchromt  
Kunststoff in schwarz, weiß, lichtgrau

**Befestigung:** Senkkopfschrauben  $\varnothing 6$  mm

**Bestellhinweis:** Türfeststeller werden inkl. entsprechendem Gegenstück ausgeliefert.





Magnete benötigen zur Funktionserfüllung ein Gegenstück, aus Fe - Stahl oder einem zweiten Magneten, bzw. eine vorhandene Metallfläche. Eine neue Idee ist eine Binderfarbe, die mit Metallpartikel dotiert ist. Mit dieser einfachen Methode können größere Flächen mit geringem Aufwand für eine Magnetfunktion vorbereitet werden (Sinnvoll für Magnetfolien und flächige Magnete geringer Haftkraft). Neben den von uns angebotenen Gegenstücken werden Fe - metallische Materialien, die beim Anwender vorhanden sind, genutzt.

### Hierzu geeignete Materialien

- Fe-Stahl (z.B. ST 37)
- Chromnickelstahl z.B. 1.400 folgende
- Magnete für Doppelsysteme

Neben den von uns angebotenen Gegenstücken werden Fe - metallische Materialien, die beim Anwender vorhanden sind, genutzt. Zur Erzielung einer optimierten Haftkraft sollte folgendes beachtet werden:

- Stahl - Type, hier sind Stähle mit hohem Fe - Anteil vorzuziehen. Bei z.B.Chromnickelstählen entstehen Haftkraftverluste.
- Luftspalte sind zu vermeiden, hierzu zählen z.B. Lacke, Kunststoffe etc.
- Die Materialstärke des Stahls muß angepaßt sein. Als Faustregel gilt, bei Verwendung mit Magnetsystemen, Gegenstück = Stärke des Polschuhs.
- Das verwendete Gegenstück muß plan sein.
- Voraussetzung ist, daß die Magnetsysteme vollflächig auf dem Gegenstück aufsitzen.

Beachten Sie weitere Informationen im Kapitel Einführung.

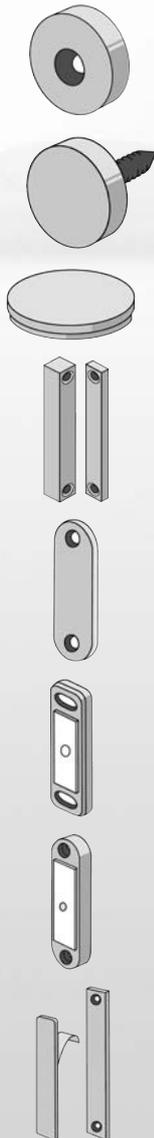
Die von uns angebotenen verzinkten Gegenstücke sind für bestimmte Magnetsysteme weitestgehend optimiert. Die Befestigung erfolgt durch:

- Anschrauben
- Einschlagen
- Aufkleben

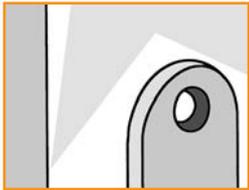
Beachten Sie bitte, daß nach Möglichkeit, entweder das Gegenstück oder das Magnetsystem beweglich gelagert sein sollte. Wir bieten als Standard für bestimmte Modell-Serien Gegenstücke mit beweglich gelagerter Stahlplatte in Kunststoffgehäusen an.

### Doppelsysteme

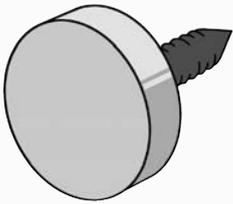
Neben der Verwendung Magnet - Metall in der klassischen Form findet zunehmend die Kombination Magnet - Magnet ihren Einsatz. Als Gegenstück fungiert hier in der Regel ein gleicher Magnet, respektive Magnetsystem mit opponierender Polarität. Aus dieser Kombination ergeben sich Vorteile bei Distanzanwendungen (Luftspalte durch Lacke, Holz, Kunststoff oder z.B. Aluminium).



Ihre Anforderung	Unsere Empfehlung	Seite
Rund zum Anschrauben	Serie W und V	82
Rund zum Einschlagen	Serie Z	82
Rund selbstklebend	Serie SK	82
Rechteckig als Anschlag	Serie 3	82
Preisgünstig starr zum Anschrauben	Serie Q und C	83
Beweglich gelagert rechteckig	Serie Y	83
Beweglich gelagert sehr robust	Serie A	83
Flache selbstklebend oder anzuschrauben	Serie SK	83



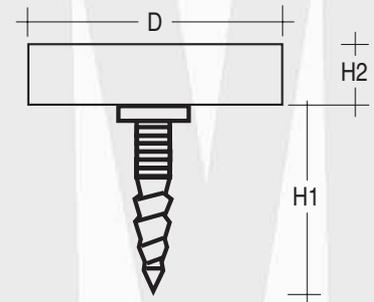
**Serie Z**  
beweglich



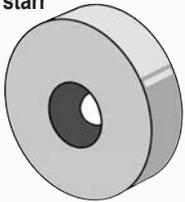
### Einschlaggegenstück rund mit beweglichem Stift für den Parallelausgleich

Das Gegenstück zeichnet sich durch eine geschliffene Oberfläche aus. Lieferbar in drei Größen für Magnetsysteme mit gleichem oder kleinerem Durchmesser.

Artikel	D	H2	H1	Beschichtung
Z 2	10	2,5	7	verzinkt
Z 4	12	2,5	11,5	verzinkt
Z 12	15	3	15	verzinkt



**Serie W**  
starr

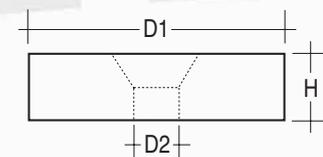


### Anschraubgegenstück rund mit zentrischer Senkbohrung für Senkkopfschraube

Bei der Verschraubung muß darauf geachtet werden, daß die Schraube nicht über das Gegenstück heraussteht.

Lieferbar in 12 Größen für Magnetsysteme mit gleichem oder kleinerem Durchmesser.

Artikel	D1	H	D2	Beschichtung
W 4	12	2,5	2,5	verzinkt
V 4	16	2	3,8	verzinkt
W 12	15	3	3,2	verzinkt
W 16	20	4	3,2	verzinkt
V 22	28	3	4,2	verzinkt
V 23	23,7	1,5	5	vernickelt
W 22	28	5,5	4,2	verzinkt
V 27	27	3	5,5	verzinkt
W 30	40	6	6,2	verzinkt
W 40	50	10	8,2	verzinkt
V 45	45	3	5,5	verzinkt
V 64	64	3	5,5	verzinkt



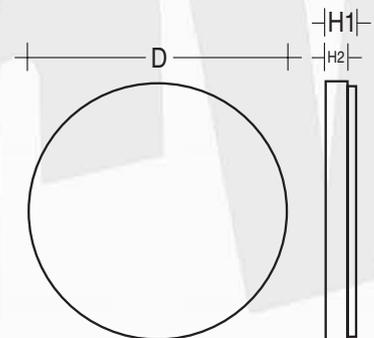
**Serie V-SK**  
selbstklebend

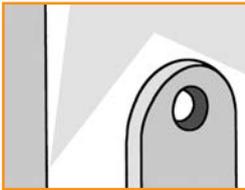


### Selbstklebende Gegenstücke rund mit Schaumstoffklebeband

Serie V - SK Stahl verzinkt,  
Serie Platex SK Edelstahl gebürstet

Artikel	D1	H1	H2
V-SK 20	20	2	1
V-SK 30	30	2	1
V-SK 40	40	2	1
V-SK 60	60	2,5	1,5

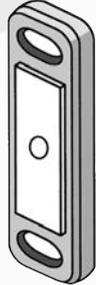




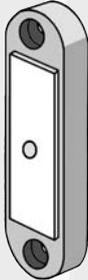
Serie Q,C - LM  
starr



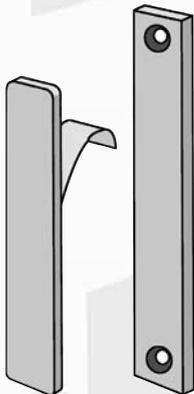
Serie CP - Y  
beweglich



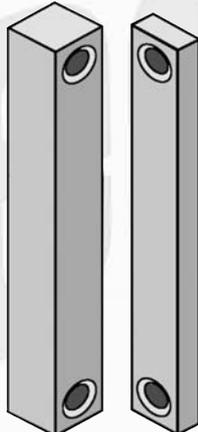
Serie CP - A  
beweglich



Serie - Platex



Type 3E, 3M  
starr

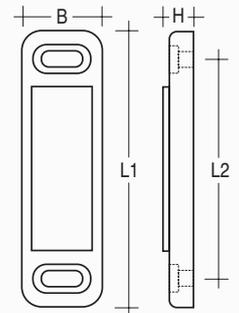
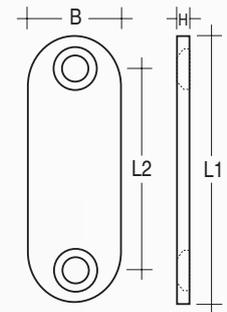


Alle Maße in mm

## Anschraubgegenstücke abgerundet mit zwei Senkbohrungen für Senkkopfschrauben

Durch die abgerundeten Enden können diese Gegenstücke eingelassen werden. Die Gegenstücke der Serie QS und LM können nur in Verbindung mit dem zugehörigen Magnetverschluß geliefert werden.

Artikel	L1	B	H	L2	Beschichtung
C 2	41	14	1,5	31	verzinkt
Q 4	40	12	2	28	verzinkt
Q 8*	50	13	2	37	verzinkt
Q 10	66	12	2	54	verzinkt
Q 20	120	12	2	108	verzinkt
QS 4*	36,8	12	2	26,7	verzinkt
QS 6*	45,6	11	1,5	35	verzinkt
LM 51*	56	16	2	40	vernickelt
LM 52*	91,5	16	2	76	vernickelt
LM 56*	57	13,5	2	44	vernickelt
Elite A2+A5	62	12	1,5	50	verchromt/messing/schwarz vernickelt
Elite A8	82	12	1,6	72	verchromt/messing/schwarz vernickelt



## Anschraubgegenstück beweglich gelagert

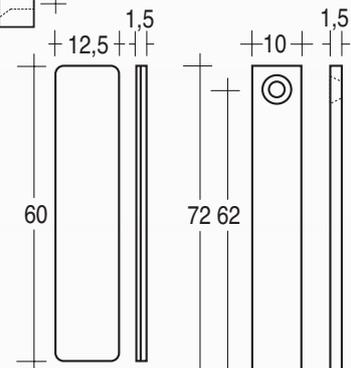
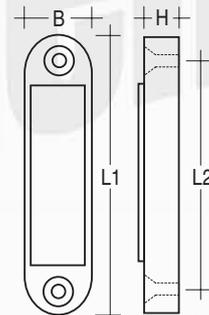
Gegenstücke für die Magnetverschlüsse der Serien Rally, Y 5 und Y 7. Es stehen drei verschiedene Abmessungen zur Verfügung. Die beweglich gelagerte Metallplatte mit Kunststoffniete ermöglicht einen Parallelausgleich. Befestigung mit zwei Rundkopfschrauben in Langlöchern. **Farbe:** weiß und braun

Artikel	L1	B	H	L2	Beschichtung
CP - Y 4 Rally 4	44	14	4,5	34	verzinkt
CP - Y 5 Rally 5	50,5	14	4,5	40	verzinkt
CP - Y 7 Rally 6	58	15	4,5	48	verzinkt

## Anschraubgegenstück beweglich gelagert

Besonders stabiles Gegenstück für die Serien Super X. Es stehen drei Abmessungen zur Verfügung. Die beweglich gelagerte Metallplatte mit Metallniete ermöglicht einen Parallelausgleich. Befestigung mit zwei Senkkopfschrauben Durchmesser 3 mm. **Farbe:** weiß

Artikel	L1	B	H	L2	Beschichtung
0 A	43,5	13	6	34,5	verzinkt
1 A*	53	13	6	43,5	verzinkt
2 A*	53,5	15	6,5	43,5	verzinkt



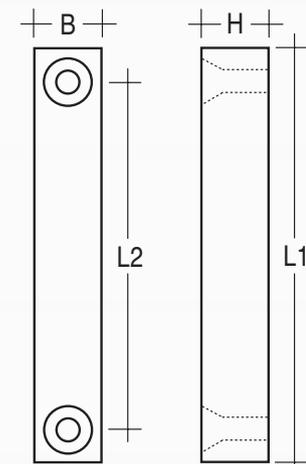
## Extraflache Gegenstücke

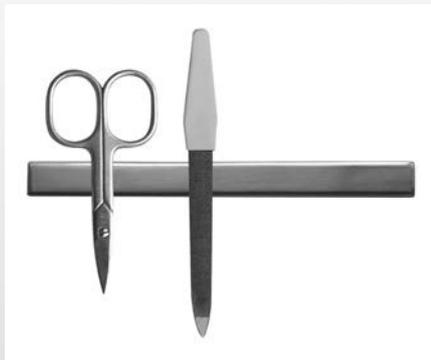
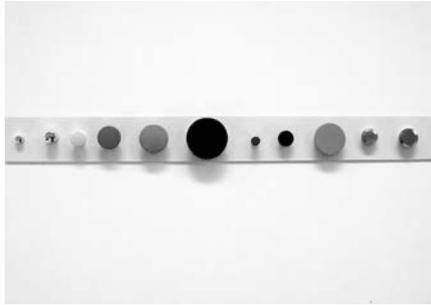
für die Magnetverschlüsse der Serie Platex. Die Lieferung erfolgt in zwei Versionen:  
- anschraubbar mittels zweier Senkkopfschrauben Durchmesser 3 mm, Stahl gelb verzinkt  
- selbstklebend (Schaumstoffkleber), leicht zu befestigen, Edelstahl gebürstet (verringerte Haftkraft).

## Anschraubgegenstück rechteckig mit zwei Senkbohrungen für Ø 3 mm Senkkopfschrauben

Gegenstücke mit hoher Materialstärke. Das Gegenstück 3E mit 10 mm Stärke kann als Anschlag genutzt werden. Es sollte darauf geachtet werden, daß die Schrauben nicht überstehen.

Artikel	L1	B	L2	H	Beschichtung
3 M	85	11	73	4	weiß verzinkt





Möchten Sie Informationen und Werbung flexibel gestalten?

Magnetideen bieten die optimalen Lösungen durch:

- einfaches Handling
- hohe Flexibilität
- kreative Ideen
- geringe Kosten
- innovatives Potential
- Faszination

Für Displays, Kartonagen, Plakate, Automobilwerbungen, Lagerbeschriftungen, Preisauszeichnungen

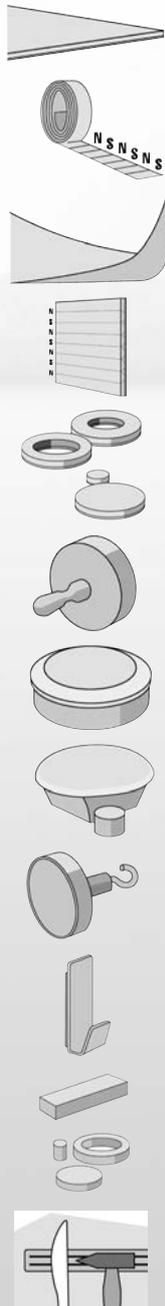
Mit Notizmagneten und Magnetschildern können Sie Ihre Arbeitsabläufe im Büro, im Warenverkauf sowie im Lager optimal organisieren.

Magnethaken rücken Ihre Werbe- und Preisschilder für Aktionen an den richtigen Platz.

Nutzen Sie die vielfältigen Möglichkeiten von Magneten für Ihre Werbe-Ideen. Begeistern Sie Ihre Kunden mittels der faszinierenden Kraft des Magnetismus.

Wir bieten Ihnen neben den in der Folge aufgezeigten Produkten im Bereich der Magnetwerkstoffe sowie Magnetsysteme, weitere mögliche Magnet-Produkte an.

**Angegebene Haftwerte sind Nominalwerte. Mindestwerte auf Anfrage.**

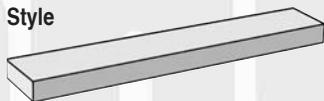


Ihre Anforderung	Unsere Empfehlung	Seite	Anwendungsbeispiel
große Magnethaftfläche	Flexor 15, A - Platten auch selbstklebend	88 - 89	Befestigung von Schildern aus Metall oder Kunststoff
streifenförmige Magnetbestückung	Flexor 15, Y und A Bänder auch selbstklebend	88 - 89	Befestigung von Plakaten und Abdeckungen
streifenförmiges Doppelsystem	Isoflex mit Schaumstoffklebeband	88 - 89	überall dort, wo keine Metallfläche vorhanden ist
Magnetschilder zum Beschriften und Bedrucken	Decoflex A als Bänder, Platten und Zuschnitte	88 - 89	Warnschilder, Werbeschilder, Preisschilder, Lagerschilder, Kfz - Werbung
extrem hohe Haftkraft bei 1,5 bzw. 2,5 mm Dicke	Placam, Placor Platten und Scheiben	90	Fixierung schwerer Schilder, Scheiben für Notizmagnete
Notizmagnete	Serie D, Fixmag, Magnetar, FG - G	91	Befestigung von Zetteln, Zeichnungen und großen Plänen
mobile Haken für Fe - Metallflächen	Haken PM, A 8 H, Serie FG - H	92	zum Abhängen von Werbe- und Informationsschildern, als Mantelhaken an Stahlmöbeln
Verschlüsse für Kartonagen und Etuis	Bramag N	40 - 41	leichte Verschlüsse z.B. für Geschenkverpackungen
Fixierung Werkzeuge	Magnetleisten	86	Werkstatt
Fixierung Messer	Magnetleisten	87	Küche / Bad



Die Hygiene stand bei der Idee für diese Magnetleisten-Serie im Vordergrund. Die typischen Vorteile der MagCap-Konzeption kommen hier voll zum Tragen. Dies gilt sowohl für das Design als auch für die Funktionalität. Bedingt durch geschlossene Formen ist die Reinigung dieser Magnetleisten ohne großen Aufwand möglich.

Style



**Material:** Alle Magnetleisten enthalten Fe-Metall, NdFeB-Magnete, Edelstahl.

**Beschreibung:** Style

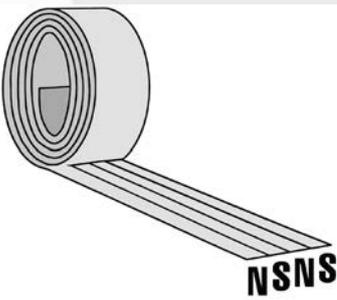
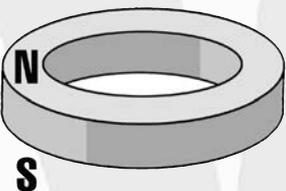
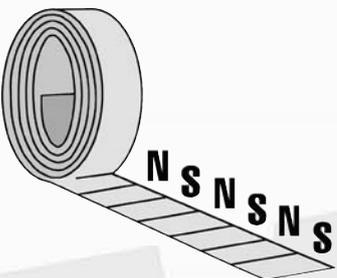
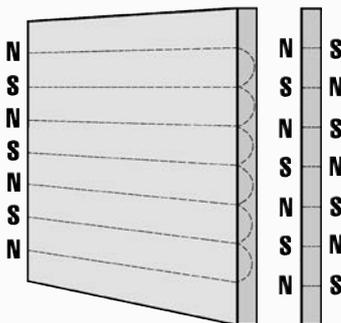
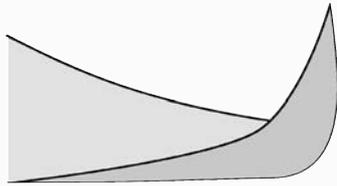
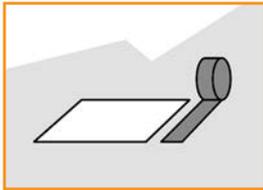
**Material:** zzgl. Schaumstoffklebeband

**Farbe:** edelstahl

**Befestigung:** selbstklebend

**Abmessung:** 90 x 10 x 5,5 mm

110 x 10 x 5,5 mm



Möchten Sie Informationen und Werbung flexibel gestalten?

Magnetideen bieten die optimalen Lösungen durch:

- einfaches Handling
- hohe Flexibilität
- innovatives Potential
- geringe Kosten
- Langlebigkeit

für Displays, Preisauszeichnungen, Plakate, Automobilwerbung, Lagerbeschriftungen, etc.

**Beschreibung:**

flexible Magnetfolie und - bänder auf Elastomere - Basis mit eingemischtem Hartferrit - Pulver

Ihre Wahl können Sie treffen nach:

- **der Haftkraft**
  - von 40 - 110 g / cm<sup>2</sup> (je nach Material)
- **der Verarbeitung**
  - als Folie oder Band
  - plus Rückseite selbstklebend
  - Sichtseite PVC-kaschiert
  - als Schilder (Zuschnitte nach Ihrer Anforderung)
- **der Magnetisierung**
  - einseitig mehrpolig
  - doppelseitig mehrpolig
- **der Oberflächenbeschaffenheit der Haftfläche**
  - kalandriert mit hoher Rauigkeit
  - extrudiert mit glatter Oberfläche
- **der Laufrichtung der Magnetisierung bei Bändern**
  - kalandriert quer zur Laufrichtung
  - extrudiert längs zur Laufrichtung

**Chemische Beständigkeit:**

gut: Wasser, Alkohol, Reinigungsmittel für den Haushalt, Witterungseinflüsse;  
schlecht: Säuren, Öle, Kohlenwasserstoffe (sollten von Fall zu Fall überprüft werden)

**Bearbeitung:** mit Scheren, Klängen und Bandstahlschnitten  
Bei Großserien fertigen wir für Sie vorgestanzte Formate.

**Temperatur:** max. 70°C

Für technische Anwendungen, z.B. in der Sensorik, beachten Sie bitte unsere Produktbeschreibungen auf den Seiten 48 und 49.

**Flexam, Flexor, Isoflex**

**Magnetfolien und - bänder für Befestigungsaufgaben in unterschiedlichen Dicken und Haftstärken**

**Beschreibung:** flexible Magnetfolien und - bänder auf Elastomere - Basis mit eingemischtem Hartferrit - Pulver und wahlweise selbstklebend

**Befestigung:** Auflegen oder Verkleben

Bitte überprüfen Sie in jedem Fall die Klebeeigenschaften der von Ihnen verwendeten Kleber sowie der von uns gelieferten Selbstklebeausführung in Ihrer Anwendung.

**Bearbeitung:** mit Scheren, Klängen und Bandstahlschnitten  
Bei Großserien fertigen wir für Sie vorgestanzte Formate.

**Temperatur:** max. 70°C

**Decoflex, Decoflex A, Magnetflex A**

**Im Siebdruckverfahren bedruckbare und mit Filzschreibern beschriftbare Magnetfolie für Werbe- und Lagerschilder**

**Beschreibung:** flexible Magnetfolie mit PVC - Folie auf der Sichtseite. Die PVC - Folie erhöht die mechanische Beständigkeit.

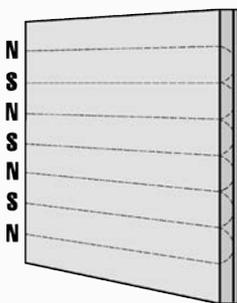
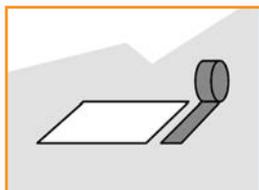
**Lieferform:** Folien, Bänder, Zuschnitte  
**Hinweis:** Für Fahrzeugschilder verwenden Sie bitte nur Decoflex A. Gehen Sie wie folgt vor:

- Metallfläche und Magnetfolie säubern
- einmal pro Woche die Plazierung der Folie wechseln
- Schwitzwasser unter der Folie entfernen

Ein umfangreiches Standardprogramm stellen wir Ihnen für Ihre speziellen Anforderungen zur Verfügung. Bitte beachten Sie, daß nicht alle Artikel lagernd geführt werden und daß einige Artikel Mindestabnahmemengen unterliegen.

Abmessung	Dicke	Type	ca.Haftk.g / cm <sup>2</sup>	Magnetisierung		
<b>Material: Flexamagnet A</b>		<b>extrudiert</b>		Standard / doppelseitig	selbstklebend	
500 x 600	0,5	Platte	20	x		x
620*	0,5	Band 30 M Rolle	15	x		
<b>Material: Flexam A</b>		<b>extrudiert</b>				
500 x 600*	0,7	Platte	35	x		x
620*	0,7	Band 30 M Rolle	35	x		
<b>Material: Flexam</b>		<b>kalandriert</b>				
500 x 640	1	Platte	40	x		x
500 x 640*	1,5	Platte	55	x		x
640	1,5	Band 10 M Rolle	55	x		
500 x 320*	2	Platte	65	x	x	
500 x 640	2	Platte	65			x
<b>Material: Flexor A</b>		<b>extrudiert</b>				
12,7*	1,5	Band 30 M Rolle	55			x
19*	1,5	Band 30 M Rolle	55			x
25,4*	1,5	Band 30 M Rolle	55			x
50*	1,5	Band 30 M Rolle	55			x
Abmessung	Dicke	Type	ca.Haftk.g / cm <sup>2</sup>	Magnetisierung		
<b>Material: Flexor 15</b>		<b>kalandriert</b>		Standard / doppelseitig	selbstklebend	
500 x 320	1	Platte	60		x	
500 x 640	1	Platte	60	x		x
500 x 320	1,5	Platte	80		x	x
500 x 640	1,5	Platte	80	x		x
1000 x 640	1,5	Platte	80	x		x
13	1,5	Band 25 M Rolle	80	x		x
20	1,5	Band 25 M Rolle	80	x		x
25	1,5	Band 25 M Rolle	80			x
30	1,5	Band 25 M Rolle	80	x		x
50	1,5	Band 25 M Rolle	80	x		x
80	1,5	Band 25 M Rolle	80	x		
100	1,5	Band 25 M Rolle	80			x
500 x 320	2	Platte	110	x	x	
500 x 640	2	Platte	110	x	x	x
<b>Material: Flexor Y</b>		<b>extrudiert</b>				
12,7	1	Band 30 M Rolle	46			x
12,7	1,5	Band 30 M Rolle	70	x		x
20	1,5	Band 30 M Rolle	70	x		x
<b>Material: Isoflex (Schaumstoffkleber)</b>			<b>extrudiert</b>			
12,7	2,2	Band 30 M Rolle	70			x
<b>Magnetschilder (weiß und farbig)</b>						
Abmessung	Dicke	Type	ca.Haftk.g / cm <sup>2</sup>	Weiß glänzend	Weiß matt	farbig
<b>Material: Magnetflex A</b>		<b>extrudiert</b>				
500 x 600	0,6	Platte	20		x	
1000 x 600*	0,6	Platte	20		x	
620*	0,6	Band 30 M Rolle	20	x	x	
1000*	0,6	Band 10 M Rolle	20		x	
<b>Material: Decoflex A</b>		<b>extrudiert</b>				
500 x 600*	0,8	Platte	35		x	x
1000 x 600*	0,8	Platte	35		x	x
100 x 25	0,8	Schilder	35		x	x
100 x 30	0,8	Schilder	35		x	x
150 x 50	0,8	Schilder	35		x	x
20*	0,8	Band 30 M Rolle	35		x	
25*	0,8	Band 30 M Rolle	35		x	
30	0,8	Band 30 M Rolle	35		x	
50	0,8	Band 30 M Rolle	35		x	
80*	0,8	Band 30 M Rolle	35		x	
100*	0,8	Band 30 M Rolle	35		x	
620*	0,8	Band 30 M Rolle	35	x	x	
1000*	0,8	Band 10 M Rolle	35		x	
<b>Material: Decoflex</b>		<b>kalandriert</b>				
13	0,8	Band 25 M Rolle	35		x	

Alle Maße in mm



Stellen Sie höhere Ansprüche an die Haftkraft und mechanische Beständigkeit? Mit den metallverstärkten Folien Placam und Placor erhalten Sie die gewünschten Eigenschaften (semiflexibel).

**Beschreibung:** Magnetfolien mit aufgebrachtem Metallrückschluß. Die Metallplatte erhöht die Haftkraft ca. um den Faktor 1,5. So werden bereits bei Abmessung von 20 x 20 cm ca. 7 kg Haftkraft erzielt. Die höhere mechanische Stabilität ermöglicht es, das Material durch versenkte Schrauben bzw. Nieten als Träger für Aufsatzelemente einzusetzen. In größeren Formaten kann sich das Material leichten Wölbungen (z.B. KFZ - Blechen) anpassen.

**Material:** Magnetfolie / Stahl-

**Rückschluß - platte:** lackiert mit zusätzlichem abziehbaren Schutzfilm (Placam)

**Haftfläche:** Bei Anwendung auf Kfz.-Blechen bitte Schutzlackbeschichtung verlangen.

**Befestigung:** Kleben, Nieten, Schrauben  
**Zuschnitte:** Es ist darauf zu achten, daß auf der Haftfläche keine Aufwölbungen entstehen. Sonderabmessungen auf Anfrage

**Einsatz:**

Bedingt durch die hohe Haftkraft bei geringer Materialstärke finden Placam - Placor - Materialien ihren Einsatz in:

- Kfz - Werbeträgern
- Fahrschulen - und Taxi - Displays
- Haftelemente für Messinstrumente und Lampen
- Displays und Werbegeschenke

Hinweis: siehe auch Seite 52 - 57

**Placor 15**

anisotroper Magnetgummi mit Rückschlußplatte in zwei Materialstärken (1,5 / 2,5 mm) mit Haftkräften zwischen ca. 120 und ca. 180 g / cm<sup>2</sup>

**Material: Placor 15 Platten**

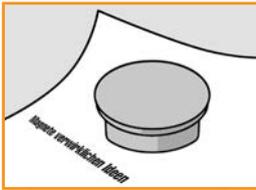
Abmessung	Dicke	Sichtseite	Gewicht pro Platte kg	Ca.Haftkraft g / cm <sup>2</sup>
500 x 320	1,5	weiß lackiert	1,3	120
500 x 320	2,5	weiß lackiert	2	180
500 x 640	2,5	weiß lackiert	4	180

**Placam 8 D**

isotroper Magnetgummi mit Rückschlußplatte in zwei Materialstärken (1,5 / 2,5 mm) mit Haftkräften zwischen ca. 90 und ca. 130 g / cm<sup>2</sup>

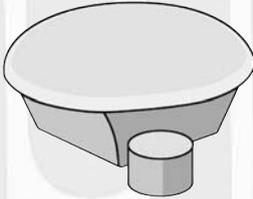
**Material: Placam 8 DPlatten**

Abmessung	Dicke	Sichtseite	Gewicht pro Platte kg	Ca.Haftkraft g / cm <sup>2</sup>
500 x 640	1,5	weiß lackiert	2,7	90
500 x 320	2,5	weiß lackiert	2	140



Um Ihre Notizen, Pläne und Dokumente auf Plantafeln und Metallflächen zu fixieren, stellen wir Ihnen ein breites Programm an Haftmagneten zur Auswahl. Mit Aufdruck dienen sie als Werbeträger.

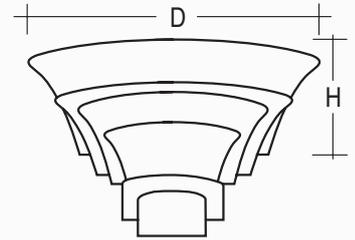
## Serie Magnetum



**Ergonomisch gestaltete Rundformen, mit Griffkante**

**Material:** ABS hochglänzend / Ferram.  
**Farben:** schwarz, weiß, rot, blau, gelb, grün.

Artikel	D	H	ca. Haftkraft / kg	Anzahl Blätter
Magnetum 1	18	12	0,24	7
Magnetum 2	27	12	0,50	11
Magnetum 3	32	12	1,10	14
Magnetum 4	45	14	2,70	20



## Serie Makno



**Mit der Serie Makno stehen Ihnen einfach gestaltete und ökonomische Notizmagnete in unterschiedlichen Haftkräften, auch bei gleicher Größe, zur Verfügung. Ein Grifftrand ermöglicht ein einfaches Abnehmen.**

**Material:** Kunststoff / Magnetwerkstoff  
Makno I HF isotrop  
Makno A HF anisotrop  
Makno N NdFeB

**Farben:** schwarz, weiß, rot, blau, gelb, grün.

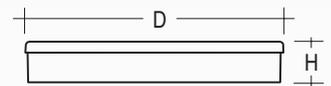
Artikel	D	H	ca. Haftkraft / kg
Makno I 10	10	6,5	0,07
Makno A 10	10	6,5	0,15
Makno N 10	10	8,4	0,4
Makno I 16	16	7	0,13
Makno N 18	18	8	1,00
Makno I 20	20	7,5	0,15
Makno I 25	25	8	0,30
Makno A 25	25	8	1,00
Makno N 25	25	8	1,40
Makno I 30	30	8	0,60
Makno N 30	30	8	2,70
Makno I 36	36	8,5	0,95
Makno A 36	36	9,5	2,40
Makno N 36	36	8,5	3,50
Makno N 40	40	7,8	3,5
Makno I 40	40	7,8	0,95

## Serie Gladym

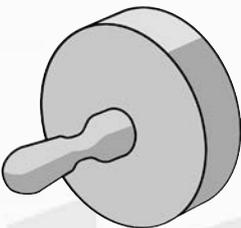
**Für Glasboards bieten wir die Serie Gladym in zwei Bauformen an.**

**Material:** Kunststoff / NdFeB  
**Farben:** schwarz, weiß, rot, blau, gelb, grün

Serie Gladym	D	H2	ca Haftkraft / kg
	14	17,7	0,4
	25	6	0,4



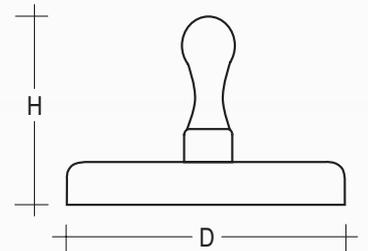
## Serie FG - G mit Griff



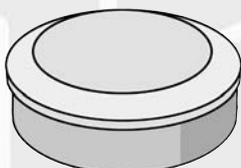
**Robuster Notizmagnet mit Kegelgriff in weiß lackiert**

**Material:** Stahl / Hartferrit anisotrop  
**Farbe:** weiß

Artikel	D	H	ca. Haftkraft / kg
FG-25 G	25	29,5	4
FG-32 G	32	29,5	8
FG-36 G	36	29,5	10
FG-40 G	40	30	12,5



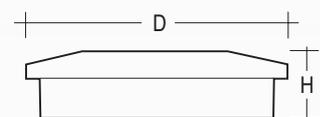
## Serie Magnetar



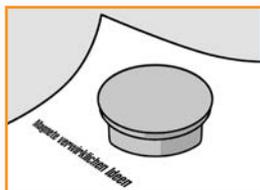
**Notizmagnet mit der stärksten Haftkraft. Selten-Erdmagnet mit vernickeltem ergonomischen Metallgehäuse. Bitte beachten Sie, daß bei direkter Auflage auf Metall ein Abnehmen extrem schwierig ist.**

**Material:** Stahl vernickelt / NdFeB Magnet

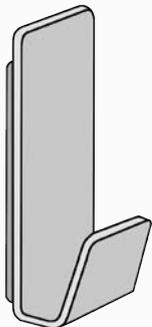
Artikel	D	H	ca. Haftkraft / kg
Magnetar N 19	19	7	7
Magnetar N 23	23	7,5	10
Magnetar N 29	29	8	13



Alle Maße in mm



Haken PM



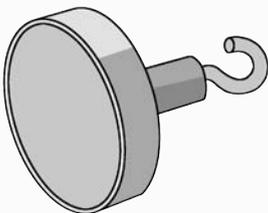
Zur Befestigung von Bildern, Mänteln etc. stehen Ihnen Magnethaken in unterschiedlichen Formen und Haftkräften zur Verfügung. Sie haften an Metallmöbeln und Metalltrennwänden. Zudem sind sie leicht zu versetzen und passen sich somit veränderten Plazierungswünschen einfach an. Im Gegensatz zu Kleiderständern sparen Sie wertvolle Stellflächen. Die Serie PM verfügt über eine gummierte Magnethaftfläche und schützt somit vor Beschädigungen.

Formschöne Haken Type PM in zwei Größen mit gummierter Magnethaftfläche für Mäntel etc..

**Material:** Metallhaken / Lattam stop  
(s. Seite 56)  
**Farbe:** Chrom

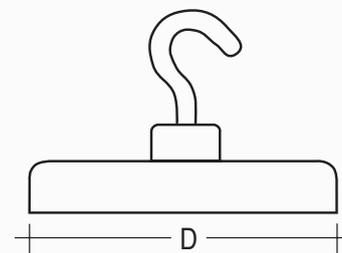
Artikel	Magnet	L	B	ca. Scherkraft / kg
Haken PM 2	90 x 30	106	35	4
Haken PM 3	120 x 30	137	35	6

Serie FG - H



Dekorationsmagnet zur Befestigung abgehängter Werbe - und Preistafeln.

**Einsatz:** Supermärkte, Kaufhäuser etc...  
**Material:** Stahl / Hartferrit anisotrop  
**Hinweis:** detaillierte Beschreibung s. Seite 50 und folgende  
**Option:** für die Durchmesser 50, 57 und 63 stehen Gummikappen zur Verfügung



Artikel	D	Gewinde	ca. Haftkraft / kg
FG-16 H	16	M 3	1,8
FG-20 H	20	M 3	3
FG-25 H	25	M 4	4
FG-32 H	32	M 4	8
FG-36 H	36	M 4	10
FG-40 H	40	M 4	12,5
FG-47 H	47	M 4	18
FG-50 H	50	M 4	22
FG-57 H	57	M 4	28
FG-63 H	63	M 4	35
FG-80 H	80	M 6 Öse	60

**Achtung:** Haken - und Dekorationsmagnete dürfen max. mit 30% der Nennlast belastet werden. Durch dünne und lackierte Bleche sowie durch Vibrationen und nicht zentrischem Abzug sind zusätzliche Abschlüge notwendig.



Die Befestigung und der Einbau von Magnetsystemen, Magnetverschlüssen und Magnetwerkstoffen müssen den gegebenen Rahmenbedingungen angepaßt sein, entsprechend sorgfältig erfolgen, sowie bestehenden Regeln und Vorschriften entsprechen.

Die Montage sollte unter Raumbedingungen vorgenommen werden. Bei Abweichungen, z.B. im Temperaturbereich, bei Feuchtigkeit etc., bitten wir um Rückfrage.

Für Klebeverbindungen können keine Zusagen erfolgen. Eine Eignungsprüfung vor der Auftragsvergabe, durch zur Verfügung gestellte Muster, ist notwendig. Verschraubungen sind so vorzunehmen, daß z.B. Magnetwerkstoffe nicht brechen.

Beachten Sie, z.B. bei Sensor - Anwendungen und Magnet - Doppelsystemen, die richtige Polzuordnung.

Berücksichtigen Sie bei der Platzierung Einflüsse durch elektromagnetische Wellen und permanentmagnetische Felder.

Fe - Stähle sowie stromleitende Materialien (bei bewegten Magnetfeldern) in der Nähe von Permanentmagneten können zu Leistungsveränderungen führen.

Durch die Montage darf keine Gefährdung oder Behinderung entstehen.

Beachten Sie hierzu auch unsere Hinweise auf Seite 88.

#### **Magnetwerkstoffe**

Magnetwerkstoffe sind spröde und dürfen keinem Druck und keinen Schlagbelastungen während der Montage ausgesetzt werden.

#### **Magnetsysteme und Magnetverschlüsse**

Die Positionierung muß so vorgenommen werden, daß die Polschuhe in vollflächigem Kontakt zum Gegenstück kommen.



Peter Welter GmbH & Co. KG  
 Abt. Anwendungstechnik  
 Postfach 1355

50364 Erftstadt-Lechenich

Fax - Nr. 0 22 35 - 7 28 75  
 Tel. - Nr. 0 22 35 - 9 55 21 - 0  
 E-mail: info@magnete-welter.de

**Bitte nur kopieren und im Handbuch belassen!**

Die Beantwortung der unten aufgeführten Fragen erlaubt uns eine optimale Beratung. Sie sehen zudem, welche Kriterien für den Einsatz eines Magneten oder Magnetsystems von Bedeutung sind.

Firma \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Straße \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Ort \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Telefon \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Fax \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Frau / Herr \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Abteilung \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Datum \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Einsatzfall / Funktion:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Spezifische Magnetisierung:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Luftspalt:** \_\_\_\_\_ mm      **vorhandenes Gegenstück:** \_\_\_\_\_      **Materialstärke:** \_\_\_\_\_ mm

Handelt es sich um eine Neuentwicklung       um einen Ersatz

**Einbausituation**

**Befestigung:**  Schrauben       Kleben       Klipsen

Umspritzen (Kunststoff)

Sonstiges \_\_\_\_\_

**Temperatur:** von \_\_\_\_\_ °C bis \_\_\_\_\_ °C

**Vibrationen / Schläge:**  \_\_\_\_\_

**Mechanische Belastung:**

**Umgebung:**  normal       feucht       salzhaltig

Säuren / Laugen       korrosiv

sonstiges \_\_\_\_\_

**Bedarf:** jährlich \_\_\_\_\_ pro Abnahme \_\_\_\_\_  
 voraussichtlicher Einsatztermin \_\_\_\_\_

**Zeichnungen:** oft verdeutlicht eine kleine Handskizze die Problematik besser als jede Beschreibung

Handskizze / Zeichnung beigelegt       Seitenzahl \_\_\_\_\_

**Anisotropie:**

Anisotrope Werkstoffe bezeichnet man als vorzugsgerichtet. Sie werden bereits bei ihrer Formgebung (Guß, Pressen sowie extrudieren) einem Magnetfeld oder einem besonderen Schichtverfahren ausgesetzt.

**Arbeitstemperatur max.:**

Ohne Verluste kann ein Magnet, bei optimaler Dimensionierung und ohne zusätzlichen entmagnetisierenden Faktoren, bis zu dieser Temperatur eingesetzt werden.

**Energieprodukt (B x H) max.:**

Größtes Produkt aus B und H auf der Entmagnetisierungskurve. Je höher der (B x H) max.-Wert ist, umso kleiner kann bei unveränderten Voraussetzungen das Volumen des Magnetwerkstoffs für die gleiche z.B. Haftkraft sein.

**Curie-Punkt:**

Bei dieser Temperatur verlieren Magnetwerkstoffe ihre magnetischen Eigenschaften unwiederbringlich.

**Diamagnetismus:**

Begriff für alle Stoffe, die nur unwesentlich auf ein magnetisches Feld reagieren, z. B. Kunststoffe, Flüssigkeiten, organische Stoffe etc.

**Ferromagnetismus:**

Oberbegriff für alle Stoffe, die nach Anlegen eines externen Magnetfeldes eine mehr oder minder große Magnetisierung aufweisen.

**Haftkraft:**

Arbeitskraft eines Magneten oder Magnetsystems (für uns bei 90 Grad Abzug unter optimalen Bedingungen).

**Hystereseschleife:**

Grafische Darstellung des Magnetisierungs- und Entmagnetisierungszyklus.

**Induktion:**

Die Erzeugung eines elektrischen Stromes in einem Leiter durch die Veränderung eines magnetischen Feldes, bezeichnet man als Induktion (elektromagnetische).

**Irreversible Verluste:**

Nach Entfernen eines Störeinflusses, z.B. Temperatur, verbleibt ein mehr oder weniger großer Verlust. Durch eine abermalige Magnetisierung kann dieser Verlust behoben werden. S.a. reversibel.

**Isotropie:**

Die Gleichheit der magnetischen Eigenschaften in allen Richtungen des Magnetwerkstoffs.

**Koerzitivfeldstärke:**

Größe der Gegenfeldstärke in kA/m in einem Magneten, die erforderlich ist, um ihn soweit zu entmagnetisieren, daß die Flußdichte  $B = 0$  wird (Koerzitivfeldstärke HCB), bzw., daß die magnetische Polarisierung  $J = 0$  wird (Koerzitivfeldstärke HcJ).

**Kraftlinien:**

Grafische Darstellung der magnetischen Feldlinien.

**L / D – Dimensionierungsverhältnis:**

Das Verhältnis Länge / Durchmesser soll dem jeweiligen Werkstoff nach Möglichkeit angepaßt sein. Befindet sich ein Magnet nicht in einem geschlossenen Magnetkreis, ist er einem ihm eigenen Entmagnetisierungsfeld ausgesetzt. Dieser Eigenschaft ist bei der Dimensionierung des Magneten Rechnung zu tragen. Als Faustregel gilt, daß die Magnetachse umso länger gewählt werden sollte, je kleiner das Verhältnis der Koerzitivfeldstärke zur Remanenz ist.

**Luftspalt:**

Abstand zwischen einem Magneten und dem Punkt der gewünschten Leistung. Als Luftspalt gelten auch alle nicht Fe - Metalle sowie Kunststoffe, Lacke etc.

**Magnetisieren:**

Ausrichten der Elementarmagnetbereiche durch Anlegung eines externen Magnetfeldes.

**Magnetsystem:**

Magnet mit einem oder mehreren angesetzten Polschuhen sowie zwei oder mehrere Magnete, die in einer Funktionseinheit wirken.

**Remanenz Br:**

Größe der zurückbleibenden Flußdichte eines Magneten, der in einem geschlossenen Magnetkreis magnetisiert wurde.

**Repulsion:**

Bei Magneten die Abstoßung gleichnamiger Pole voneinander.

**Reversibel:**

Nach Entfernung eines Störeinflusses, z.B. Temperatur, kehrt der Magnet oder das Magnetsystem wieder in seinen ursprünglichen Zustand zurück. S.a. irreversibel.

**Temperaturkoeffizient:**

Durch den Temperaturkoeffizient wird die Veränderung der Remanenz bzw. der Koerzitivfeldstärke auf unterschiedliche Temperaturen, ausgehend von + 20°C, beschrieben.

**Vorzugsrichtung:**

Wurde ein Werkstoff bei der Herstellung einem ausreichend starken Magnetfeld ausgesetzt, so erhält er eine magnetische Vorzugsrichtung, in der er seine höchsten magnetischen Werte erzielt.

**ACHTUNG****Wichtige Informationen****für die Bearbeitung und Anwendung von Dauermagneten und Magnetsystemen****Beachten Sie bei der Bearbeitung und Anwendung von Magneten und Magnetsystemen unbedingt folgende Hinweise:****Bearbeitung**

- Magnete weisen erhebliche Anzugs - und Abstoßkräfte auf, vermeiden Sie die Gefahr von Verletzungen durch Quetschung oder Splitterbildung.
- Gesinterte Werkstoffe sind spröde, benutzen Sie während der Bearbeitung Schutzbrillen und Handschuhe. Magnete und Magnetsysteme dürfen nicht in explosionsgefährdeter Umgebung genutzt und bearbeitet werden (Funkenflug beim Aufschlagen).
- Pulver von Seltenen - Erden - Magneten ist explosiv und birgt Brandgefahr. Dies gilt auch für Schleifstaub und -schlamm, verwenden Sie Wasser bei der Bearbeitung.

**Anwendung**

- Bestimmte Magnetwerkstoffe sind toxisch oder leicht löslich und somit nicht unbedenklich.
- Radioaktiven Strahlungen dürfen Dauermagnete nicht ausgesetzt werden.
- Leistungsminderung, Materialzerstörung und -auflösung können sich z.B. durch Korrosion (trocken lagern), chemische Einflüsse, Gegenfelder, Temperatur, zusätzliche Luftspalte etc. ergeben.
- Grundsätzlich beziehen sich magnetische Werte auf eine Magnetgeometrie, die dem optimalen Arbeitspunkt auf der Arbeitsgeraden entspricht. Irreversible Verluste der magnetischen Eigenschaften treten zum Teil bereits bei geringen Temperaturen auf. Bitte beachten Sie, daß sich magnetische Werte auf Raumtemperaturen beziehen.
- Berücksichtigen Sie bei allen Anwendungen Sicherheitszuschläge für die in Frage kommenden Leistungsparameter. Führen Sie einen Praxistest durch.
- Bei bewegten Dauermagneten kann es zu E-Strom- und Wärmeentwicklung in elektrischleitenden Materialien kommen.

**Einflußnahme**

- Bitte beachten Sie, daß Magnetfelder Datenträger löschen, elektronische und mechanische Komponenten, z.B. Herzschrittmarker, beeinflussen bzw. zerstören können. Beachten Sie unbedingt die von den Herstellern dieser Produkte angegebenen Sicherheitsabstände.
- Negative Einflüsse von Magnetfeldern auf den Menschen, die aus Permanentmagneten entspringen, sind uns nicht bekannt. Bei direktem Kontakt zu Magnetwerkstoffen und -systemen können allergische Reaktionen auftreten (z.B. gegen keramische und metallische Werkstoffe sowie Zink, Nickel und Kunststoffe).

**Gefahrgut**

- Für Luftfrachtsendungen ist eine Gefahrgut - Deklaration notwendig.

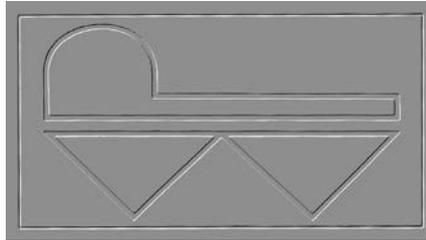
**Dritte sind bei Weitergabe von uns gelieferter Ware entsprechend zu informieren. Gerne stehen wir Ihnen bei Fragen zu diesem Themenkreis zur Verfügung.**



<b>Übergeordnete Artikel Begriffe</b>	<b>Seite</b>	<b>Artikelregister</b>	<b>Seite</b>	<b>Artikelregister</b>	<b>Seite</b>
Flachhaftgreifer	52 - 55	CF 16 - 0, 00	60	Lattam - Sandard	58
Gegenstücke	81 - 83	CF 16 - 1 W Türfeststeller	80	Lattam - Stop	56
Gummierte Magnetsysteme	55 - 57, 90	CF 16 - 6	74	LM - Gegenstücke	83
Haftmagnete für Notizen	91	CF 16 - 8 HB	73	LMC - Metallverschlüsse	78
Haftmagnetsysteme	52 - 65	CF 22 - 00	60	LME - Metallverschlüsse	78
Hartferrite	44, 45	CF 22 - 1 W Türfeststeller	80	LQ - Doppelsysteme	70
Hitzebeständige Magnetsysteme und -verschlüsse	53 - 55, 59, 61, 65, 73, 77, 78	CF 22 - 2 Türfeststeller	80	Makno - Notizmagnete	91
Kunststoffgebundene Magnete	46 - 49	C 30 - 1W Türfeststeller	80	Magnetar - Notizmagnete	91
Magnetbänder	89	Chef	87	Magnetfilter Stäbe	64
Magnetfilter	43, 63 - 65	CN - D, IG Stabgreifer	59	Magnetflex A	89
Magnetfolien	89	CN 22 - 2 Türfeststeller	80	Magnethaken	92
Magnetgummi	48, 49, 89, 90	CP-Y - Gegenstücke	83	Magnetum - Notizmagnete	91
Magnetleisten	86, 87	CS - Serie	76	MS - Serie	74
Magnetrollen	65	CSN - MagCap	70	Neoplast P	47
Magnetschienen	62	Decoflex	89	Placam	90
Magnetverschlüsse	66 - 80	Decoflex A	89	Placor	90
Magnetwerkstoffe	38 - 49	Distam 75	63	Platex	75
Möbelbeschlag	66 - 78	Elite 5 - MagCap	70	Platex - Gegenstücke	83
Neodym - Magnete	40, 41	FC - Serie	43	Planleiste	92
Samarium - Cobalt - Magnete	42	Feplast P	47	PM Magnethaken	92
Selten - Erd - Magnete	40 - 42	Ferramag	44, 45	Profi	86
Stabgreifer	59 - 61	FG - D, D - IG, IG, AG, L, LZ, D - K	52 - 55	PS - Serie	74
Türfeststeller	71, 80	FG - Griff	91	Q - Gegenstücke	83
Werkstoffe	38 - 49	FG - Haken	92	QS - Gegenstücke	83
Zimmertürverschlüsse	79	FGL - HB	61	Raly - Serie	75
		FGN - D, D - IG, IG, AG, L	52 - 55	RFN	65
		FGS - D, IG	52 - 54	RZA	65
		F - Klip SD - MagCap	69	RZN	65
		Flexam	89	Senior 26	75
		Flexam A	89	Senior 27	77
		Flexamagnet A	89	Senior Y 7	75
		Flexor A	89	Simplec - Serie	76
		Flexor 15	48, 89	Soft	87
		Flexor H40S, W45S	48, 49	Steel 500	87
		Flexor Y	89	Style 110	87
		Fp - Serie	72	Supec - Serie	76
		Fs - Serie	72	T 100, T 150	63
		FB - 10	72	Tico	43
		Gigant 136 N, 37 N, 138 CH	79	Ticonal	43
		Gigant 33 N	77	Trio	87
		GK - Schutzkappe	55	Toolfix Major	86
		GM 5	64	Türfeststeller 2 in 1	71
		GN - MagCap	70	Unterfurnierverschluß	70
		H1 - H6	43	V - Gegenstücke	82
		INN - MagCap	69	W - Gegenstücke	82
		INS - MagCap	69	Z - Gegenstücke	82
		IS - Serie	73		
		Isoflex	89		
		JS 4, 6, 30	60		
		Junior 16	75		
		Junior 17	77		
		Junior Y 5	75		
		Klip 2 - 15	72		
		KS - Schienen	62		
		KS - Serie	62		
		Ladym - Standard	58		
		Ladym - Stop S - IG,			
		D - DSK, D - IG, AG, IG	56, 57		
		Lattam - Block	58		
		Lattam - Doppelsysteme	70		

<b>Artikelregister</b>	<b>Seite</b>
3 E und 3 M Gegenstücke	82
A - Gegenstücke	83
A - Serie	62
Alnico	43
Baby 06	75
Block-WS	62
Bramag N	40 - 41
Bramag N 27 MagCap	70
Bramag NP	46
Bramag S	42
BS - Serie	77
C - Gegenstücke	83
C 12 - 0, 00 HB	61
C 12 - 8 HB	73
C 16 - 0, 00 HB	61
C 16 - 8 HB	73
C 22 - 00 HB	61
CA - IG	61
Cadet	86
CF - IG Stabgreifer	59
CF 12 - 0, 00	60
CF 12 - 5	74
CF 12 - 6	74
CF 12 - 7	73
CF 12 - 8	73



**Sicher können wir Ihnen, selbst beim Umfang der vorliegenden Dokumentation, nicht die gesamte Permanentmagnettechnik in allen Einzelheiten darlegen. Sie verfügen jedoch nach Durchsicht über ein Wissen, das Ihnen die Beurteilung über zu berücksichtigende Rahmenbedingungen, lieferbare Standards sowie innovative Einsatzmöglichkeiten erlaubt. Gerne steht Ihnen unser Beratungsdienst für Fragen zur Verfügung.**

Wir behalten uns vor, Produkte ohne Ankündigung abzuändern oder ganz aus dem Lieferprogramm zu streichen. Alle Angaben in dieser Dokumentation sind ohne Gewähr und beinhalten keine Zusicherung von Eigenschaften. Die Bestätigungen verbindlicher Aussagen bedürfen der Schriftform. Sie entbinden den Anwender nicht, durch Prüfung unter Praxisbedingungen, die Eignung ausgewählter Produkte sicherzustellen. Eine Gewähr für die Freiheit von eigenen Rechten bzw. Rechten Dritter, der aufgeführten Produkte, Anwendungen und Verfahren wird nicht übernommen.



## Impressum

### Peter Welter GmbH & Co. KG

Bonner Ring 49 - 51  
50 374 Ertstadt

Postfach 1355  
50 364 Ertstadt

### Kontakt

E - Mail            info@magnete-welter.de  
Telefon            0 22 35 - 9 55 21 - 0  
Fax                 0 22 35 - 7 28 75

Registergericht Köln: HRA 18573  
Die Peter Welter GmbH & Co. KG wird vertreten durch die MV Welter GmbH mit Sitz in Ertstadt, Registergericht Köln: HRB 43810, die ihrerseits vertreten wird durch die Geschäftsführer Monique Welter und Jean-Pierre Welter.  
Umsatzsteuer - Identifikationsnummer  
DE 123 506604

Texte: Jean-Pierre Welter

©Copyright 2008

Peter Welter GmbH & Co. KG / Ertstadt  
Der Nachdruck bzw. die Kopie, sowohl auf mechanischem als auch elektronischem Wege, auch auszugsweise, bedürfen unserer ausdrücklichen schriftlichen Genehmigung.



**Peter Welter GmbH & Co. KG**  
**Bonner Ring 49 - 51**  
**Postfach 1355**  
**50364 Erftstadt - Lechenich**  
**Telefon 0 22 35 - 9 55 21 - 0**  
**Fax 0 22 35 - 7 28 75**  
**E-Mail [info@magnete-welter.de](mailto:info@magnete-welter.de)**  
**Web [magnete-welter.de](http://magnete-welter.de)**