

Magnet **ismus**

Dauermagnete
Werkstoffe
und Systeme

IBSMagnet

Benutzen Sie bitte auch unsere ausführliche Internet-Darstellung unter:

www.ibsmagnet.de

Dort finden Sie weitere, ausführliche Informationen in der oberen Leiste unserer Startseite Magnetismus.

Über uns

Eine Beschreibung unseres familiengeführten Unternehmens, das seit 1972 besteht.

Wissenswertes

Hier finden Sie Allgemeinwissen über den Magnetismus.
Mit den Stichworten – Erdmagnetismus, Magnetpole, Kompass, Deklination usw.
Magnetische Werte, Magnetwerkstoffe, Haftmagnet-Beschreibungen usw. aber auch
Formeln zur Flussdichtenberechnung und zur Magnetdimensionierung.

Produkte/Shop

Standardmagnete aus allen Magnetwerkstoffen, viele Haftmagnetausführungen,
Elektro-Haftmagnete, Magnetsysteme zur Eisenseparierung, Magnetfolie und Magnet-
bänder, Magnetfeld-Sensoren, Organisationsmagnete und alles direkt ab Lager lieferbar
mit Staffelpreisen ab 1 Stück.

Service/Hilfe

Sicherer Umgang mit Magneten, Magnetisierungsarten – axial, diametral, mehrpolig
usw. Vorzugsrichtung, Anisotropie.
Infos zum Versand / Verkauf im In- und Ausland / Vertriebsinformationen
Beschichtungsoptionen für den Korrosionsschutz

Flussdichte

Ein automatisches Programm für unsere Kunden zur Berechnung der magnetischen
Flussdichte von offenen Magneten. Sie geben die Maße der Rund- oder Blockmagnete
und die Remanenz (Magnetflussdichte B_r) ein und erhalten eine ausdrückbare Kurve
der Flussdichte in T (Tesla) bei verschiedenen Entfernungen in mm von der Polfläche.

Impressum

Angabe aller unserer Firmendaten von der Adresse bis zur Umsatzsteuer-Identifika-
tions-Nr. Allgemeine Geschäftsbedingungen, Datenschutz usw.

Kontakt

Adresse, Anfrageformular mit Direktsendung, Anfahrtskarte, Öffnungszeiten

Beispiel

Sie suchen einen Haftmagnet mit rutschfestem Gummiüberzug mit einer Haftkraft von 125N (1.25 kp) auf dünnem
Stahlblech (0,8 mm):

Startseite Magnetismus ▶ linke Spalte Haftmagnete 2. Reihe ▶ 14. Zeile
= Haftmagnete mit Gummiüberzug mit Bestellliste und Staffelpreisen von 1 bis 1.000 Stück.

Einleitung	1	Haftmagnetscheiben mit sehr hoher Haftkraft	22
Magnetismus	2	Haftmagnet-Greiferstäbe im V2A Gehäuse, wasserdicht	23
Wissenswertes über Dauermagnete...	3	Haftmagnet-Greiferstäbe	24
Magnetische und physikalische Werte der Magnetwerkstoffe	4	Haftmagnet-Greiferstäbe mit sehr hoher Haftkraft	25
Magnetdimensionierung mit Hilfe der Entmagnetisierungskennlinie	5	Topfmagnete	26
Formel zur Berechnung der Flussdichte	6	Haftmagnetscheiben für den Einsatz bis 500 °C	26
Die Magnetwerkstoffe	7	U-Magnete	26
Wichtiges im Umgang mit Magnetmaterialien	8	Kleine Einbau-Haftmagnete	27
Hochenergie-Magnete aus den Seltenen Erden	9	Magnete im Kunststoffgehäuse	28
DeltaMagnet® (SmCo)	10	Magnetleisten mit großer Haftkraft	29
NeoDeltaMagnet® (NdFeB)	12	Magnet-Kugelgelenke	30
NeoAlphaMagnet® (NdFeB, kunststoffgebunden)	14	Haftmagnete mit Gummiüberzug	31
NeoAlphaMagnet®, AlphaMagnet	15	Miniatur-Haftmagnete	32
Magnetkerne aus Hartferrit – anisotrop – (BaFe, SrFe)	16	Betaflex®-Magnetfolien und -bänder	33
Magnetkerne aus AlNiCo	17	Haftmagnete mit elektrischer Abschaltung	34
Betaflex® – flexibler Dauermagnet	18	Elektro-Haftmagnete	35
Haftmagnet-Informationen	19	Spreizmagnete für Stahlblech-Platten	36
Haftmagnetscheiben	20	Dauermagnetblöcke zur Eisenseparierung	37
Haftmagnetscheiben mit Mittelloch	21	Superstarke Filterstäbe zur Eisenseparierung	38
		Fangmagnetstab, Handhabungsmagnet	39
		Magnetfeld-Sensor, Organisationsmagnete	40

® Betaflex, DeltaMagnet, NeoDeltaMagnet und NeoAlphaMagnet sind eingetragene Warenzeichen von IBS Magnet.

IBSMagnet | **Einleitung**

Der magnetische Vorspann unseres Kataloges soll Sie mit dem Magnetismus etwas vertraut machen und Ihnen helfen, den richtigen Dauermagnet für Ihre Anwendung zu finden. Wir haben auf eine komplizierte Darstellung weitgehend verzichtet und versucht, uns so allgemeinverständlich wie möglich auszudrücken.

Die Frage, wie der Magnetismus im Dauermagnet entsteht, haben wir nicht beantwortet. Das ist nur durch eine längere Erklärung mit Begriffen wie „bewegte Elektronenspins“, „Atombahnmomente“ und „Weiß'sche Bezirke“ möglich und in jedem Physikbuch nachzulesen.

■ Was ein Dauermagnet ist, kann man so erklären:

Wenn in einem Werkstoff, nach Einwirkung eines starken Magnetfeldes, ein hoher Anteil Magnetismus verbleibt, ist das die **Remanenz B**. Das zur vollständigen Beseitigung dieser verbliebenen Magnetisierung notwendige Gegenmagnetfeld ist die **Koerzitivfeldstärke H**. Der Magnetismus ist nur stark genug im Werkstoff „eingepägt“ und verbleibt im Werkstoff, wenn die Koerzitivfeldstärke entsprechend hoch ist. Es müssen also zwei Bedingungen erfüllt sein, damit ein Werkstoff ein Dauermagnetwerkstoff ist. Er muss in der Lage sein, genügend Magnetismus aufzunehmen und er muss auch im Werkstoff haften bleiben.

Eine Schraubendreher-Klinge, die in einem Magnetfeld etwas magnetisch geworden ist und eine Schraube festhält, ist noch kein Dauermagnet, da der Magnetismus nach mehreren Schlägen mit dem Hammer wieder verschwindet.

Von den in den dreißiger Jahren in Automobil-Zündern verwendeten Magnetstählen, bis zu den neuen Hochenergie-Magneten aus den Seltenen Erden, liegen Welten im technischen Fortschritt.

Die meisten der heute gebräuchlichen Dauermagnete und auch die Anwendung in Form von Haftmagneten und Magnetsystemen wird von uns in diesem Katalog beschrieben.

Viele weitere technische und kaufmännische Informationen erhalten Sie im Internet unter

www.ibsmagnet.de

über unsere aktuellen Staffelpreise von 1 – 1.000 Stk. aller angebotenen Standardmagnete, Flussdichteberechnung, verschiedene Korrosionsbeschichtungen, Versand von Dauermagneten, IATA-Vorschriften, Seltene Erde-Informationen, zertifizierte Qualität usw.

Unsere Erde ist ein gigantischer Magnet, mit Nord- und Südpol und wie ein Dauermagnet von einem magnetischen Feld umgeben.

Da der Nordpol eines Magneten, der nach Norden weisende Pol ist und sich gegenpolige Magnete anziehen, ist der **geographische Nordpol ein magnetischer Südpol**.

Geographischer und magnetischer Pol liegen nicht auf der gleichen Stelle. Der magnetische Südpol liegt im Norden Kanadas, etwa 1600 km vom geographischen Nordpol entfernt. Die Kompassnadel zeigt deshalb bei uns nicht genau nach Norden. Die **Missweisung** der Kompassnadel ist an jedem Ort verschieden. Bei uns in Deutschland beträgt der **Deklinationwinkel** zur Zeit ca. 2,5°.

Diese Winkelveränderung wird durch die ständige und langsame Wanderung der Magnetpole verursacht. So wurde gemessen, dass sich der magnetische Südpol innerhalb von 5 Jahren von 1995 bis 2000 über 190 km nach NW bewegt hat.

Man weiß heute durch Untersuchungen von vulkanischem Gestein, dass sich das Magnetfeld der Erde mehrfach im Laufe der Erdgeschichte umgepolt hat.

Das magnetische Feld der Erde ist auf der gesamten Erdoberfläche unterschiedlich stark. Es wird von den in der Erdkruste enthaltenen magnetisch leitenden Metallen wie Nickel, Eisen und Cobalt abgelenkt, bzw. abgeschirmt.

An den Polen ist das Magnetfeld am stärksten. Das Erdmagnetfeld ist im Vergleich zu dem Magnetfeld eines Dauermagneten sehr schwach.

Ein kleiner Dauermagnet aus den Seltenen Erden, wie **DeltaMagnet (SmCo)** und **NeoDeltaMagnet (NdFeB)** von **IBS Magnet**, hat ein um mehrere tausendmal stärkeres Magnetfeld. Die Magnetfeldlinien des Erdmagnetfeldes treten auf der Erdoberfläche in einem unterschiedlichen Winkel zur Erdachse aus.

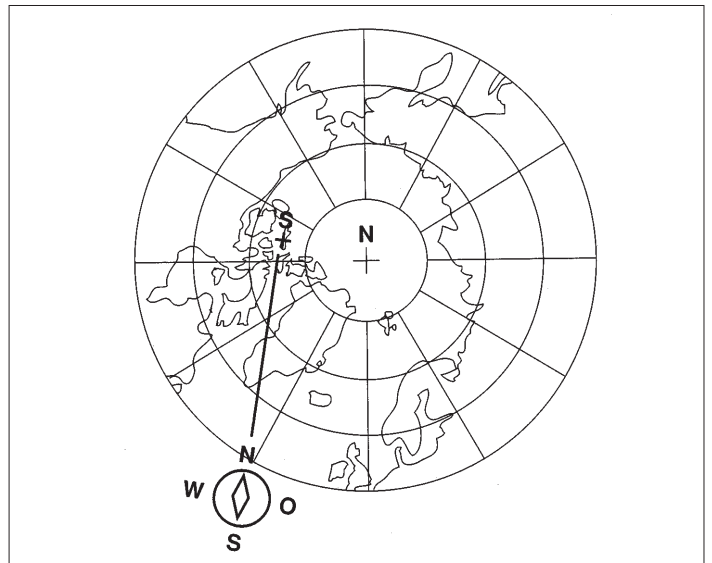
Auch bei Dauermagneten haben die umgebenden Feldlinien auf ihrem Fluss vom Süd- zum Nordpol einen bogenförmigen Verlauf. Da ein kleiner Stabmagnet, wie die Kompassnadel, den Magnetfeldlinien in der Neigung folgt, kann man den Verlauf des Magnetfeldes mit dem **Magnetfeld-Sensor, Magnaprobe MK II** sowohl in der Ausdehnung, als auch in der Richtung sichtbar machen.

Der Magnetismus ist eine geheimnisvolle Kraft. Wir können ihn weder sehen noch fühlen. Unsere Sinne nehmen den Magnetismus nicht wahr.

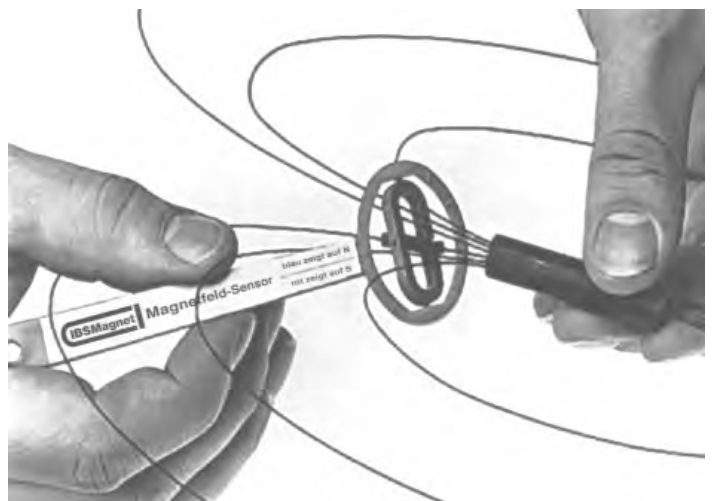
Die Menschen kennen den Magnetismus schon seit der Jahrtausendwende. Bereits um 1250 n. Chr. wurde der Schiffskompass entwickelt.

Der Magnetismus hat zu allen Zeiten Techniker und Wissenschaftler zu Erfindungen und technischen Lösungen angeregt. Durch die neue Generation der **Hochenergie-Magnete aus den Seltenen Erden** werden heute neue technische Lösungen, wie z. B. die Magnetschwebbahn, möglich.

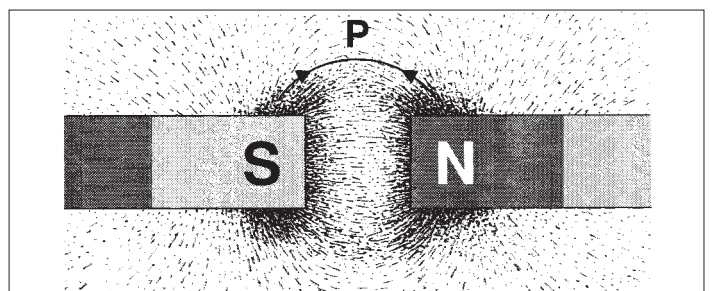
Wenn auch Sie über die Nutzung der anziehenden oder abstoßenden Kraft von Dauermagneten nachdenken, finden Sie in uns einen Partner, der Sie kompetent beraten und beliefern kann.



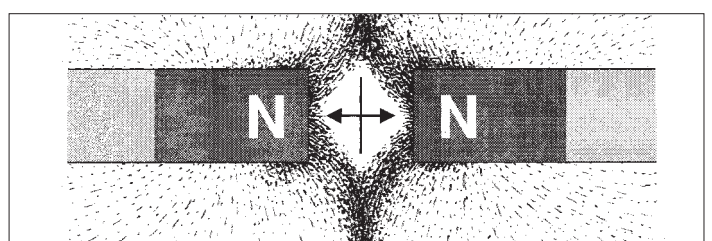
Die Missweisung des Kompass



Kleiner Magnet und Kompassnadel folgen den Magnetfeldlinien, (IBS Magnetfeld-SensorType MKII)



Gegenpolige Magnete ziehen sich an.



Gleichpolige Magnete stoßen sich ab.

IBSMagnet | Wissenswertes über Dauermagnete...

Die Dimensionierung von Dauermagneten, das heißt das Verhältnis der Magnetpolflächen zu der Magnetdicke (L/D-Verhältnis), unterliegt bei jedem Magnetwerkstoff physikalischen Gesetzen.

Auch die max. Betriebstemperatur ist von der Dimension (L/D-Verhältnis) abhängig. Eine dünne NeoDeltaMagnet-Scheibe von 15 ϕ x 2 mm kann z. B. nur bis zu einer max. Betriebstemperatur von + 70 °C eingesetzt werden, während die dickere Scheibe von 15 ϕ x 8 mm bis ca. + 100 °C eingesetzt werden kann.

Bei den meisten modernen Magnetwerkstoffen **vermindern sich bei Erwärmung die Remanenz und die Koerzitivfeldstärke**. Bei Abkühlung steigen die Werte wieder. Man kann ziemlich allgemein sagen, dass bis ca. - 40 °C eine Verbesserung der meisten Magnetsysteme erfolgt. SmCo-Magnete können z. B. in Minus-Temperaturbereichen eingesetzt werden, die zur Erzeugung der Supraleitung notwendig sind.

Bei Magnetkernen mit einer bei der Fertigung eingepprägten **Vorzugsrichtung (Anisotropie)** ist eine Magnetisierung **nur** in dieser Vorzugsrichtung möglich.

Es ist nicht möglich, die Haftkraft eines „offenen“ Dauermagneten anzugeben. Der „offene“ Dauermagnet ist allseitig von einem Magnetfeld unterschiedlicher Dichte umgeben. Die Haftkraft wird wesentlich von der magnetischen Durchflutung des zu haftenden Eisenteils bestimmt. Dünnes Eisenblech haftet schlechter, dickes Flacheisen haftet besser. Unlegierter, kohlenstoffarmer Stahl haftet besser, hochlegierter Chromstahl haftet schlechter. Für die Haftung auf Eisen und Stahl gibt es ein vielfältiges Angebot an speziellen **Haftmagneten, bei denen alle magnetische Energie durch Eisenpole direkt auf die Haftfläche konzentriert wird**.

Hochenergie-Magnete aus NeoDeltaMagnet (**NdFeB**) müssen

trocken gelagert werden, da sonst die Oberflächen oxidieren. Eine Lagerung in einer **Wasserstoffatmosphäre zerstört** diese Magnete. Alle Dauermagnet-Werkstoffe sollten einer radioaktiven Strahlung nicht über längere Zeit ausgesetzt werden, da dadurch eine Entmagnetisierung erfolgt.

Bei allen gesinterten Dauermagneten sind kleine **Haarrisse** und auch **Abplatzungen** an den Kanten bei der Fertigung nicht immer zu vermeiden. Auf die magnetischen Werte hat das keinen Einfluss und sollte bei der Abnahme toleriert werden.

Alle gesinterten Dauermagnete sind **hart und spröde**. Beim Aufeinanderprallen durch die magnetische Anziehungskraft zersplittern sie in viele scharfkantige Bruchstücke. Das ist besonders bei den Hochenergie-Magneten der Fall, bei denen auch Hautquetschungen durch die hohen Anzugskräfte entstehen können.

Die einen Dauermagnet allseitig umgebenden Magnetfelder können empfindliche **elektronische Messgeräte**, aber auch **mechanische Uhren**, beeinflussen und sogar zerstören. Meist genügt ein Abstand von 0,5 m, um Schaden zu vermeiden. Träger von Herzschrittmachern sollten Magnetfelder unbedingt meiden.

Es sind **keine schädlichen Wirkungen von Magnetfeldern**, wie sie mit Dauermagneten entstehen, auf den menschlichen Körper bekannt. Bei sehr starken Magnetfeldern über 3 Tesla gibt es z. Zt. Untersuchungen über die Auswirkungen auf den menschlichen Organismus. In der Naturheilkunde und der Erfahrungsmedizin wird der Magnetismus zum Heilen von Krankheiten benutzt. Schon Paracelsus hat in seinen Schriften die Anwendung von Dauermagneten beschrieben. Später hat Mesmer (1734 bis 1815) eine Lehre zur Heilung von Krankheiten mit Hilfe des Magnetismus aufgestellt. Bis auf einige Anwendungen wird die Heilung durch den Magnetismus von der Schulmedizin nicht anerkannt.

Die Magnetwerkstoff Kennzahl

In der Industrie wird schon seit einigen Jahren zur schnellen Identifizierung eines magnetischen Werkstoffs eine Kennzahl nach DIN IEC 60404-8-1 angegeben.

Die Kennzahl wird aus dem max. Energieprodukt (BH)_{max} in kJ/m³ und dem zehnten Teil der Koerzitivfeldstärke jHc gebildet.

Kennzahl 262/135 ist beispielsweise ein NdFeB-Werkstoff mit einem Energieprodukt (BH)_{max} von 262 kJ/m³ und einer Koerzitivfeldstärke (jHc) von 1350 kAlm. Es werden jeweils die Minimalwerte angegeben.

■ Gegenüberstellung der magnetischen Maßeinheiten im SI- und cgs-System

Größe	Formelzeichen	Einheit		Umrechnung
		SI	cgs	
Magnetische Flussdichte (Induktion)	B	T (Tesla)	G (Gauß)	1 T = $1 \frac{\text{Vs}}{\text{m}^2}$ = 10 ⁴ G 1 mT = 10 G
Magnetische Polarisation	J	T (Tesla)	G (Gauß)	1 T = 10 ⁴ G 1 mT = 10 G
Magnetische Feldstärke	H	A/m	Oe (Oersted)	1 kA/m = 12,57 Oe 1 kOe = 79,5 kA/m
Maximale magnetische Energiedichte	(B · H) _{max}	J/m ³	G · Oe	1 kJ/m ³ = 0,1257 MGOe 1 MGOe = 7,95 kJ/m ³
Induktionskonstante	μ_0	$\frac{\text{T}}{\text{A/m}}$	$\frac{\text{G}}{\text{Oe}}$	$\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{T}}{\text{A/m}}$ = 1 G/Oe

Magnetische und physikalische Werte der Magnetwerkstoffe

Was ist das?

Das **Energieprodukt (B x H) max.** ist der Gütewert. Je größer das Energieprodukt ist, umso mehr Energie ist im Magnetwerkstoff gespeichert. Es resultiert aus dem größtmöglichen B und H auf der Entmagnetisierungskennlinie.

Die **Remanenz Br** wird in **Tesla (T)** oder **Millitesla (mT)**, im cgs-Maßsystem in Gauß (G) angegeben. Die Remanenz ist die in einem Magnet, der im geschlossenen Kreis bis zur Sättigung aufmagnetisiert wurde, verbleibende Magnetisierung oder Flussdichte.

Die **Koerzitivfeldstärke H** ist die benötigte Gegenfeldstärke in kA/m (oder Oersted Oe), die man aufwenden muss, um einen Magnet wieder zu entmagnetisieren. Je höher der Wert, umso besser ist die Entmagnetisierungsbeständigkeit. Man unterscheidet BH_c und JH_c . Die Koerzitivfeldstärke JH_c ist bei allen Magnetwerkstoffen mit kleiner Remanenz und großer Koerzitivfeldstärke, z. B. BaFe, von Bedeutung. JH_c ergibt sich aus der Hystereseschleife.

Die **Permeabilität** ist die „magnetische Leitfähigkeit“. Bei fast allen Magnetwerkstoffen ist die Permeabilität nur wenig größer als bei Luft, während sie bei Eisen ein Tausendfaches und mehr beträgt.

Der **Temperaturbeiwert** gibt die reversible Abnahme der Remanenz, ausgehend von der Raumtemperatur (20 °C) in Prozent pro 1 °C zunehmender Temperatur an.

Die **max. Einsatztemperatur** ist nur ein ungefährender Wert, da eine Abhängigkeit zur Dimensionierung des Magneten besteht (L/D-Verhältnis). Der angegebene Wert wird nur erreicht, wenn das Produkt aus B und H ein Maximum erreicht (siehe Magnetdimensionierung).

Die **Dichte** oder das spezifische Gewicht wird in g/cm³ angegeben.

Wird die **Curietemperatur** erreicht, verliert jeder Magnetwerkstoff den Magnetismus.

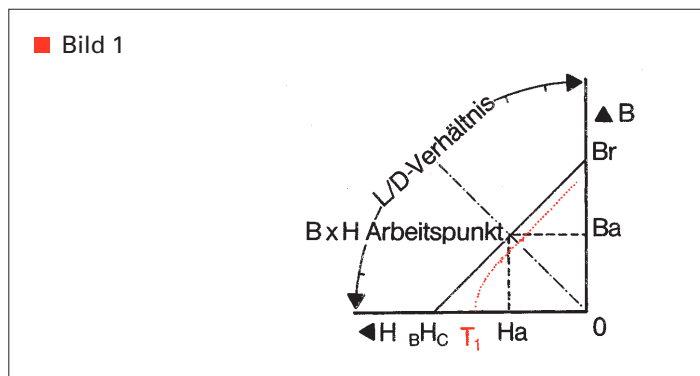
SI-Maßsystem - jetzt gesetzliche Vorschrift

Seit dem 1. Januar 2010 ist die Verwendung des SI-Systems in Katalogen, Angeboten, auch Internet-Darstellungen usw. durch eine EG-Richtlinie im amtlichen und geschäftlichen Verkehr, gesetzlich in den Ländern der Europäischen Gemeinschaft vorgeschrieben. Die alten magnetischen egs-Maßeinheiten wie Gauß, Oersted und Mega-Gauß-Oersted für das max. Energieprodukt (MGOe) dürfen nicht mehr benutzt werden. Die zusätzliche Angabe der Werte des alten (gaußschen) cgs-Systems daneben ist zulässig.

Magnet-Werkstoff	Energieprodukt (BxH) max		Remanenz Br		Koerzitivfeldstärke (T=20°C)				Relative remanente Permeabilität	Temperaturbeiwert der Remanenz pro °C	Max. Einsatztemperatur °C	Dichte g/cm ³	Curie-Temperatur °C
					BH_c		JH_c						
	kJ/m ³	MGOe	mT	G	kA/m	Oe	kA/m	Oe	mT/kA/m				
Betaflex (BaFe) kunststoffgeb. anisotrop	12	1,5	245	2450	175	2200	207	2600	1,40	- 0,20%	- 40° + 85°	3,7	450°
Hartferrit (SrFe)	27-32	3,4-4,0	380-400	3800-4000	230-275	2891-3457	235-290	2954-3645	1,45-1,65	- 0,20%	ca. 200°	5,0	450°
AINiCo 500 Feinguss	35	4,4	1120	11200	47	590	48	603	23,80	- 0,02%	450°	7,4	860°
AlphaMagnet Samarium-Cobalt kunststoffgeb.	56-64	7,0-8,0	550-590	5500-5900	360-416	4500-5900	600	7500	1,05-1,10	- 0,04%	80°	5,1	725°
NeoAlphaMagnet Neodymium-Eisen-Bor, kunststoffgeb.	80-96	10,0-12,0	700-800	7000-8000	416-480	5230-6033	640-880	8045-11060	~ 1,70	- 0,10% (25-90°)	120°	~ 6,0	310°
DeltaMagnet Samarium-Cobalt SmCo ₅	143-159	18,0-20,0	850	8500	620	7800	1193	15000	1,37	- 0,04% (20-100°)	ca. 250°	8,4	725°
DeltaMagnet 22 Samarium-Cobalt Sm ₂ Co ₁₇	159-175	20,0-22,0	900	9000	636	8000	1193	15000	1,42	- 0,03% (20-100°)	ca. 300°	8,4	750° - 800°
NeoDeltaMagnet Neodymium-Eisen-Bor, NdFeB	262-278	33-35	1170-1210	11700-12100	860-915	10800-11500	>1353	>17000	1,07	- 0,10%	120°	7,6	310°

Magnetdimensionierung mit Hilfe der Entmagnetisierungskennlinie

Magnete können nicht wie andere Konstruktionsteile beliebig konstruiert oder festgelegt werden. Die Dimensionierung von Polfläche zur Länge in Magnetisierungsrichtung muss ihren magnetischen Werten entsprechen.



Die höchste magnetische Energie ist dann vorhanden, wenn das Produkt von Remanenz B und Koerzitivfeldstärke H ein Maximum erreicht. Das ist der Fall, wenn sich unter der Entmagnetisierungskennlinie von B zu H das größtmögliche Quadrat bildet (siehe Bild 1).

Das nachstehende Diagramm hat am Rand eine Skala für das Verhältnis von der Länge zum Durchmesser eines Magneten (L/D-Verhältnis).

Bei einer Magnetscheibe von 10 \varnothing x 5 mm Dicke ist das L/D-Verhältnis 5:10 = 0,5. Zieht man von der 0,5 Marke eine Linie zum Nullpunkt, so ist der Schnittpunkt auf der Kennlinie des entsprechenden Magnetwerkstoffes der Arbeitspunkt (B x H) dieser Magnetscheibe.

Verbindet man diesen gefundenen Arbeitspunkt waagrecht mit der B-Achse und senkrecht mit der H-Achse, kann man die Remanenz und die Koerzitivfeldstärke ablesen.

Haben B und H die größtmöglichen Werte, liegt der Arbeitspunkt im (B x H) max-Wert.

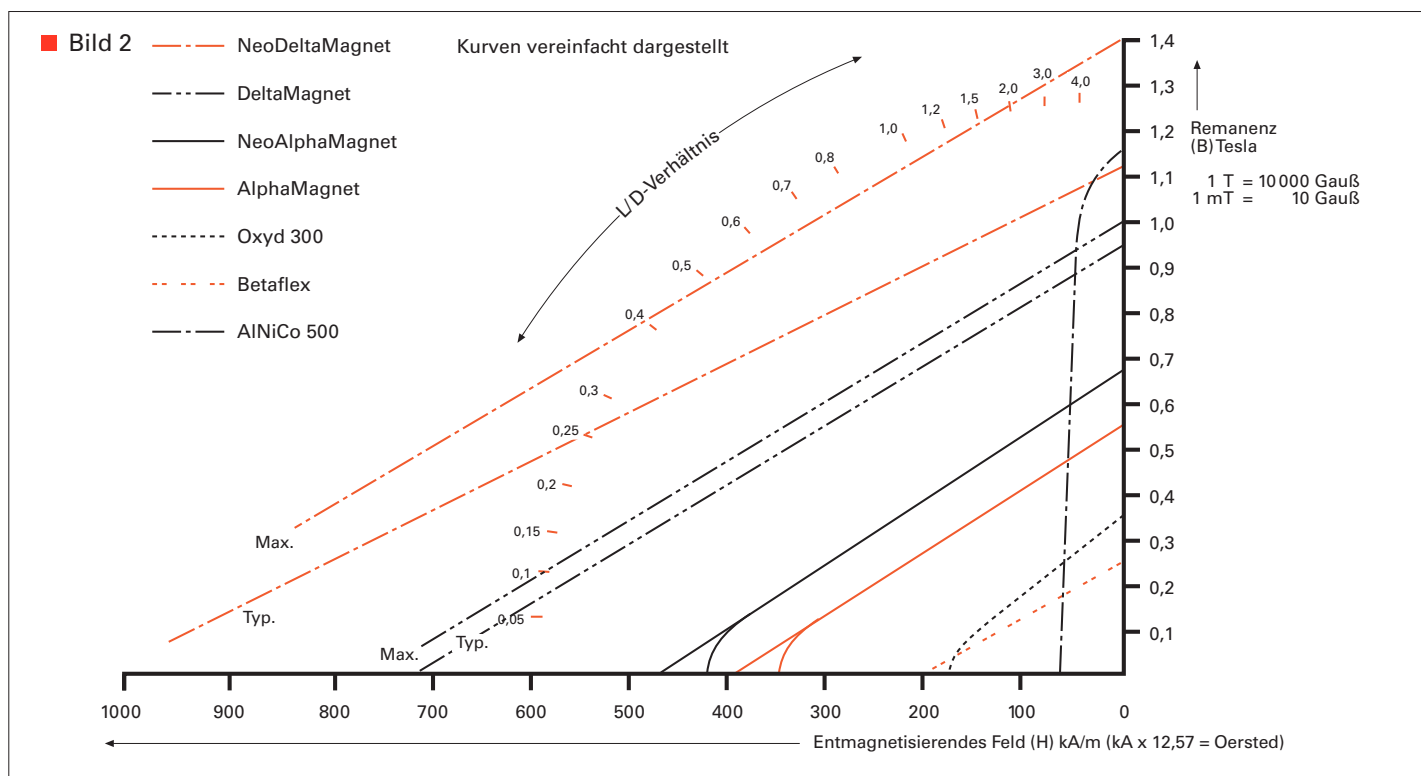
Bei einem „offenen“ Magnet, der ohne Eisenrückschluss oder Eisenpole verwendet wird, sollte die Dimensionierung so gewählt werden, dass der Arbeitspunkt in der Nähe des (B x H) max-Wertes liegt.

Wenn sich hinter dem Magnet ein Eisenrückschluss befindet, kann für eine ungefähre Wertabschätzung die Magnetlänge L im L/D-Verhältnis verdoppelt werden. Das setzt voraus, dass die Dicke des Eisenrückschlusses so ausgelegt wird, dass keine magnetische Sättigung erfolgt.

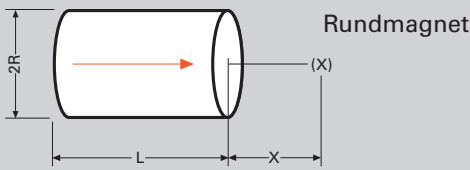
Bei quadratischen oder nahezu quadratischen Magnetpolflächen kann die Polfläche nach dieser Formel umgerechnet werden:

$$D = \sqrt{\frac{A \times B \times 4}{\pi}}$$

Die nachstehenden Kurven für die verschiedenen Magnetwerkstoffe sind vereinfacht und ohne Temperaturcharakteristik dargestellt. Eine Temperaturänderung bewirkt eine Verschiebung des Arbeitspunktes auf der Kennlinie. Solange der Arbeitspunkt im linearen Bereich der Entmagnetisierungskennlinie bleibt, ändert sich die Induktion reversibel, d. h. nach Abkühlung kehrt der ursprüngliche Wert zurück. Andernfalls ist die Änderung der Induktion irreversibel und kann nur durch erneutes Aufmagnetisieren rückgängig gemacht werden. Siehe rote Temperaturkennlinie T1 in Bild 1.



IBSMagnet | Formel zur Berechnung der Flussdichte Bx an einem Punkt (X) auf der Magnetachse



Rundmagnet

$$B_x(X) = \frac{B_r}{2} \left[\frac{L+X}{\sqrt{R^2 + (L+X)^2}} - \frac{X}{\sqrt{R^2 + X^2}} \right]$$

Beispiel: Wie groß ist die Flussdichte im Abstand von 5 mm bei einem Rundmagnet aus DeltaMagnet (SmCo) 6 ø x 4 mm (IBS Standard-Type DE64)?

Br von DeltaMagnet aus der Tabelle = 1000 mT

Damit wird:

$$B_x(X) = \frac{1000}{2} \left[\frac{4+5}{\sqrt{3^2 + (4+5)^2}} - \frac{5}{\sqrt{3^2 + 5^2}} \right] \text{ mT}$$

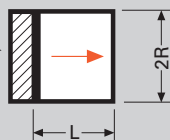
$$B_x(X) = \underline{\underline{43 \text{ mT}}}$$

Wir haben für Sie im Internet unter www.ibsmagnet.de die Berechnung vereinfacht. Wenn Sie dort das Maß X und die Remanenz Br der Magnetwerkstoffe eingeben, berechnet die Software den magnetischen Fluss im Punkt (x).

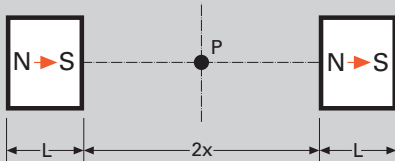
Bitte setzen Sie für Br wie folgt ein:

NeoDeltaMagnet:	1100 mT
DeltaMagnet:	1000 mT
NeoAlphaMagnet:	700 mT
AlphaMagnet:	600 mT
Hartferrit:	400 mT

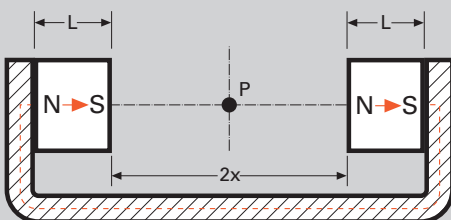
Rundmagnet mit Eisen-Rückschlussronde



1. Wenn hinter dem Rundmagnet eine Rückschlussronde aus Eisen auf der Polfläche aufliegt, kann in der Formel L durch 2 x L ersetzt werden. Die Dicke der Rückschlussplatte sollte so ausgelegt werden, dass keine magnetische Sättigung erfolgt.



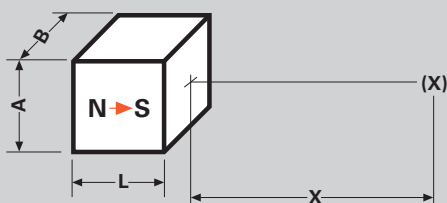
2. Wenn sich zwei identische Rundmagnete gegenpolig (d. h. anziehend) parallel gegenüberstehen, verdoppelt sich der Wert Bx für den Punkt P.



3. Wenn die in 2. dargestellten, sich gegenüberstehenden Rundmagnete durch ein Eisenjoch miteinander verbunden sind, wird der Wert Bx für den Punkt P ebenfalls verdoppelt und in der Formel L durch 2 L ersetzt.

Formel zu Berechnung der Flussdichte im Abstand (X)

$$B_x(X) = \frac{B_r}{\pi} \left[\arctan \frac{AB}{2X\sqrt{4X^2 + A^2 + B^2}} - \arctan \frac{AB}{2(L+X)\sqrt{4(L+X)^2 + A^2 + B^2}} \right] \text{ (G)}$$



Vierkantmagnet

Für X=0 ist die Formel nicht definiert. Der Arcustangens (arc tan) ist im Bogenmaß zu berechnen.

Die Formeln sind nur für Magnetwerkstoffe mit einer geraden Kennlinie auf der Entmagnetisierungskurve d. h. nicht für AlNiCo 500 (ALCOMAX) anwendbar. Anwendbar für Hartferrit, DeltaMagnet (SmCo), NeoDeltaMagnet (NdFeB), AlphaMagnet und NeoAlphaMagnet (kunststoffgebundenes SmCo und NdFeB).

■ Hartferrit-Magnete

Bariumferrit und Strontiumferrit sind Sinterwerkstoffe von den Metalloxyden BaO_2 bzw. SrO_2 in Verbindung mit Fe_2O_3 .

Diese Rohstoffe stehen in großen Mengen zur Verfügung und sind billig. Hartferrite sind die weltweit am häufigsten verwendeten Dauermagnete. Sie werden isotrop und anisotrop hergestellt.

Isotrope Magnete haben in allen Richtungen etwa gleiche magnetische Werte, können dadurch in allen Achsrichtungen magnetisiert werden, haben nur eine geringe Energiedichte und sind billig.

Anisotrope Magnete werden in einem Magnetfeld hergestellt, erhalten dadurch eine Vorzugsrichtung der Magnetisierung. Gegenüber isotropen Magneten ist die Energiedichte um ca. 300% höher. Die Koerzitivfeldstärke ist im Verhältnis zur Remanenz hoch. Das bedingt eine große Magnetpolfläche, d. h. runde Magnete müssen die Scheibenform, nicht die Stabform haben.

Hartferrite haben einen relativ hohen Temperaturkoeffizient der Remanenz von ca. 0,2% pro Grad C und können von - 40 °C bis ca. + 200 °C eingesetzt werden. Wie ein keramischer Werkstoff sind Hartferrit-Magnete hart und spröde, aber auch unempfindlich gegen Oxydation und Witterungseinflüsse. Sie sind gegen viele Chemikalien, außer gegen einige konzentrierte Säuren, beständig. Eine Bearbeitung ist nur mit Diamantwerkzeugen möglich.

Hartferrit-Magnete sind in der DIN 17 410 genormt. **IBS Magnet** bietet Standardmagnete als Scheiben, Ringe und Blöcke aus vorhandenen Formwerkzeugen an.

■ AlNiCo-Magnete

Metallische Legierungsmagnete aus Aluminium, Nickel, Cobalt sowie Eisen, Kupfer und Titan. Die Herstellung erfolgt durch Sandguss, Kokillenguss, Vakuum-Feinguss und Sintern.

AlNiCo wurde vor über 50 Jahren entdeckt und ist der älteste noch verwendete Magnetwerkstoff. Im Vergleich zu den neuen

Magnetwerkstoffen haben AlNiCo-Magnete eine geringe Koerzitivfeldstärke bei einer hohen Remanenz. Deshalb müssen AlNiCo-Magnete eine große Länge in Magnetisierungsrichtung haben, um als offene Magnete eine einigermaßen gute Entmagnetisierungsbeständigkeit zu haben. Das heißt **runde Magnete bedingen die Stabform**. Der große Vorteil der AlNiCo-Magnete ist der kleine Temperaturkoeffizient von nur 0,02% pro 1 Grad C und der große Temperatureinsatzbereich von - 270 °C bis über + 400 °C. Sie werden deshalb dort verwendet, wo bei großen Temperaturschwankungen ein konstantes Magnetfeld benötigt wird. Die notwendige Stabform, d. h. der große Abstand der Pole, ist bei der Betätigung von Reedschaltern günstig. AlNiCo-Magnete werden fast nur anisotrop hergestellt. Wegen der Verteuerung von Cobalt und der geringen Koerzitivfeldstärke ist die Verwendung von AlNiCo-Magneten rückläufig.

IBS Magnet bietet Standardmagnete aus AlNiCo 500 in Form von Feinguss-Rundstäben, Vierkant-Stabmagneten, U-Magneten und auch mit AlNiCo-Magneten bestückte Haftmagnete an.

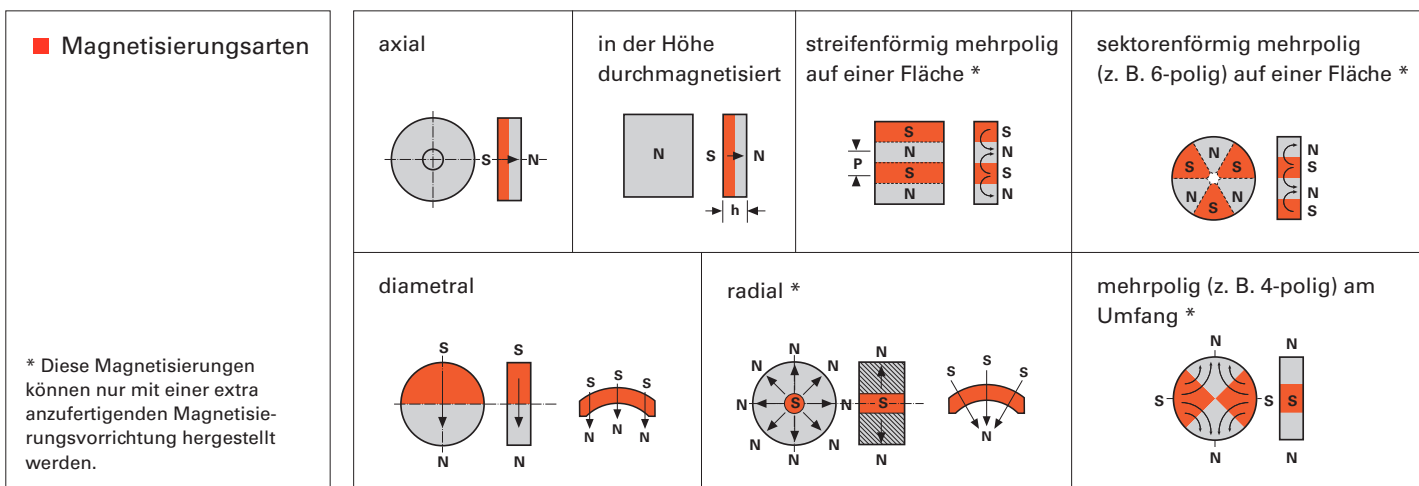
■ Kunststoffgebundene Magnete

Kunststoffgebundene Magnete sind heute weit verbreitet und werden in ihrer Bedeutung zunehmen.

Magnetwerkstoffe werden dabei pulverisiert, mit geeigneten Kunststoffen vermischt und durch Kalandrieren, Extrudieren, Pressen oder Spritzgießen zu fertigen Magneten verarbeitet.

Aus flexiblem Kunststoff und Hartferrit-Pulver werden Magnetplatten und Magnetbänder von 0,5 mm bis 2 mm Dicke hergestellt. Mit einer weißen PVC-Kaschierung werden damit z. B. Beschriftungsschilder hergestellt.

Von höherer magnetischer Qualität sind kunststoffgebundene, flexible Magnetplatten oder Magnetbänder, die bei der Fertigung ein homogenes Magnetfeld durchlaufen haben. Dadurch werden die im Kunststoff enthaltenen Magnetpartikel ausgerichtet und es entsteht eine Vorzugsrichtung (Anisotropie).



Wichtiges im Umgang mit Magnetmaterialien

Im Umgang mit Magnetmaterialien, speziell aus dem Hochenergiwerkstoff NdFeB, ist folgendes zu beachten:

■ Magnete können sich aus größeren Abständen anziehen. Bei größeren Magneten besteht dadurch die Gefahr von Verletzungen.

■ Alle gesinterten Dauermagnete sind hart und spröde. Beim Aufeinanderprallen können sie durch die starke magnetische Anziehungskraft in viele scharfkantige Bruchstücke zersplittern. Geeignete Schutzmaßnahmen sind zu treffen (Schutzhandschuhe, Schutzbrille).

■ Die einen Dauermagnet allseitig umgebenden Magnetfelder können empfindliche elektronische und mechanische Messgeräte beeinflussen oder sogar zerstören. Achten Sie auf ausreichenden Abstand (z. B. größer 2 m) von solchen Einrichtungen (natürlich auch Computer, Bildschirme, Disketten, Scheckkarten usw.).

■ Träger von Herzschrittmachern sollten Magnetfelder unbedingt meiden!

■ Speziell bei Seltenerd-Magnetwerkstoffen ist bei der Weiterverarbeitung zu beachten, dass Schleifstaub oder Späne selbstentzündend sind und mit hohen Temperaturen abbrennen können. Niemals trocken bearbeiten und vor der Bearbeitung geeignete Vorkehrungen treffen.

■ Bitte keine Magnete in explosionsgefährdeter Umgebung verarbeiten. Beim Bewegen von Magneten kann Funkenbildung auftreten.

■ Hochenergie-Magnete, besonders aus NdFeB, müssen trocken gelagert werden, da dieser Werkstoff eine hohe Affinität zu Sauerstoff hat. Auch ein ungeschützter Einsatz in feuchter Umgebung kann zur Korrosion und letztendlich zur Zerstörung der Magnete führen. Die bei NdFeB-Magneten als Korrosionsschutz vorgesehenen galvanischen Überzüge dürfen nicht verletzt werden. Schon geringe Abplatzungen führen zur Korrosion.

■ Alle Dauermagnetwerkstoffe dürfen generell keiner Wasserstoffatmosphäre sowie radioaktiver Strahlung ausgesetzt werden. Dieses führt zur Zerstörung.

■ Beachten Sie die maximale Einsatztemperatur für den jeweiligen Werkstoff. Generell verschlechtern sich die magnetischen Eigenschaften mit zunehmender Temperatur.

■ Weiterhin sind keine nachteiligen Auswirkungen von Magnetfeldern auf den menschlichen Körper bekannt. Anzunehmen ist, dass Personen, die allergisch auf Kontakt mit keramischen oder metallischen Materialien reagieren, das gleiche Verhalten bei Körperkontakt mit Magnetmaterialien aufweisen.

■ Bei Detailfragen stehen wir Ihnen gern beratend zur Verfügung.

Informationen über den Versand von Magneten

■ Beim Versand von Magneten, besonders als Luftfracht, sind die gültigen IATA-Gefahrgutvorschriften zu beachten (es dürfen keine Magnetfelder durch die Verpackung dringen). Packstücke, die Magnete beinhalten, gelten ohne ausreichende magnetische Abschirmung als Gefahrgut.

■ Eine Abschirmung der Magnetfelder kann erreicht werden, indem man den Abstand der Magnete zur Verpackungswand ausreichend groß wählt. Besser ist das Auskleiden des Packstücks mit Stahlblechen im Inneren, oder/und das direkte Kurzschließen der Magnete, z. B. in Stahlschienen.

■ Eine einfache Methode, um die Außenverpackung auf austretende Magnetfelder zu prüfen ist der „Büroklammer-Test“: Dabei dürfen normale Büroklammern an der senkrechten Außenwand der Verpackung nicht haften bleiben.

■ Dem Versandunternehmen sollte die erfolgte Abschirmung mit einer Versendererklärung (Shippers Declaration) dokumentiert werden. Damit gilt das Packstück nicht mehr als Gefahrgut.

■ Einen Auszug aus den IATA-Gefahrgutvorschriften sowie einen Vordruck dieser Versendererklärung stellen wir auf unserer Website www.ibsmagnet.de unter „Service & Hilfe - Infos zum Versand“ als PDF-Datei zur Verfügung. Bei weiteren Fragen zu diesem Thema beraten wir Sie gern.

Hochenergie-Magnete aus den Seltenen Erden

■ Hochenergie-Magnete

Das sind Dauermagnete aus der Gruppe der Seltenen Erden. Das hohe Energieprodukt von über 385 kJ/m^3 oder 48 MGOe ermöglicht neue technische Lösungen. Es sind wesentliche Verkleinerungen von Magnetsystemen oder erheblich höhere magnetische Energien, bei gleicher Baugröße gegenüber den herkömmlichen Magnetwerkstoffen wie Bariumferrit oder AlNiCo, möglich geworden. Ein Vergleich zeigt: **Bei gleichem Energieinhalt muss ein Bariumferrit-Magnet ein 6 x größeres Volumen haben. Um in 1 mm Entfernung von der Polfläche ein Feld von 100 mT (1000 Gauß) zu erzeugen, muss ein Bariumferrit-Magnet ca. 25 x größer sein als ein Samarium-Cobalt-Magnet.**

Das Energieprodukt der neuen Neodymium-Eisen-Bor-Magnete ist nochmal ca. 40% höher als bei den im Beispiel genannten Samarium-Cobalt-Magneten.

Nachstehend ein Vergleich der Energieprodukte (B x H) max. einiger Magnetwerkstoffe:

Kunststoffgebundenes Bariumferrit, anisotrop (Betaflex)	12 kJ/m^3
Hartferrit, gesintert, anisotrop (SrFe)	32 kJ/m^3
AlNiCo 500	40 kJ/m^3
Kunststoffgebundenes SmCo, AlphaMagnet	64 kJ/m^3
Kunststoffgebundenes NdFeB, NeoAlphaMagnet	96 kJ/m^3
Samarium-Cobalt, DeltaMagnet (SmCo)	225 kJ/m^3
Neodymium-Eisen-Bor, NeoDeltaMagnet (NdFeB)	360 kJ/m^3

■ Was sind „Seltene Erden“?

Die Seltenen Erden, auch die Lanthanide genannt, sind die 15 Elemente mit der Atomzahl 57 bis 71 im periodischen System der Elemente. Sie stellen ein Siebentel aller Elemente dar, die in der Natur vorkommen. Die „Seltenen Erden“ sind also keinesfalls selten. Von wirtschaftlicher Bedeutung sind z. B. Cerium (Ce) für die Glasherstellung oder Stahlproduktion. Lanthanum (La) für die Röntgenfilmherstellung und auch für die Herstellung von Katalysatoren für die Abgasreduzierung. Europium (Eu) für die Sichtbarmachung der roten Farbe in TV-Bildröhren. Samarium (Sm) und Neodymium (Nd) für die Herstellung von Magnetwerkstoffen mit höchstem Energieprodukt.

Samarium ist nur mit einem geringen Anteil in den Seltenen Erden enthalten. Die Aufarbeitung mit einem hohen Reinheitsgrad ist sehr aufwendig. Der Anteil von Neodymium in den Seltenen Erden ist höher.

Die aufwendige Verarbeitung bis zum fertigen Magnet bedingt einen höheren Preis der Magnete aus den Seltenen Erden gegenüber den herkömmlichen Dauermagnetwerkstoffen. Bei Samarium-Cobalt-Magneten ist außerdem noch der teure Werkstoff Cobalt (Co) enthalten.

Durch den höheren Preis sind bei großvolumigen Anwendungen meist preisliche Grenzen gesetzt.

■ Wie werden die Hochenergie-Magnete hergestellt?

Die Herstellung von SmCo- und NdFeB-Magneten erfolgt durch Erschmelzen der Legierung. Danach werden die Materialblöcke zerbrochen und zu einem feinen Pulver gemahlen, im Magnetfeld gepresst und anschließend gesintert.

Wir verarbeiten isostatisch gepresste und dann gesinterte Rohblöcke in großen Dimensionen.

Aus diesen Rohblöcken werden mit der Diamantsäge unter Wasser die Formmagnete zugeschnitten. Scheiben und Ringe werden ebenfalls mit Diamantwerkzeugen hergestellt.

Für die Herstellung großer Stückzahlen wird das Pulver in Formen gepresst und anschließend gesintert. Es sind nur einfache geometrische Formen herstellbar.

■ Die Magnetisierung

Nach der Formgebung erfolgt die Magnetisierung bis zur Sättigung. Dazu werden hohe magnetische Feldstärken benötigt. Zur Erzeugung dieser hohen Feldstärken werden aufgeladene Kondensator-Batterien in einer Luftspule impulsentladen. Der im Innenloch der niederohmigen Luftspule liegende Magnetkörper wird beim „Abschuss“ der Impulsentladung durch das induzierte, starke Magnetfeld bis zur Sättigung magnetisiert. **Grundsätzlich ist eine Magnetisierung nur in der bei der Herstellung eingepprägten Vorzugsrichtung möglich.**

Wir liefern unsere Standardmagnete bis zur Sättigung magnetisiert. Auf Wunsch liefern wir auch im nicht magnetisierten Zustand und übernehmen die spätere Magnetisierung im System.

■ Eigenschaften

SmCo-Magnete sind sehr hart und spröde. NdFeB-Magnete sind hart und weniger spröde.

Die Magnete oxidieren in feuchter Atmosphäre; SmCo sehr gering, NdFeB stärker. Gegen Wasser sind SmCo-Magnete relativ beständig. NdFeB-Magnete oxidieren sehr stark und lösen sich im Wasser langsam auf.

NdFeB-Magnete werden durch galvanisches Verzinnen oder Vernickeln gegen Korrosion geschützt.

Bei radioaktiver Bestrahlung treten strukturelle Verluste auf. Dadurch werden die magnetischen Eigenschaften negativ verändert.

■ Lieferformen

Wir liefern die Hochenergie-Magnete in vielen Standardabmessungen kurzfristig, meist ab Lager.

Magnete „nach Maß“ fertigen wir, auch in kleinen Stückzahlen, kurzfristig in allen Magnetqualitäten (SmCo₅, Sm₂Co₁₇, NdFeB).

Die Hochenergie-Magnete werden pulvermetallurgisch durch Sintern hergestellt. Die gesinterten Magnete sind sehr hart und spröde und lassen sich nur mit Diamantwerkzeugen im unmagnetisierten Zustand bearbeiten.

Bei der Herstellung wird dem Magnet eine Vorzugsrichtung eingepreßt. Eine Magnetisierung ist nur in dieser Vorzugsrichtung (Anisotropie) möglich.

Die magnetischen Werte werden auch bei stärkeren Gegenfeldern nicht geschwächt. Die maximale Anwendungstemperatur hängt von der Dimensionierung (L/D-Verhältnis) ab. DeltaMagnet kann bis zur Temperatur des flüssigen Heliums eingesetzt werden. DeltaMagnet kann unter normalen Umgebungsbedingungen ohne zusätzlichen Oberflächenschutz eingesetzt werden (siehe Seite 11).

SmCo kann in verschiedenen, den Anwendungsfällen entsprechenden Qualitäten geliefert werden.

Nehmen Sie unsere Beratung in Anspruch.

Nachstehende Magnetabmessungen haben wir als Standardmagnete fast immer am Lager. Jede andere Abmessung können wir anbieten und kurzfristig liefern. Wir liefern alle Standardmagnete in dem hochwertigeren Magnetwerkstoff Sm₂Co₁₇ (Kennzahl 190/119). Die Lieferung erfolgt im magnetisierten Zustand.

Alle Maße in mm. Allgemeine Toleranzen nach DIN 7168 mittel.

■ Magnetplatten und -blöcke					
Type	A	x	B	x	C
DE22	2,0	x	2,0	x	1,0
DE33	3,0	x	3,0	x	2,0
DE42	4,0	x	4,0	x	2,0
DE45	5,0	x	4,5	x	1,5
DE55	5,0	x	5,0	x	3,0
DE36	6,0	x	3,0	x	1,0
DE107	10,0	x	7,0	x	2,0
DE1010	10,0	x	10,0	x	3,0
DE1209	12,0	x	9,0	x	2,5
DE1515	15,0	x	15,0	x	6,0
DE1612	16,0	x	12,0	x	3,0
DE1816	18,0	x	16,0	x	4,0
DE2621	26,0	x	21,0	x	5,0
DE3010	30,0	x	10,0	x	6,0
DE3020	30,0	x	20,0	x	10,0
DE3227	32,0	x	27,0	x	6,0

■ Rundmagnete			
Type	D Ø	x	L (a)
DE153	1,5	x	3,0
DE184	1,8	x	4,0
DE202	2,0	x	2,0
DE204	2,0	x	4,0
DE210	2,0	x	10,0
DE32	3,0	x	2,0
DE30	3,0	x	3,0
DE41	4,0	x	1,5
DE405	4,0	x	5,0
DE52	5,0	x	2,0
DE53	5,0	x	3,0
DE54	5,0	x	4,0
DE505	5,0	x	5,0
DE62	6,0	x	2,0
DE64	6,0	x	4,0
DE610	6,0	x	10,0
DE73	7,0	x	3,0
DE83	8,0	x	3,0
DE85	8,0	x	5,0
DE103	10,0	x	3,0
DE105	10,0	x	5,0
DE110	10,0	x	10,0
DE143	14,0	x	3,0
DE154	15,0	x	4,0
DE155	15,0	x	5,0
DE1510	15,0	x	10,0
DE205	20,0	x	5,0
DE255	25,0	x	5,0
DE258	25,0	x	8,0
DE2515	25,0	x	15,0

■ Magnetringe					
Type	AD Ø	x	ID Ø	x	L (a)
DE2015	20	x	10	x	5
DE2512	25	x	12	x	8
DE3011	30	x	10	x	10
DE4015	40	x	15	x	10

■ Magnetische Werte für Standardmagnete	
Sm ₂ Co ₁₇ (190/119)	
(BH) max	190 kJ/m ³
Br	1000 mT
jHc	1195 kA/m
bHc	680 kA/m
T*	= 300 °C

*T= max. Einsatztemperatur bei optimaler Maßdimensionierung.

Dauermagnete aus Samarium-Cobalt (SmCo_5 , $\text{Sm}_2\text{Co}_{17}$)

Herstellung von Magnetabmessungen nach Kundenspezifikation.

DeltaMagnet wird in zwei Werkstoffvarianten, SmCo_5 und $\text{Sm}_2\text{Co}_{17}$, hergestellt und geliefert. $\text{Sm}_2\text{Co}_{17}$ wird eingesetzt, wenn neben einer hohen Energiedichte auch bei hohen Temperaturen eine extrem hohe Stabilität in Gegenfeldern gefordert wird. Bei einer guten Maßdimensionierung kann $\text{Sm}_2\text{Co}_{17}$ bei einer Einsatztemperatur bis 350 °C betrieben werden. SmCo_5 hat eine etwas geringere Energiedichte und kann bis 250 °C eingesetzt werden.

Aus den nachstehenden Magnetwerkstoffen fertigen wir Magnete nach Kundenspezifikation, so dass die Magnete sowohl von der Abmessung als auch vom Werkstoff der Anwendung optimal angepasst werden können. Komplizierte Formen wie Segmente für Motoren stellen wir durch Erodieren her. Die Zahlen in Klammern sind die Kennzahlen nach DIN 17410 bzw IEC 404-8-1.

Wir sind Ihnen gerne bei der Auswahl des geeigneten Magnetwerkstoffes behilflich.

■ Nachstehende SmCo-Magnetwerkstoffe können von uns ebenfalls geliefert werden.

SmCo₅ (145/120)		Sm₂Co₁₇ (200/150)	
(BH) max	≥ 145 kJ/m ³	(BH) max	≥ 200 kJ/m ³
Br	≥ 850 mT	Br	≥ 1020 mT
jHc	≥ 1200 kA/m	jHc	≥ 1500 kA/m
bHc	≥ 620 kA/m	bHc	≥ 720 kA/m
T*	= 250 °C	T*	= 350 °C

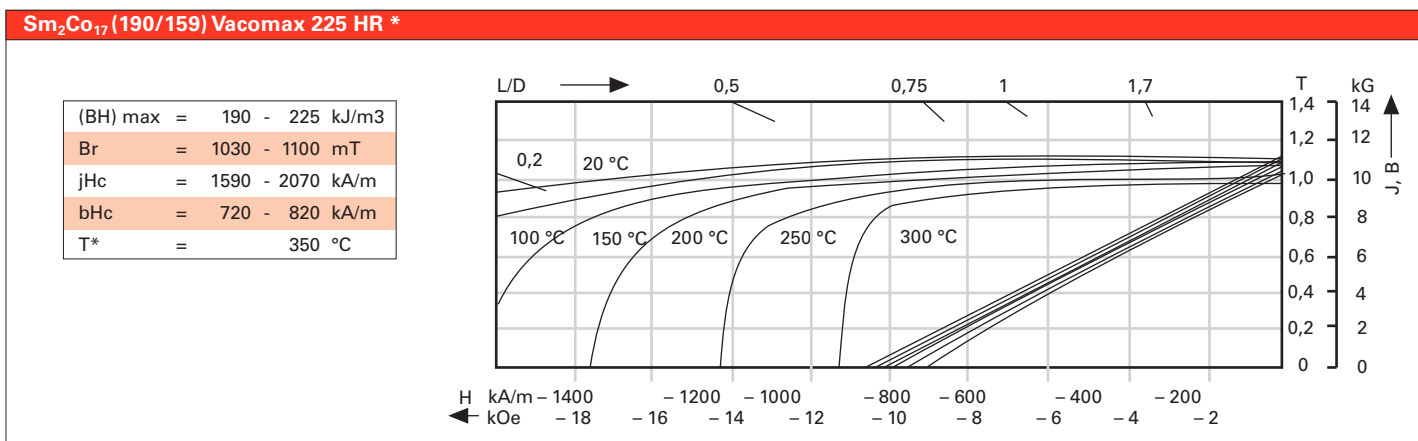
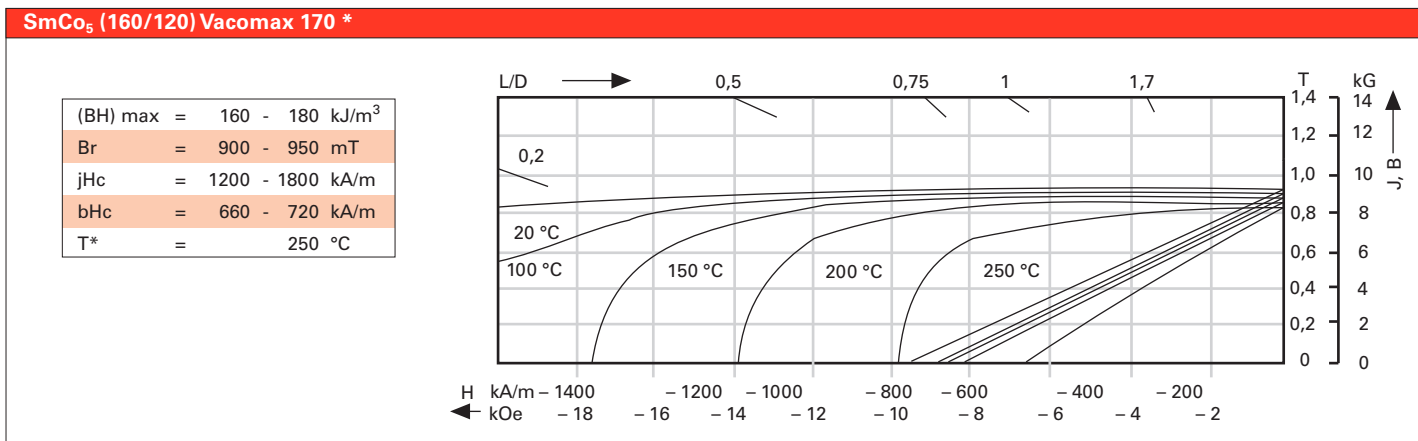
Sm₂Co₁₇ (190/119)		Sm₂Co₁₇ (220/119)	
(BH) max	≥ 190 kJ/m ³	(BH) max	≥ 220 kJ/m ³
Br	≥ 1000 mT	Br	≥ 1050 mT
jHc	≥ 1195 kA/m	jHc	≥ 1190 kA/m
bHc	≥ 680 kA/m	bHc	≥ 790 kA/m
T*	= 300 °C	T*	= 300 °C

* T = max. Einsatztemperatur bei optimaler Maßdimensionierung.

■ Die nachstehenden Kurven zeigen das Temperaturverhalten bei verschiedenen Dimensionsverhältnissen (L/D).

Beispiel: Ein Rundmagnet 10 ø x 5 mm soll aus DeltaMagnet SmCo_5 Kennzahl 160/120 hergestellt werden. Aufgrund des L/D-Verhältnisses von 0,5 kann der Magnet bis 200 °C eingesetzt werden. Soll der Magnet bei ca. 250 °C betrieben werden, muss die Länge 7,5 mm betragen (L/D-Verhältnis 0,75 / siehe auch Katalog Seite 5).

* Vacomax ist das eingetragene Warenzeichen der VACUUMSCHMELZE GmbH und Co. KG.



Dauermagnete aus Neodymium-Eisen-Bor (NdFeB)

NeoDeltaMagnet (NdFeB) ist das „stärkste“ verfügbare Magnetmaterial. Nachstehende Standardmagnete liefern wir meist ab Lager. Allgemeine Toleranzen nach DIN 7168 mittel. Ohne Oberflächenschutz entsteht bei Luftfeuchtigkeit bei NdFeB-Magneten eine rostähnliche Oberflächenkorrosion. Unsere Standardmagnete werden mit einem hochwertigen Oberflächenschutz – Zinn auf Nickel – geliefert. NdFeB-Magnete sind hart und spröde. Um ein Zerschlagen zu vermeiden, sollte eine Schlag- oder Druckbelastung vermieden werden.

Wie bei allen Magnetwerkstoffen hängt die maximale Betriebstemperatur von der richtigen Magnetdimensionierung ab (L/D-Verhältnis im Arbeitspunkt auf der B x H Kennlinie). Bei einer schlechten Magnetdimensionierung mit zu geringer Dicke in Magnetisierungsrichtung treten bereits irreversible Verluste unter 100 °C auf.

Alle Standardmagnete werden im magnetisierten Zustand geliefert.

Alle Maße in mm.

■ Magnetplatten und -blöcke					
Type	A	x	B	x	C
NE22	2,0	x	2,0	x	1,0
NE33	3,0	x	3,0	x	1,0
NE44	4,0	x	4,0	x	2,0
NE48	4,8	x	4,8	x	4,5
NE55	5,0	x	5,0	x	2,0
NE545	5,0	x	4,5	x	1,5
NE631	6,0	x	3,0	x	1,0
NE66	6,0	x	6,0	x	5,0
NE77	7,0	x	7,0	x	2,0
NE88	8,0	x	8,0	x	6,0
NE107	10,0	x	7,0	x	2,0
NE1010	10,0	x	10,0	x	3,0
NE106	10,0	x	10,0	x	6,0
NE129	12,0	x	9,0	x	2,5
NE1515	15,0	x	15,0	x	5,0
NE1612	16,0	x	12,0	x	3,0
NE1816	18,0	x	16,0	x	4,0
NE2025	20,0	x	5,0	x	2,0
NE2010	20,0	x	10,0	x	5,0
NE2020	20,0	x	20,0	x	8,0
NE2621	26,0	x	21,0	x	5,0
NE3010	30,0	x	10,0	x	6,0
NE3030	30,0	x	30,0	x	6,0
NE3227	32,0	x	27,0	x	6,0
NE3652	36,0	x	5,0	x	2,0
NE5020	50,0	x	20,0	x	8,0
NE7550	75,0	x	50,0	x	10,0
NE1000	100,0	x	100,0	x	15,0

■ Rundmagnete			
Type	D Ø	x	L (a)
NE152	1,5	x	2,0
NE202	2,0	x	2,0
NE24	2,0	x	4,0
NE210	2,0	x	10,0
NE32	3,0	x	2,0
NE30	3,0	x	3,0
NE412	4,0	x	1,2
NE415	4,0	x	1,5
NE45	4,0	x	5,0
NE52	5,0	x	2,0
NE53	5,0	x	3,0
NE510	5,0	x	10,0
NE62	6,0	x	2,0
NE65	6,0	x	5,0
NE73	7,0	x	3,0
NE83	8,0	x	3,0
NE86	8,0	x	6,0
NE95	9,0	x	5,0
NE103	10,0	x	3,0
NE105	10,0	x	5,0
NE110	10,0	x	10,0
NE143	14,0	x	3,0
NE153	15,0	x	3,0
NE154	15,0	x	4,0
NE155	15,0	x	5,0
NE205	20,0	x	5,0
NE201	20,0	x	10,0
NE255	25,0	x	5,0
NE257	25,0	x	7,0
NE2515	25,0	x	15,0

■ Magnetringe					
Type	AD Ø	x	ID Ø	x	L (a)
NE1035	10,0	x	3,1	x	5,0
NE1031	10,0	x	3,1	x	10,0
NE1556	15,0	x	5,0	x	6,0
NE2045	20,0	x	4,2	x	5,0
NE2016	20,0	x	10,0	x	6,0
NE2512	25,0	x	12,0	x	8,0
NE4023	40,0	x	23,0	x	6,0
NE7642	76,0	x	42,0	x	6,0

Dauermagnete aus Neodymium-Eisen-Bor (NdFeB)

Herstellung von Magnetabmessungen nach Kundenspezifikation.

Neben den meist ab Lager lieferbaren Standardmagneten liefern wir auch Magnete aus unterschiedlichen Magnetwerkstoffen, so dass Anwendungen der Kunden sowohl vom Magnetwerkstoff als auch der Abmessung optimal angepasst werden können. Segment-Magnete für Motoren, Magnete für Kupplungen oder bei Anwendung mit höherer Temperatur sollen beispielsweise eine höhere Koerzitivfeldstärke H haben, während Magnete für Haftanwendungen oder zur Sensorbetätigung eine höhere Remanenz B haben sollen.

Nachstehend sind eine Reihe von Kenndaten lieferbarer Magnetwerkstoffe zur Auswahl aufgeführt.

Die Zahlen in Klammern sind die Kennzahlen nach DIN 17410 bzw. IEC 404-8-1.

Wir sind Ihnen bei der Auswahl des geeigneten Magnetwerkstoffes für Ihre Anwendung gern behilflich.

NdFeB (280/167) Vacodym** 655 HR	
(BH) max =	280 - 315 kJ/m ³
Br =	1220 - 1280 mT
jHc =	1670 - 1830 kA/m
bHc =	925 - 990 kA/m
T* =	150 °C

NdFeB (360/95) Vacodym** 510 HR	
(BH) max =	360 - 385 kJ/m ³
Br =	1380 - 1410 mT
jHc =	950 - 1030 kA/m
bHc =	915 - 980 kA/m
T* =	60 °C

NdFeB (240/223) Vacodym** 677 HR	
(BH) max =	240 - 270 kJ/m ³
Br =	1120 - 1180 mT
jHc =	2230 - 2465 kA/m
bHc =	850 - 915 kA/m
T* =	190 °C

NdFeB (315/127) Vacodym** 633 HR	
(BH) max =	315 - 350 kJ/m ³
Br =	1290 - 1350 mT
jHc =	1275 - 1430 kA/m
bHc =	980 - 1040 kA/m
T* =	110 °C

NdFeB (246/159)	
(BH) max =	246 - 262 kJ/m ³
Br =	1140 - 1170 mT
jHc =	> 1590 kA/m
bHc =	819 - 875 kA/m
T* =	150 °C

NdFeB (262/135)	
(BH) max =	262 - 288 kJ/m ³
Br =	1170 - 1250 mT
jHc =	> 1350 kA/m
bHc =	> 860 kA/m
T* =	120 °C

NdFeB (315/95)	
(BH) max =	315 - 330 kJ/m ³
Br =	1290 - 1320 mT
jHc =	> 950 kA/m
bHc =	> 835 kA/m
T* =	80 °C

NdFeB (286/135)	
(BH) max =	286 - 300 kJ/m ³
Br =	1220 - 1260 mT
jHc =	> 1350 kA/m
bHc =	914 - 955 kA/m
T* =	120 °C

Herstellung

Die von uns hergestellten Magnete werden auf modernen Bearbeitungsmaschinen mit Diamantwerkzeugen bearbeitet. Kompliziertere Formen, wie z. B. Segmente, werden erodiert.

Oberflächenschutz

NdFeB-Magnete können nur bei einer Luftfeuchtigkeit bis 50 %, keine Betauung, ohne besonderen Oberflächenschutz eingesetzt werden.

Für die meisten Anwendungen ist ein galvanischer Oberflächenschutz notwendig. Wir empfehlen die bewährte Beschichtung „Galvanisch Zinn“ und für besonders hohe Beständigkeit im Feuchtklima „Galvanisch Zinn auf Nickel“. Die Schichtdicke beträgt ca. 15 µm.

Für weitere Informationen fordern Sie bitte unser Info-Blatt „Oberflächenschutz von Dauermagneten aus NdFeB“ an. Die vorgenannten NdFeB-Magnetwerkstoffe Vacodym 655HR/633HR und 677HR sind Werkstoffe mit hoher Korrosionsbeständigkeit.

Toleranzen

Herstellungstoleranzen sollen vereinbart werden.

NdFeB-Magnete sind als Sinterwerkstoffe hart und spröde. Deshalb lassen sich kleine mechanische Oberflächenbeschädigungen wie Kantenabbrüche und feine Haarrisse nicht vermeiden. Bei Serienfertigungen hat sich die Anfertigung von Grenzmustern bewährt.

Temperaturverhalten

Die max. Einsatztemperatur eines NdFeB-Magnetes ist vom Dimensionierungs-Verhältnis der Dicke in Magnetisierungsrichtung zur Größe der Polflächen abhängig (L/D-Verhältnis, siehe Seite 5). Die max. Einsatztemperatur kann mit BH-Temperaturkurven durch Dimensionierung der Dicke des Magneten in Magnetisierungsrichtung bei festgelegter Polflächen-größe bestimmt werden.

* T= max. Einsatztemperatur bei optimaler Maßdimensionierung.

** Vacodym ist das eingetragene Warenzeichen der VACUUMSCHMELZE GmbH und Co. KG.

Magnetische Werte für Standardmagnete Auf Seite 12

Magnetische Werte für Standardmagnete	Energieprodukt (BxH) max		Remanenz Br		Koerzitivfeldstärke (T=20°C)				Relative remanente Permeabilität	Temperaturbeiwert der Remanenz pro °C	Max. Einsatztemperatur °C	Dichte g/cm ³	Curie-Temperatur °C
					bHc		jHc						
	kJ/m ³	MGOe	mT	G	kA/m	Oe	kA/m	Oe					
NeoDeltaMagnet (NdFeB)	262-288	33-36	1170-1250	11700-12500	>860	>10800	>1350	>17000	1,07	- 0,10%	120°	7,6	310°

NeoAlphaMagnet wird nicht wie andere Magnete gesintert, sondern das mit Kunstharz gemischte Magnetpulver wird in Formwerkzeugen heißgepresst. Dabei werden allgemeine Toleranzen von ± 0,1 mm eingehalten.

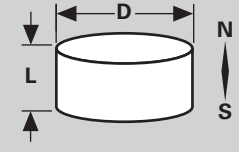
Durch spanabhebende Bearbeitung können die formgepressten Standardmagnete im unmagnetisierten Zustand von uns nach Kundenwunsch nachgearbeitet werden.

Bei größeren Bedarfsstückzahlen können Magnete aus NeoAlphaMagnet in kundenspezifischen Presswerkzeugen mit kleinen Toleranzen und glatter Oberfläche hergestellt werden. Wir beraten Sie gern bei der Entwicklung von werkzeuggerechten Formen.

Die Magnete sind isotrop, d. h. sie haben keine Vorzugsrichtung und können in jede Richtung magnetisiert werden. Auch eine mehrpolige Magnetisierung ist mit besonderen Magnetisierungs-Vorrichtungen herstellbar. Unter normalen Umgebungsbedingungen (z. B. Raumtemperatur, rel. Luftfeuchtigkeit bis 50 %, keine Betauung) können die Magnete ohne Oberflächenschutz eingesetzt werden. Bei korrosiven Einsatzbedingungen empfehlen wir einen Oberflächenschutz durch Kunststoffbeschichtung.

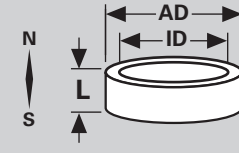
Alle Standardmagnete werden von uns magnetisiert in der angegebenen Magnetisierungsrichtung geliefert.

■ Rundmagnete



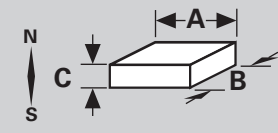
Type	D Ø	x	L (a)
NA009	2,0	x	5,0
NA037	3,0	x	10,0
NA006	4,0	x	10,0
NA007	5,0	x	10,0
NA042	6,0	x	2,0
NA142	6,0	x	10,0
NA853	8,5	x	3,0
NA519	10,0	x	5,0
NA019	10,0	x	10,0
NA504	12,5	x	5,0
NA004	12,5	x	10,0
NA110	15,0	x	3,0
NA002	20,0	x	7,7
NA024	25,0	x	5,0
NA023	30,0	x	10,0

■ Magnetringe



Type	AD Ø	x	ID Ø	x	L (a)
NA260	26	x	22	x	5
NA300	30	x	16	x	5
NA350	35	x	21	x	5
NA351	35	x	21	x	10

■ Magnetplatten und -blöcke



Type	A	x	B	x	C
NA552	5	x	5	x	2
NA105	10	x	5	x	5
NA215	24	x	12	x	10
NA510	50	x	10	x	10
NA015	50	x	12	x	10
NA022	30	x	30	x	10

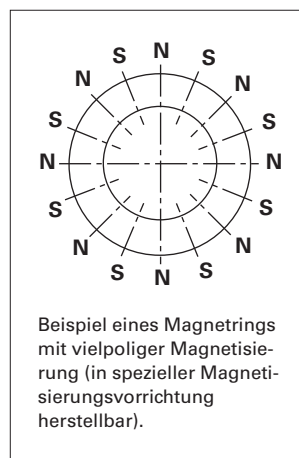
Nebenstehende Standardmagnete liefern wir kurzfristig, meist ab Lager.
Alle Maße in mm. Allgemeine Toleranz nach DIN 7168 mittel.

Magnetische Werte	Energieprodukt (BxH) max		Remanenz Br		Koerzitivfeldstärke (T=20°C)				Relative remanente Permeabilität	Temperaturbeiwert der Remanenz pro °C	Max. Einsatztemperatur °C	Dichte g/cm³	Curie-Temperatur °C
					δH_c		$J H_c$						
	kJ/m³	MGOe	mT	G	kA/m	Oe	kA/m	Oe	mT/kA/m				
NeoDeltaMagnet (NdFeB) kunststoffgeb.	80-96	10-12	700-800	7000-8000	416-480	5230-6033	640-880	8045-11060	1,7	-0,10% (25°-90°)	120°	6,0	310°

Für Serienanwendungen können wir NeoAlphaMagnet in verschiedenen Werkstoff-Qualitäten anbieten und liefern. Nachstehend sind Werkstoffdaten aufgeführt. Damit kann der für die gewünschte Anwendung am besten geeignete Magnetwerkstoff gewählt werden. Es können sowohl Aussparungen als auch Löcher in Zugrichtung im Presswerkzeug vorgesehen werden. Die notwendigen Presswerkzeuge sind weniger aufwendig und preiswerter als Spritzwerkzeuge.

Aufgrund der Isotropie kann NeoAlphaMagnet in jede Richtung magnetisiert werden. Auch für Ringe mit enger, vielpoliger Magnetisierung auf dem Umfang ist NeoAlphaMagnet gut geeignet.

Magnetische Werte	Energieprodukt (BxH) max		Remanenz Br		Koerzitivfeldstärke (T=20°C)				Max. Einsatztemperatur °C	Dichte g/cm³
					βH _C		jH _C			
	kJ/m³	MGOe	mT	G	kA/m	Oe	kA/m	Oe		
GPM8	64-72	8,0-9,0	600-670	6000-6700	360-440	4500-5500	640-880	8000-11000	140°	5,8 - 6,0
GPM8H	60-72	7,5-9,0	560-650	5600-6500	400-464	5000-5800	960-1360	13000-17000	120°	5,6 - 6,0
GPM12	80-96	10,0-12,0	700-800	7000-8000	416-480	5200-6000	640-880	8000-11000	130°	6,2 - 6,6
GPM12D	80-96	10,0-12,0	700-800	7000-8000	448-480	5600-6000	720-960	9000-12000	140°	6,2 - 6,6



AlphaMagnet wird mit kunstharzgebundenem Samarium-Cobalt-Pulver heiß gepresst und hat gegenüber NeoAlphaMagnet den Vorteil der geringen Korrosionsempfindlichkeit. AlphaMagnet hat eine bei der Herstellung eingeprägte Vorzugsrichtung (Anisotropie) und lässt sich nur in der Richtung (a) magnetisieren. Alle Standardmagnete werden magnetisiert geliefert.

Diese Standardmagnete sind ab Lager lieferbar.

Type	Form	Abmessung		
A049	Block	(A)6	x (B)6	x (C)8(a)
A191	Ring	(AD)52,5 ø	x (ID)36 ø	x (L)10(a)
A271	Platte	(A)76	x (B)76	x (C)5(a)

Für Serienanwendungen können wir Magnete nach Kundenabmessungen mit einer (B x H) max. von bis max. 104 kJ/m³ und Br von max. 800 mT liefern. Interessant ist der niedrige Temperatur-Koeffizient von nur - 0,03 %/1 °C.

Magnetische Werte	Energieprodukt (BxH) max		Remanenz Br		Koerzitivfeldstärke (T=20°C)				Relative remanente Permeabilität	Temperaturbeiwert der Remanenz pro °C	Max. Einsatztemperatur °C	Dichte g/cm³	Curie-Temperatur °C
					βH _C		jH _C						
	kJ/m³	MGOe	mT	G	kA/m	Oe	kA/m	Oe	mT/kA/m				
AlphaMagnet Samarium-Cobalt kunststoffgeb.	56-64	7-8	550-590	5500-5900	360-416	4500-5900	600	7500	1,05-1,10	-0,03%	80°	5,1	725°

Magnetkerne aus Hartferrit – anisotrop

(BaFe, SrFe, Hartferrit nach DIN 17 410)

Ferritmagnete aus Barium-Ferrit und Strontium-Ferrit werden durch Pressen und anschließende Wärmebehandlung bei hoher Temperatur durch Sintern hergestellt. Die Formgebung durch Pressen erfolgt in einem Magnetfeld. Dadurch erhalten die Pulverteile geometrisch eine Ausrichtung in die spätere Magnetisierungsrichtung. Durch diese Einprägung der Vorzugsrichtung (Anisotropie) wird eine erhebliche Verbesserung der Remanenz erreicht. Eine Magnetisierung ist nur in der vorgegebenen Vorzugsrichtung möglich. Nachstehende Standard-Magnete sind in der mit N-S bezeichneten Vorzugsrichtung magnetisiert.

Ferrit-Magnete entsprechen in der Härte und Sprödigkeit einem keramischen Werkstoff und können nur mit Diamantwerkzeugen bearbeitet werden. Als keramischer Werkstoff sind Hartferrit-Magnete beständig gegen Witterungseinflüsse und gegen viele Chemikalien, wie z. B. Lösungsmittel, Laugen, Salze, schwache Säuren, Schmiermittel und Schadgase. Hartferrite sind die kostengünstigsten und weltweit am häufigsten eingesetzten Dauermagnete. Temperatureinflüsse wirken sich so aus, dass bei steigender Temperatur die Flussdichte um 0,2% pro 1 °C abnimmt und die Koerzitivfeldstärke gleichzeitig um 0,3% pro 1 °C zunimmt. Bei sinkender Temperatur steigt die Flussdichte und fällt die Koerzitivfeldstärke in gleichem Maße.

Die Dimensionierung verlangt bei Hartferrit-Magneten stets eine große Magnetpolfläche bei geringer Dicke in Magnetisierungsrichtung. Aus der Kurve auf Seite 5 kann das beste Verhältnis zwischen Magnetlänge und Magnetdurchmesser bei einer Magnetscheibe abgeschätzt werden.

Alle Standardmagnete werden von uns magnetisiert in der angegebenen Magnetisierungsrichtung geliefert.

Nachstehende Standard-Magnetkerne sind meist kurzfristig ab Lager lieferbar. Für Serienanwendungen können wir Magnete nach Kundenabmessungen anbieten und liefern. **Alle Maße in mm.**

H = Magnetisierungsrichtung.

■ Magnetscheiben mit Mittelloch

Type	D Ø	x	d Ø	x	H	Senkung d Ø
RL15	15,2	x	3,2	x	6,0	einseitig 90°
RL20	20,0	x	4,3	x	6,5	beidseitig 90°
RL21	20,0	x	4,3	x	10,0	beidseitig 90°
RL30	31,0	x	5,3	x	15,0	einseitig 90°

Zur Befestigung nur Schrauben aus nicht magnetischem Material verwenden!

■ Rundmagnete

Type	D Ø	x	L (a)	
R4	4,0	x	5,0	H, D geschliffen
R5	5,0	x	2,6	H geschliffen
R8	8,0	x	4,0	H geschliffen
R10	10,0	x	5,0	
R11	10,0	x	10,0	
R12	12,0	x	6,0	
R30	30,0	x	6,0	
R40	40,0	x	7,0	H geschliffen
R45	45,0	x	9,0	H geschliffen

■ Ringmagnete

Type	D Ø	x	d Ø	x	H	
RL8	8,0	x	4,0	x	3,0	
RL62	15,0	x	6,2	x	3,0	
RL19	19,0	x	6,5	x	10,0	H geschliffen
RL10	20,0	x	10,0	x	4,3	H geschliffen
RL16	30,0	x	16,0	x	5,0	H geschliffen
RL36	36,0	x	27,5	x	8,0	ID einseitig gesenkt
RL40	40,0	x	22,0	x	9,0	
RL60	60,0	x	32,0	x	10,0	
RL107	100,0	x	70,0	x	20,0	H geschliffen

■ Magnetplatten

Type	L	x	B	x	H	
R1212	12,0	x	12,0	x	7,5	H geschliffen
R2510	25,0	x	10,0	x	5,0	
R4020	40,0	x	20,0	x	10,0	
R5025	50,0	x	25,0	x	7,8	H geschliffen
R6020	60,0	x	20,0	x	15,0	
R7550	75,0	x	50,0	x	20,0	H geschliffen
R1000	100,0	x	100,0	x	25,0	H geschliffen Mittelloch 14 mm

Magnetische Werte	Energieprodukt (BxH) max		Remanenz		Koerzitivfeldstärke (T=20°C)				Relative remanente Permeabilität	Temperaturbeiwert der Remanenz pro °C	Max. Einsatztemperatur	Dichte	Curie-Temperatur
					βH _C		jH _C						
		$\frac{kJ}{m^3}$	MGOe	mT	G	$\frac{kA}{m}$	Oe	$\frac{kA}{m}$	Oe	$\frac{mT}{kA/m}$	°C	$\frac{g}{cm^3}$	°C
Hartferrit (SrFe)	27-32	3,4-4,0	380-400	3800-4000	230-275	2891-3457	235-290	2954-3645	1,45-1,65	-0,20%	ca. 200°	5,0	450°

IBSMagnet | Magnetkerne aus AlNiCo

Die im Feinguss hergestellten AlNiCo-Magnetkerne sind in axialer Richtung vorzugsgerichtet und magnetisiert. Durch Ausrichtung der Kristalle in die axiale Richtung während der Herstellung werden die magnetischen Werte wesentlich verbessert. Eine Magnetisierung kann nur in der vorgegebenen Vorzugsrichtung erfolgen.

AlNiCo ist ein harter Werkstoff, der sich nur durch Schleifen bearbeiten lässt. Die beiden Stirnflächen unserer Rundstabmagnete sind geschliffen. Das optimale Verhältnis von Länge zum Durchmesser (L : D) beträgt > 4 : 1. Kürzere Magnetabmessungen sind im offenen Magnetkreis nicht sehr stabil. Die meisten von uns angebotenen Magnetkerne sind optimal dimensioniert.

AlNiCo-Magnete haben eine hohe Remanenz, jedoch nur eine geringe Koerzitivfeldstärke. D. h., der Magnetwerkstoff AlNiCo ist in der Lage, ein starkes Magnetfeld aufzunehmen, das jedoch nur schwach im Magnet verankert ist und durch entmagnetisierende Einflüsse leicht geschwächt werden kann. Aus diesem Grunde sollten AlNiCo-Magnetkerne nicht gleichpolig (abstoßend) gelagert oder verwendet werden.

Im Temperaturbereich von - 270 °C bis + 400 °C ist AlNiCo weitgehend konstant. Der Temperaturbeiwert beträgt nur 0,02 % pro 1 °C.

Durch den hohen Nickelgehalt der Legierung ergibt sich eine große Beständigkeit gegen die meisten Säuren und gegen Oxydation.

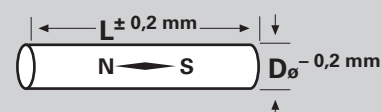
Für die Betätigung von Magnetschaltern (Reedschaltern) werden meist AlNiCo-Magnete eingesetzt. Die Magnetlänge sollte der Länge des Glasgehäuses des Reedschalters, bei paralleler Anordnung von Schalter und Magnet, entsprechen.

Alle Standardmagnete werden von uns in axialer Richtung magnetisiert geliefert.

Nebenstehende Standard-Magnete sind meist kurzfristig ab Lager lieferbar. Rundstabmagnete in anderen Abmessungen, im Durchmesserbereich von 3 bis 20 mm, können wir bei Serienanwendungen anbieten. **Alle Maße in mm.**
L = Magnetisierungsrichtung

AlNiCo 500 entspricht AlNiCo 35/5 nach DIN 17410 bzw. IEC 404-8-1. Für Serienanwendungen können von uns auch andere AlNiCo-Legierungen angeboten und geliefert werden.

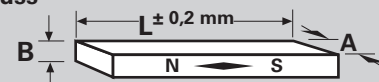
■ Rundstabmagnete aus AlNiCo 500 Feinguss



Type	D Ø	x	L
A315	3	x	15
A420	4	x	20
A520	5	x	20
A625	6	x	25
A832	8	x	32
A1045	10	x	45
A1560	15	x	60
A2012	20	x	120

Ausführung: Glatter Feingussumfang, Stirnflächen Trennschliff

■ Rechteckmagnetstäbe aus AlNiCo 500 Sand- bzw. Kokillenguss



Type	A	x	B	x	L
V48	4,8	x	4,8	x	25,4
V63	6,3	x	6,3	x	32,0
V105	10,0	x	5,0	x	20,0
V155	15,0	x	5,0	x	60,0

Ausführung: Umfang gussrau, Stirnflächen geschliffen

Bestellen und informieren online:

www.ibsmagnet.de

Magnetische Werte	Energieprodukt (BxH) max		Remanenz		Koerzitivfeldstärke (T=20°C)				Relative remanente Permeabilität	Temperaturbeiwert der Remanenz pro °C	Max. Einsatztemperatur °C	Dichte g/cm³	Curie-Temperatur °C
					B _{Hc}		J _{Hc}						
	kJ/m³	MGOe	mT	G	kA/m	Oe	kA/m	Oe					
AlNiCo Feinguss	35	4,4	1120	11200	47	590	48	603	23,8	- 0,02%	450°	7,4	860°

Der flexible Dauermagnet, den Sie selbst bearbeiten können. Schneiden, Stanzen, Bohren, Sägen mit normalen Werkzeugen.

Gute magnetische Werte durch Vorzugsrichtung (Anisotropie).

Betaflex ist ein bemerkenswerter Magnetwerkstoff aus gummiartigem, flexiblem Kunststoff mit eingelagertem Bariumferritpulver. Im Herstellungsprozess wird die magnetische Vorzugsrichtung (Anisotropie) in Richtung der Dicke dem Magnetwerkstoff eingeprägt. Dadurch werden die magnetischen Eigenschaften wesentlich verbessert.

Betaflex lässt sich auch im magnetisierten Zustand mit normalen Werkzeugen bearbeiten und ist unempfindlich gegen entmagnetisierende Einflüsse.

Wir liefern auch Betaflex-Magnetmaterial in Dicken von 1,5 bis 8 mm, mit einer max. Breite von 440 mm in max. Fertigungslängen von 1040 mm. Betaflex-Magnetplatten bis 5 mm Dicke, die für Haftzwecke verwendet werden sollen, können wir Ihnen mit einseitiger, vielpoliger Magnetisierung anbieten. Die Magnetplatten können auch mit einer Selbstklebebeschichtung auf der unmagnetisierten Seite versehen werden.

Alle Maße in mm.

Nachstehende Standard-Zuschnitte liefern wir meist ab Lager.

■ Magnetplatten						
Type	D	x	B	x	L	Toleranzen
BF325	3	x	25	x	200	Dicke ± 0,15 mm
BF525	5	x	25	x	200	Breite ± 0,25 mm
BF630	6	x	30	x	200	Länge ± 0,5 mm
BF830	8	x	30	x	200	Vorzugsrichtung und
BF809	8	x	9	x	250	Magnetisierung
BF800	8	x	24	x	500	in Richtung der Dicke

■ Anwendung

Das Energieprodukt von Betaflex ist höher als von gesintertem, isotropen Bariumferrit (Oxyd 100). Damit ergeben sich für Betaflex interessante Anwendungen.

Durch Rundbiegen von Betaflex-Streifen entstehen radial magnetisierte Ringmagnete. Damit können kleine Gleichstrommotoren gefertigt werden, indem dieser geformte Magnetring in die Statorhülse eingeschoben wird.

Auch zur berührungslosen Stellungsanzeige mit Magnetschaltern ergeben sich gute und einfache Anwendungen.

Härte: (Shore A) 90 ~ 100

Biegeradius max.: Dicke x 8

Alterungsbeständigkeit:

Keine Veränderung der magnetischen und mechanischen Werte. Wird weder hart noch brüchig.

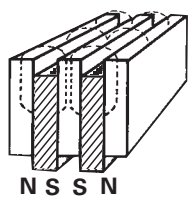
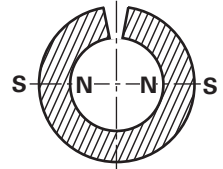
Chemische Beständigkeit:

- Luft, Ozon, Wasser: ausgezeichnet.
- Mineralöl, schwache Säuren und Basen, Kerosin, Glykol: kein Angriff.
- Salpetersäure: leichter Angriff.
- Benzin, Aceton, 90 %iger Alkohol: aufschwellen.
- Benzol, chlorosierte Lösungsmittel: Auflösung.

Aus Streifen können z.B. axial magnetisierte Ringe oder Scheiben gestanzt werden.

Eine besonders gute Anwendung ergibt sich bei der Herstellung von Haftmagnet-Leisten, indem ein Betaflex-Streifen zwischen 2 Flacheisen gelegt wird (Sandwich-System). Damit können Haftmagnet-Leisten beliebiger Länge mit ausgezeichneter Haftkraft einfach hergestellt werden (siehe unteres Bild links).

■ Anwendungsbeispiele

<p>Haftmagnet-system</p> 	<p>Radiale Magnetisierung</p> 

Magnetische Werte	Energieprodukt (BxH) max		Remanenz		Koerzitivfeldstärke (T=20°C)				Relative remanente Permeabilität	Temperaturbeiwert der Remanenz pro °C	Einsatztemperatur °C	Dichte g/cm³
	kJ/m³	MGOe	Br		BHc		JHc					
			mT	G	kA/m	Oe	kA/m	Oe				
Betaflex (BaFe), anisotrop kunststoffgebunden	12	1,5	245	2450	175	2200	207	2600	1,40	- 0,20%	- 40°... 85°	3,7

IBSMagnet | Haftmagnet – Information


Auf den nachstehenden Seiten finden Sie eine große Auswahl an verschiedenen Haftmagnet-Systemen.

Alle Haftmagnet-Systeme sind die Kombination eines Dauermagnetkerns mit Eisen. Das an den Magnetpol angelegte Eisen in Form von Hülsen, Bechern oder Polschuhen leitet den magnetischen Fluss konzentriert auf die Haftfläche.


Die Haftfläche muss genügend dick sein, damit der gesamte Magnetfluss des Haftmagneten aufgenommen werden kann. Die besten Haftkräfte werden erreicht, wenn die Haftfläche aus möglichst geglühtem Stahl St 37 K mit planer, glatter Oberfläche ist.

Einige Magnetsysteme sind nachstehend dargestellt. Bei Haftmagnet-Systemen ist die erreichbare Haftkrafterhöhung des dargestellten Systems gegenüber einem offenen Magnetkern als ungefährer Erhöhungsfaktor angegeben.


1.1 „Offener“ Magnetkern als Scheibe und Stab
Faktor 1



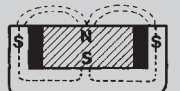
1.2 Mit Eisenrückschlussplatte
Faktor 1,3




1.3 Mit Eisenrückschlussplatte und Mittelpol
Faktor 4,5



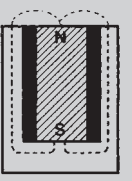
1.4 Magnetscheibe im Eisentopf (Haftmagnetscheibe)
Faktor 6



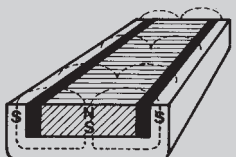
1.5 Magnetring im Eisentopf mit zusätzlichem Mittelpol
Faktor 7



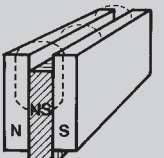
1.6 Magnetstab aus AlNiCo in Eisenbuchse (Haftmagnet Greiferrstäbe, Topfmagnete)
Faktor 7,5



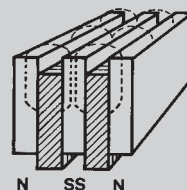
1.7 Magnetplatte im U-Winkel aus Eisen
Faktor 5,5



1.8 Magnetplatte zwischen 2 Flacheisenpolen (Sandwich-System)
Faktor 18



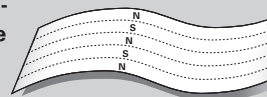
1.9 Haftbatterie aus mehreren Sandwich-Systemen (Typen L50 . . . L200)
Faktor 18 x Systemanzahl



2. 2 Magnetblöcke, gegenpolig auf einer Rückschlussplatte aufgebaut, ergeben ein weitreichendes, konzentriertes Magnetfeld, wie es bei Fangmagneten benötigt wird.



3. Durch eine vielpolige Magnetisierung auf der Haftfläche von Magnetfolien und -bändern wird eine höhere Feldliniendichte über der Magnetoberfläche erreicht. Diese Magnetisierungsart ist besonders günstig bei der Haftung auf dünnen Eisenblechen.



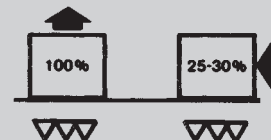
4. Abhängigkeit der Haftkraft von der Oberflächengüte.
Prozentangabe = verbleibende Haftkraft.



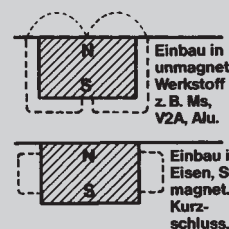
5. Abhängigkeit der Haftkraft vom Werkstoff der Haftfläche.

Techn. reines Eisen	1
St 37	0,94
St 34	0,82
GS u. St 50	0,75
St 70	0,7
GT	0,6
20 MnCr5	0,5
GG	0,3

6. Verhältnis der Verschiebekraft zur Haftkraft.



7. Ein „magnetischer Kurzschluss“ entsteht, wenn die beiden Magnetpole durch Eisen verbunden werden. Verbindungen sollten deshalb aus nicht magnetisierbaren Werkstoffen z. B. Ms, V2A hergestellt werden.

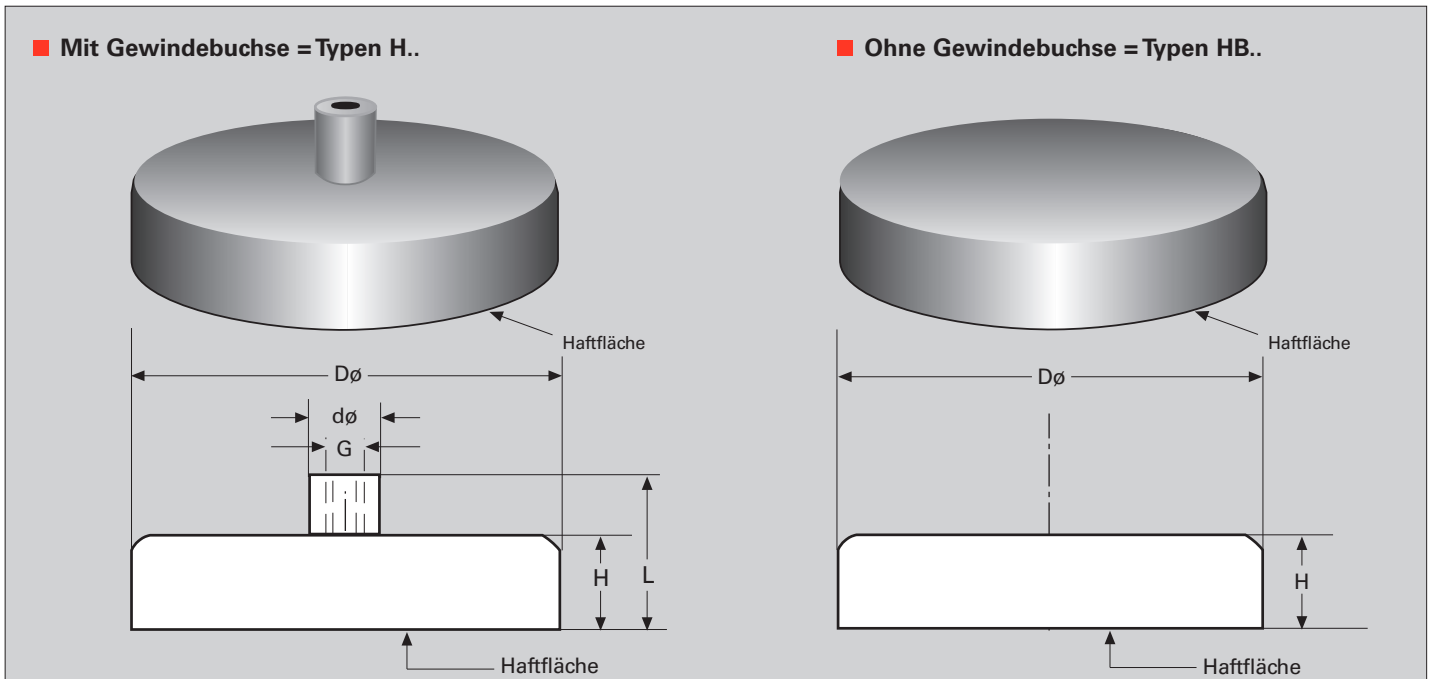


IBSMagnet | Haftmagnetscheiben

bestückt mit Bariumferrit-Magneten

Mit den flachen Haftmagnetscheiben können schnell und sicher lösbare Befestigungen an Eisenflächen hergestellt werden. Bei geringem Eigengewicht stehen hohe Haftkräfte zur Verfügung. Die Haftkraft ist keiner Abnutzung oder Alterung unterworfen.

Einsatztemperaturen: Max. + 150 °C
 Min. - 35 °C
 Haftkraftabnahme: - 4 % pro + 10 °C reversibel
 Bezugstemperatur: + 20 °C
 Gehäuse-Oberfläche: glanzverzinkt



Typen		Maße in mm					Haftkraft*		Eigengewicht in g	
mit Gewindebuchse	ohne Gewindebuchse	D Ø	H	L	G	d Ø	N	kp	H..	HB..
H10	HB10	10,0	4,5	11,5	M3	6,0	4,0	0,4	5,0	3,0
H13	HB13	13,0	4,5	11,5	M3	6,0	10,0	1,0	7,0	5,0
H16	HB16	16,0	4,5	11,5	M3	6,0	18,0	1,8	8,0	6,0
H20	HB20	20,0	6,0	13,0	M3	6,0	30,0	3,0	12,0	10,0
H25	HB25	25,0	7,0	15,0	M4	8,0	40,0	4,0	22,0	19,0
H32	HB32	32,0	7,0	15,0	M4	8,0	80,0	8,0	31,0	28,0
H37		36,0	7,7	16,0	M4	8,0	100,0	10,0	45,0	
H40	HB40	40,0	8,0	18,0	M5	10,0	125,0	12,5	60,0	52,0
H47		47,0	9,0	20,5	M6	12,0	180,0	18,0	90,0	
H50	HB50	50,0	10,5	22,0	M6	12,0	220,0	22,0	110,0	100,0
H57		57,0	10,5	22,0	M6	12,0	280,0	28,0	145,0	
H63	HB63	63,0	14,0	30,0	M8	15,0	350,0	35,0	240,0	230,0
H80	HB80	80,0	18,0	34,0	M10	20,0	600,0	60,0	520,0	490,0
H100	HB100	100,0	22,0	43,0	M12	22,0	900,0	90,0	940,0	900,0

Alle Maße in mm.

* Haftkräfte wurden auf einer geschliffenen Platte aus St37 mit einer Dicke von 10 mm bei senkrechtem Abzug gemessen. Die angegebenen Werte sind typische Werte und können geringfügig über- oder unterschritten werden. Kleine Haarrisse im Magnetmaterial haben keinen Einfluss auf die Haftkraft.

Das keramische Magnetmaterial ist korrosionsbeständig und kann im Nassbereich eingesetzt werden.

Die Verschiebekraft beträgt, je nach Beschaffenheit der Oberfläche, 20 – 35 % der Haftkraft.

Durchmesser-Toleranz in mm		Toleranzen H und L in mm	
10 - 25	± 0,2	4,5 - 6	+ 0,3 / - 0,2
32 - 40	± 0,3	7 - 7,7	+ 0,3 / - 0,2
47 - 50	+ 0,5 / - 0,3	8	+ 0,4 / - 0,2
57 - 1000	+ 0,6 / - 0,3	9 - 22	+ 0,5 / - 0,2

Haftmagnetscheiben mit Mittelloch

bestückt mit Bariumferrit-Magneten

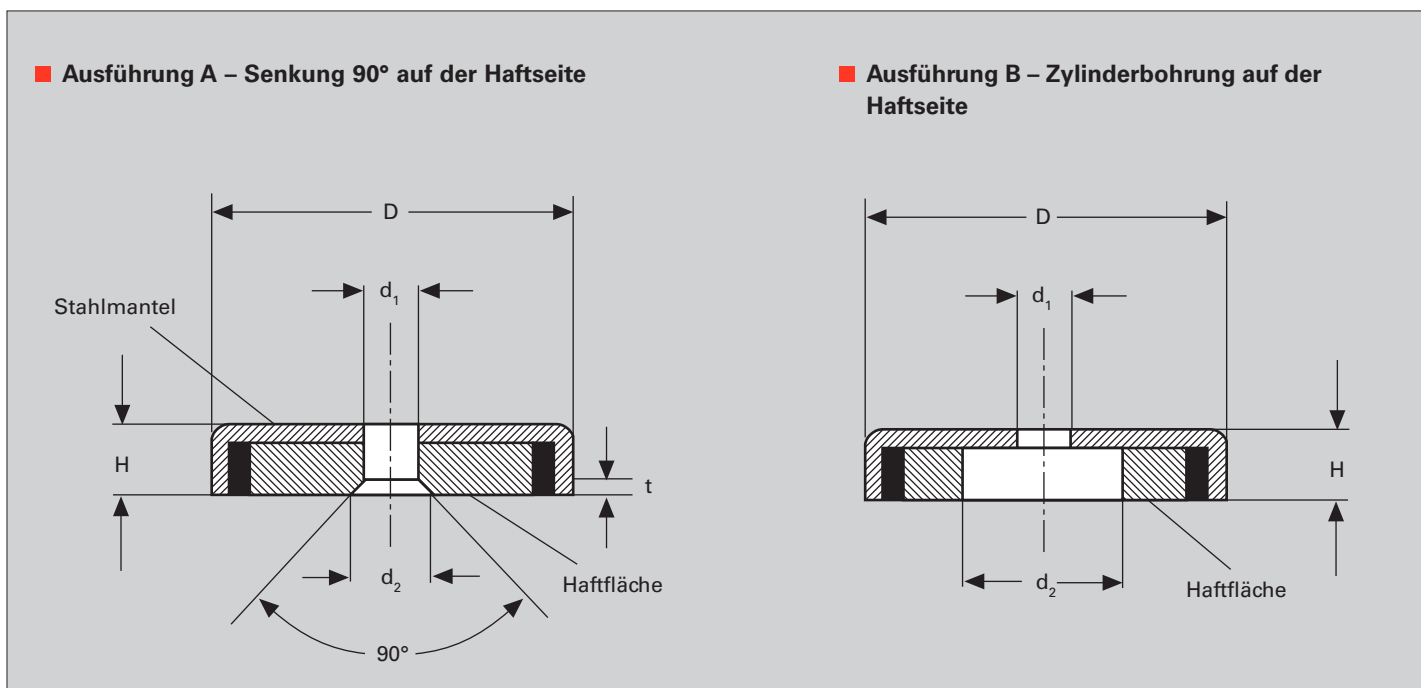
Gegenüber den nebenstehenden Haftmagnetscheiben haben diese Haftmagnete ein Mittelloch. Dadurch können die Haftmagnete mit Senk- und Zylinderkopfschrauben platzsparend auf eine Fläche aufgeschraubt werden.

Zur Befestigung sind bei der Ausführung A nur Senkschrauben aus magnetisch nicht leitendem Material, z. B. V2A, Ms zu verwenden.

Einsatztemperaturen: Max. + 150 °C

Sehen Sie sich auch unsere umfangreiche Internet-Darstellung an:

www.ibsmagnet.de



Type	Ausführung	Maße in mm					Für Senkschrauben	Haftkraft*	
		D	d ₁ Ø	d ₂ Ø	t	H		N	kp
HL16	A	16,0	3,5	6,5	1,6	4,5	M3	14,0	1,4
HL20	A	20,0	4,2	8,6	2,1	6,0	M4	27,0	2,7
HL25	A	25,0	5,5	10,4	2,5	7,0	M5	36,0	3,6
HL32	A	32,0	5,5	10,4	2,5	7,0	M5	72,0	7,2
HL40	A	40,0	5,5	10,4	2,5	8,0	M5	90,0	9,0
HL50	B	50,0	8,5	22,0		10,0		180,0	18,0
HL63	B	63,0	6,5	24,0		14,0		290,0	29,0
HL80	B	80,0	6,5	11,5		18,0		540,0	54,0
H90M	A	90,0	10,0	18,0		12,0		500,0	50,0

Alle Maße in mm.

Alle obenstehenden technischen Werte gelten auch für die Magnetscheiben mit Mittelloch.

Mögliche Sonderausführungen (Mindestbestellmenge 50 Stück):

- Haftmagnetscheiben wie Typenreihe H..., jedoch mit Gewindezapfen.
- Haftmagnetscheiben wie Typenreihe H.. mit eingeschraubtem Haken, weiß lackiert, für Dekorationszwecke.

IBSMagnet | Haftmagnetscheiben mit sehr hoher Haftkraft

Die Haftmagnete haben ein topfförmiges, flaches Eisengehäuse als Drehteil.

Damit wird die Haftkraft auf die Haftfläche konzentriert und die magnetische Wirkung an den anderen Seiten abgeschirmt.

Die Gehäuse sind galvanisch vernickelt. Die Haftmagnetscheiben sind absolut entmagnetisierungsfest und unterliegen auch langfristig keiner Schwächung der Haftkraft.

Die Haftmagnetscheiben werden von uns mit und ohne Gewindebuchse geliefert. (Typenreihe FB... und FD...).

Die Gehäuseausführungen werden von uns mit zwei unterschiedlichen Hochenergie-Werkstoffen bestückt.

DeltaMagnet (SmCo)

Dauereinsatztemperatur 160 °C, kurzzeitig bis 200 °C, geringe Abnahme der Haftkraft bei Temperatureinfluss. Haftfläche ohne Oberflächenbehandlung korrosionsbeständig.

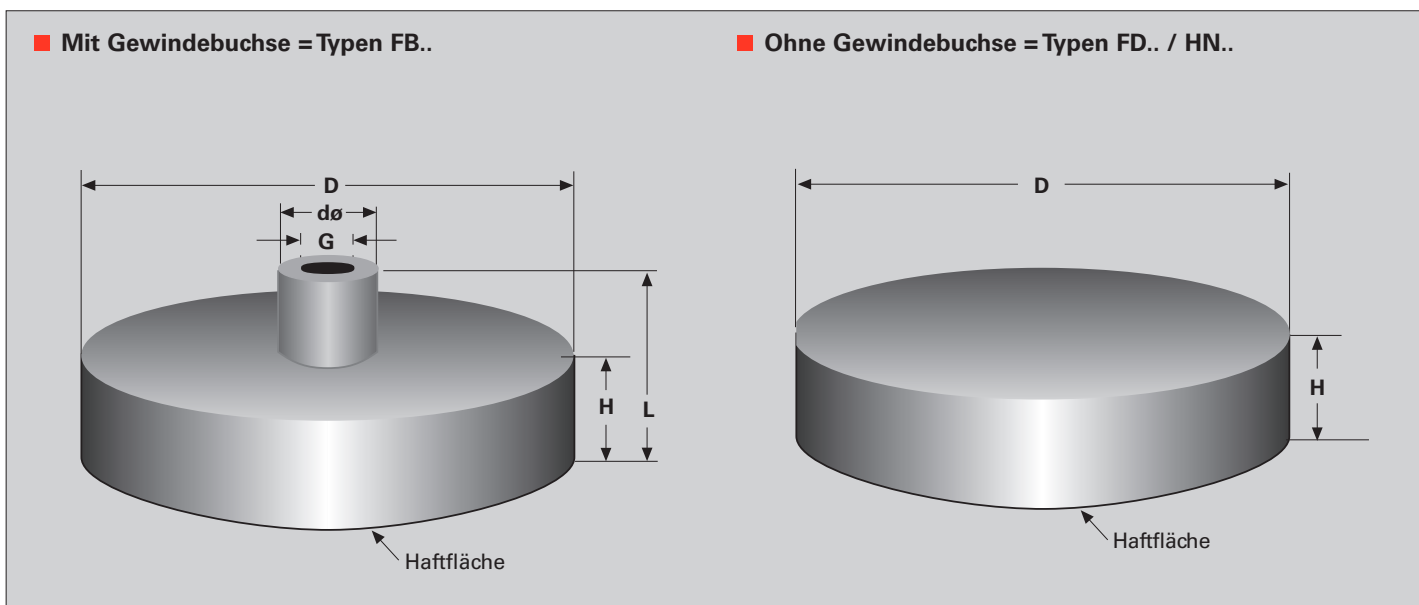
NeoDeltaMagnet (NdFeB)

Dauereinsatztemperatur 80 °C, kurzzeitig 100 °C. Haftkraftreduzierung bei 80 °C, ca. 15 %, reversibel.

Bei Kratzern in der galvanischen Magnetoberfläche und bei Feuchtanwendung besteht die Möglichkeit der Korrosion.

Toleranzen: Nach DIN 7168 mittel, abweichend Maß H ± 0,2 mm allgemein für alle Typen.

* Haftkraftangaben sind Mindestwerte, die bei senkrechtem Abriss und satter Auflage bei Luftspalt Null auf Stahl mit niedrigem C-Gehalt, z. B. St 37, erreicht werden. Die Verschiebekraft beträgt, je nach Beschaffenheit der Oberfläche, etwa 20 - 35 % der Haftkraft.



Bestückung Deltamagnet (SmCo) Typen		Bestückung NeoDeltaMagnet (NdFeB) Typen		Maße in mm					Haftkraft*	
mit Gewindebuchse	ohne Gewindebuchse	mit Gewindebuchse	ohne Gewindebuchse	D Ø	H	L	G	d Ø	SmCo N	NdFeB N
FB01	FD01	FB01N	FD01N	6,0	4,5	11,5	M3	6,0	5,0	5,0
FB02	FD02	FB02N	FD02N	8,0	4,5	11,5	M3	6,0	9,0	10,0
FB03	FD03	FB03N	FD03N	10,0	4,5	11,5	M3	6,0	12,0	15,0
FB04	FD04	FB04N	FD04N	13,0	4,5	11,5	M3	6,0	40,0	60,0
FB05	FD05	FB05N	FD05N	16,0	4,5	11,5	M4	8,0	60,0	95,0
FB06	FD06	FB06N	FD06N	20,0	6,0	13,0	M4	8,0	90,0	140,0
FB07	FD07	FB07N	FD07N	25,0	7,0	14,0	M4	8,0	150,0	200,0
FB08	FD08	FB08N	FD08N	32,0	7,0	15,5	M5	10,0	220,0	350,0
	HN06			6,0	4,0				5,0	
	HN10			10,0	5,0				12,0	
	HN13			13,0	5,0				40,0	
	HN17			17,5	5,0				60,0	
	HN25			25,0	9,0				160,0	

Alle Maße in mm.

Haftmagnet-Greiferstäbe

im wasserdichten Gehäuse aus nichtrostendem Edelstahl V4A, seewasserbeständig, druckwasserdicht, im Lebensmittelbereich einsetzbar

Hohe Haftkraft durch Bestückung mit Hochenergie-Magneten (NdFeB), entmagnetisierungsfest, keine Schwächung der Haftkraft.

Betriebstemperatur von - 40 °C bis + 110 °C.

Nur geringe Abnahme der Haftkraft bei Luftspalt zwischen Haftfläche und Magnet.

Auch als Fangmagnet für Eisen- und Stahlteile einsetzbar. Allgemeine Durchmessertoleranz h9, rückseitiges Befestigungsgewinde.

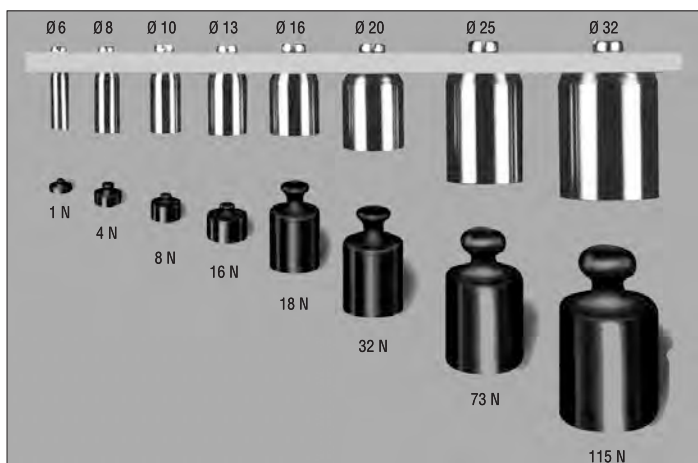
Optionen:

Option 1:

Durch eine Bestückung mit DeltaMagnet (SmCo) ist eine Betriebstemperatur bis + 200 °C möglich.

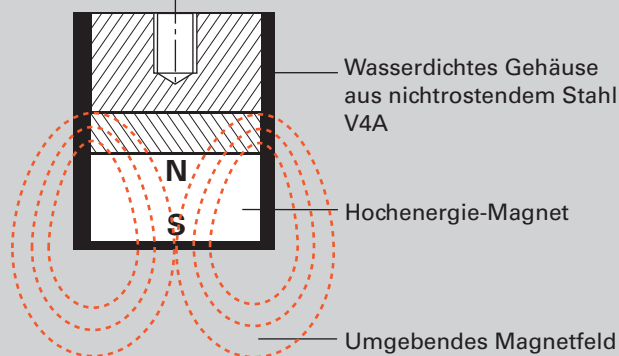
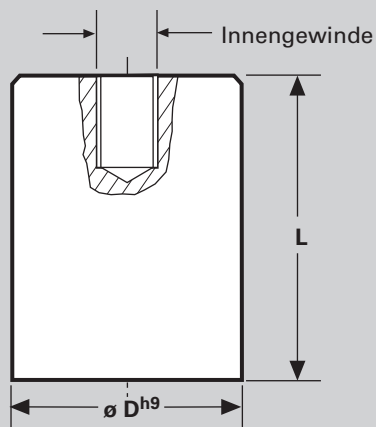
Option 2:

Durch einen gegenpoligen Einbau der Magnete in die V4A-Gehäuse ziehen sich zwei mit den Haftflächen gegenüberstehende Magnete mit hoher Kraft an. Auch der Aufbau von wasserdichten Stirndrehkupplungen ist damit möglich.



Die Haftkraftangaben sind Mindestwerte, die bei voller Belegung der Haftfläche und satter Auflage, bei senkrechtem Abriss von einer Fläche aus St37 bei der angegebenen Belegungsdicke erreicht werden. Gebrauchsmuster 29704858.4. **Alle Maße in mm.**

Haftmagnet-Greiferstäbe



Type	$\varnothing D^{h9}$	$L \pm 0,15$	Innengewinde	Eigengewicht	Haftkraft
GX01	6	20	M3	4 g	1 N
GX02	8	20	M3	7 g	4 N
GX03	10	20	M4	11 g	8 N
GX04	13	20	M4	19 g	16 N
GX05	16	20	M5	28 g	18 N
GX06	20	25	M5	55 g	32 N
GX07	25	35	M6	124 g	73 N
GX08	32	40	M6	228 g	115 N

Haftmagnet-Greiferstäbe

mit normaler Haftkraft für Betriebstemperaturen bis 450 °C

Diese seit Jahrzehnten bewährten Haftmagnet-Greiferstäbe haften nur auf einer Stirnfläche. Diese Haftfläche ist geschliffen. Durch das Topfmagnetsystem wird die Haftkraft auf die Haftfläche konzentriert und die Magnetwirkung ringsherum abgeschirmt.

Für die volle Ausnutzung der angegebenen Haftkraft ist es ratsam, die Haftfläche nicht bündig in Stahl einzubauen, sondern ca. 2 mm aus der Einbaufäche herausstehen zu lassen. Es genügt auch, die Einbaubohrung rings um die Haftfläche 3 - 4 mm frei zu senken. Günstig wirkt sich auch eine Buchse aus nicht magnetisierbarem Werkstoff, z. B. Aluminium, Messing, Kunststoff aus. Falls nur ein direkter Einbau in Stahl möglich ist, sollte bei der Größenauswahl eine Haftkraftreserve von 30 % berücksichtigt werden.

Die Haftmagnet-Greiferstäbe sind alterungsfrei, sie behalten ihre Haftkraft unbegrenzt. Sie können nur durch starke magnetische Felder geschwächt werden.

Bei steigender Temperatur nimmt die Haftkraft nur um ca. 10 % pro 100 °C reversibel ab.

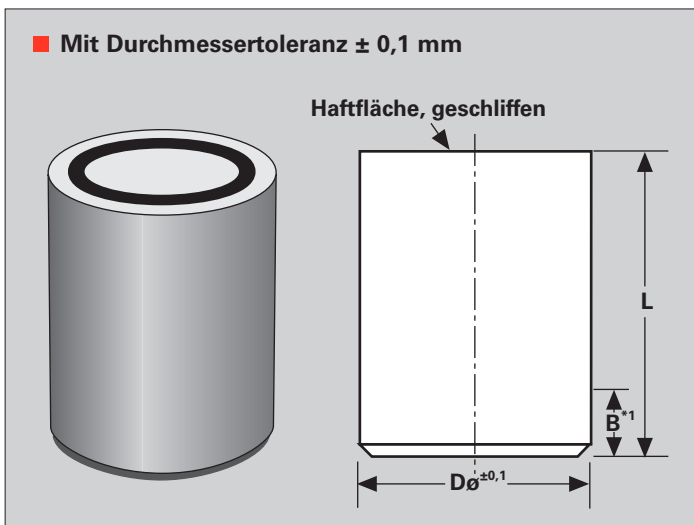
Mit zunehmendem Luftspalt oder großer Rauheit auf der Haftfläche nimmt die Haftkraft schnell ab. Bei einem Luftspalt von 1 mm verbleibt nur noch ca. 20 % der angegebenen Haftkraft.

Bestückung: Rundstabmagnete aus **AlNiCo 500 Feinguss**.

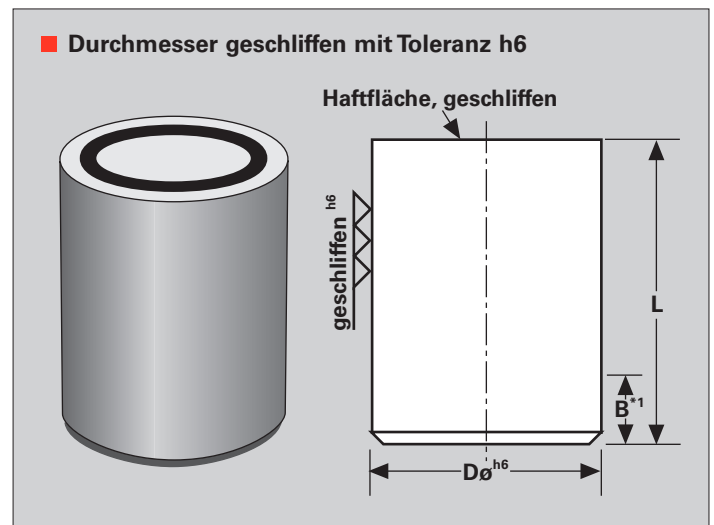
Fragen? Wir beraten Sie gern:

Tel. (030) 706 30 05

Email: vertrieb@ibsmagnet.de



Type	D $\varnothing \pm 0,1$	L $\pm 0,2$	B ⁻¹	Eigengewicht	Haftkraft ^{*2}
G01	6	20	12	4 g	1,5 N (0,15 kp)
G02	8	20	11	7 g	3,5 N (0,35 kp)
G03	10	20	10	10 g	7,0 N (0,70 kp)
G04	13	20	9	19 g	10,0 N (1,00 kp)
G05	16	20	5	29 g	18,0 N (1,80 kp)
G06	20	25	6	57 g	42,0 N (4,20 kp)
G07	25	35	10	140 g	96,0 N (9,60 kp)
G08	32	40	8	240 g	180,0 N (18,00 kp)



Type	D \varnothing^{h6}	L $\pm 0,2$	B ⁻¹	Eigengewicht	Haftkraft ^{*2}
G01T	6	10	2	2 g	1,5 N (0,15 kp)
G02T	8	12	3	4 g	3,5 N (0,35 kp)
G03T	10	16	6	9 g	7,0 N (0,70 kp)
G04T	13	18	7	17 g	10,0 N (1,00 kp)
G05T	16	20	5	29 g	18,0 N (1,80 kp)
G06T	20	25	6	57 g	42,0 N (4,20 kp)
G07T	25	30	5	110 g	96,0 N (9,60 kp)
G08T	32	35	3	200 g	180,0 N (18,00 kp)

Alle Maße in mm

*1 Die Gesamtlänge L kann um das Maß B gekürzt werden, ohne dass die Haftkraft geschwächt wird. Die Haftfläche kann bis auf 2 mm, durch Schleifen, nachgearbeitet werden.

*2 Haftkraftangaben sind Mindestwerte, die bei senkrechtem Abriss, voller Belegung der Haftfläche, satter Auflage ohne Luftspalt und auf Flächen aus Stahl mit niedrigem C-Gehalt, z. B. St 37 mit einer Mindestdicke von 3 mm erreicht werden.

IBSMagnet | Haftmagnet-Greiferstäbe

mit sehr hoher Haftkraft

Gegenüber unseren baugleichen Haftmagnet-Greiferstäben ergibt sich durch die Verwendung von Hochenergie-Magneten und dem sehr effektiven Sandwich-System eine gewaltige Steigerung der Haftkraft. **Wenn Sie die Greiferstäbe mit der Abmessung 16 Ø x 20 mm miteinander vergleichen, hat die Type G05 eine Haftkraft von 18 N (1,8 kp), während der DeltaMagnet-Greiferstab Type GD05 eine Haftkraft von 125 N (12,5 kp) hat. Das ist bei gleicher Baugröße ein Zuwachs von fast 700 %.**

DeltaMagnet-Greiferstäbe sind absolut entmagnetisierungs-fest und behalten ihre Haftkraft unbegrenzt. Auch bei Einwirkung von hohen magnetischen Gegenfeldern, wie z. B. in der Umgebung von Punktschweißmaschinen und harter Stoßbeanspruchung, erfolgt keine Schwächung der Haftkraft.

■ Dauerbetriebstemperaturen:

Bestückung mit **DeltaMagnet – Type GD...**

160 °C, kurzzeitig 200 °C. Geringe Haftkraftabnahme bei Temperatureinfluss.

Bestückung mit **NeoDeltaMagnet – Type GD...N**

100 °C, kurzzeitig 120 °C. Die Haftkraftabnahme beträgt bei 100 °C Betriebstemperatur reversibel ca. 35 %.

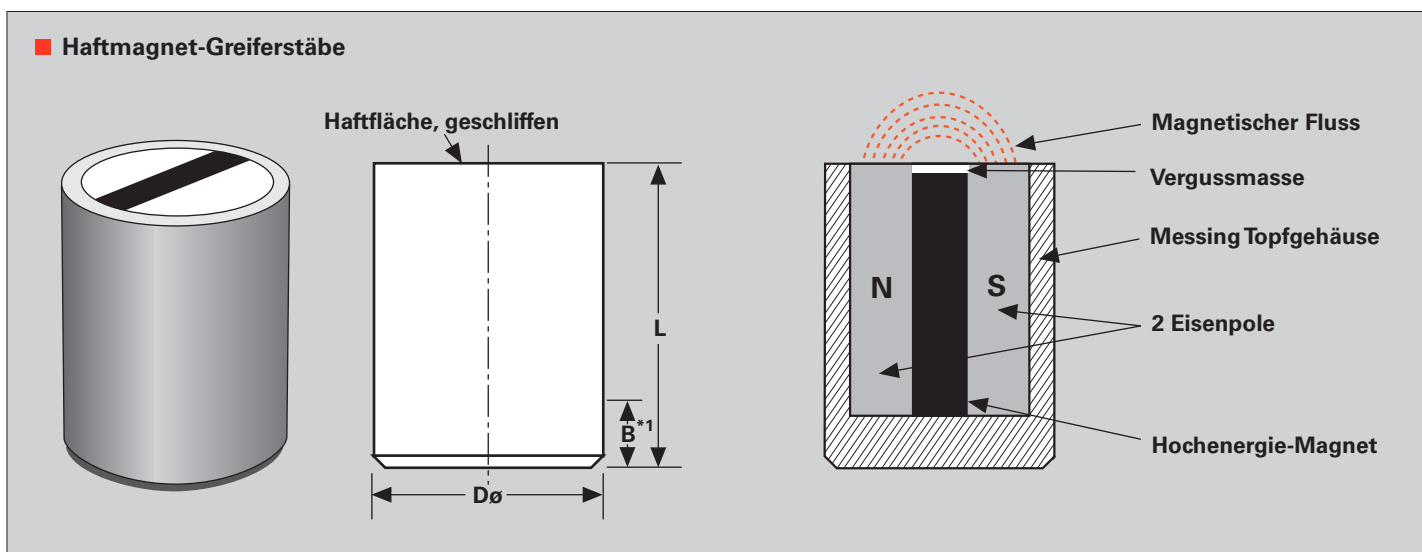
Ein Betrieb im Minus-Temperaturbereich bis - 70 °C ist unbedenklich für beide Ausführungen möglich.

Option 1: Rückseitiges Innengewinde gemäß Angabe.

Option 2: Dauer-Betriebstemperatur 250 °C bei DeltaMagnet-Bestückung.

Option 3: Zusätzliche Verstiftung der Polschuhe für Betrieb im ständigen Temperaturwechsel oder bei ständiger Schlageinwirkung.

Option 4: Kürzung der Länge (L) um max. B^{*1} Nach Kundenangabe.



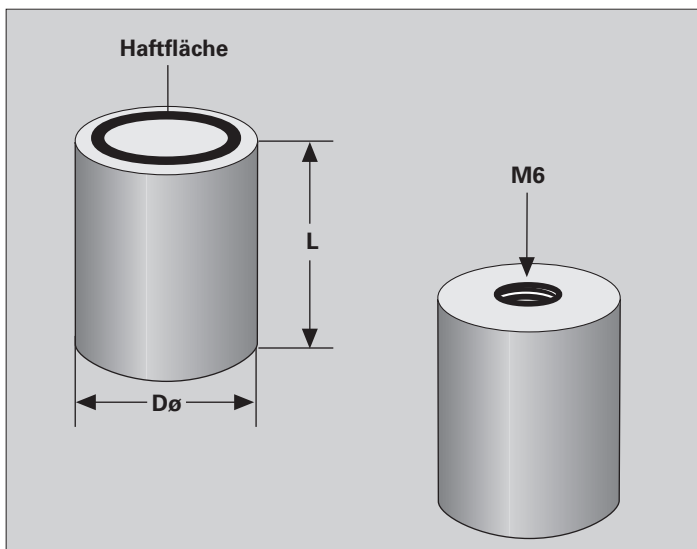
Bestückung DeltaMagnet (SmCo) Type	Bestückung NeoDeltaMagnet (NdFeB) Type	Haftkraft* ²				Optionen				Eigengewicht
		D Ø	L ± 0,15	SmCo	NdFeB	1.	2.	3.	4. (B* ¹)	
GD01	GD01N	6 ^{h9}	20	8 N	10 N	M3			10	4 g
GD02	GD02N	8 ^{h9}	20	10 N	10 N	M3			10	8 g
GD03	GD03N	10 ^{h6}	20	40 N	45 N	M3	X	X	8	12 g
GD04	GD04N	13 ^{h6}	20	60 N	70 N	M4	X	X	6	20 g
GD05	GD05N	16 ^{h6}	20	125 N	150 N		X	X	2	32 g
GD06	GD06N	20 ^{h6}	25	250 N	280 N	M5	X	X	5	60 g
GD07	GD07N	25 ^{h6}	35	400 N	450 N	M5	X	X	7	140 g
GD08	GD08N	32 ^{h9}	40	600 N	700 N	M6	X	X	5	265 g

Alle Maße in mm.

*¹ Die Gesamtlänge L kann um das Maß B verändert werden. Die Haftfläche kann durch Schleifen bearbeitet werden.

*² Haftkraftangaben sind Mindestwerte, die bei voller Belegung der Haftfläche und satter Auflage (Luftspalt 0) auf planen Flächen auf Stahl mit niedrigem C-Gehalt, z. B. St 37, bei senkrechtem Abriss erreicht werden. Bezugstemperatur + 25 °C. Temperaturkoeffizient der Haftkraft - 1 % pro 10 °C.

IBSMagnet | Topfmagnete



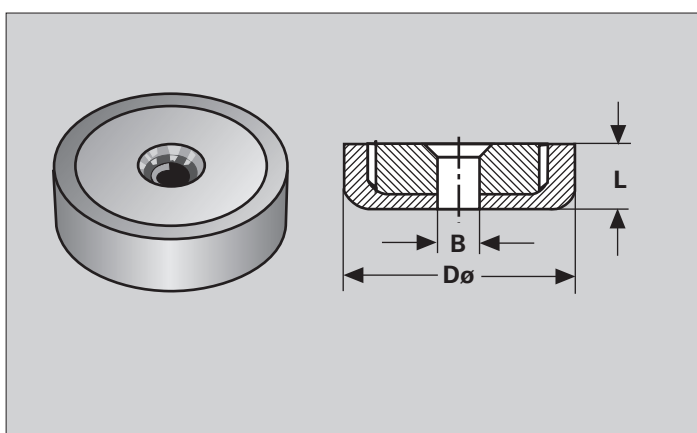
Diese Haftmagnete sind in den englischsprachigen Ländern Industriestandard und werden als „Deep Pot Magnets“ bezeichnet.

Der eingebaute Legierungsmagnet ALCOMAX ist mit einem Zwischenring aus Aluminium in einem Weicheisentopf eingebaut. Dadurch wird die Haftkraft auf die Haftfläche konzentriert. Die Topfmagnete haben auf der Rückseite ein Innengewinde M6 zur Befestigung.

Max. Gebrauchstemperatur: + 350 °C, Oberfläche: Lackiert. **Alle Maße in mm.**
Auch mit glanzverzinkter Oberfläche lieferbar. (mind. 50 Stck.)

Type	D Ø	L	Eigengewicht	Haftkraft
DP17	17,5	16,0	23,0 g	27,0 N (2,7 kp)
DP20	20,5	19,0	50,0 g	40,0 N (4,0 kp)
DP27	27,0	25,0	85,0 g	65,0 N (6,5 kp)
DP35	35,0	30,0	184,0 g	159,0 N (15,9 kp)

IBSMagnet | Haftmagnetscheiben für den Einsatz bis 500 °C

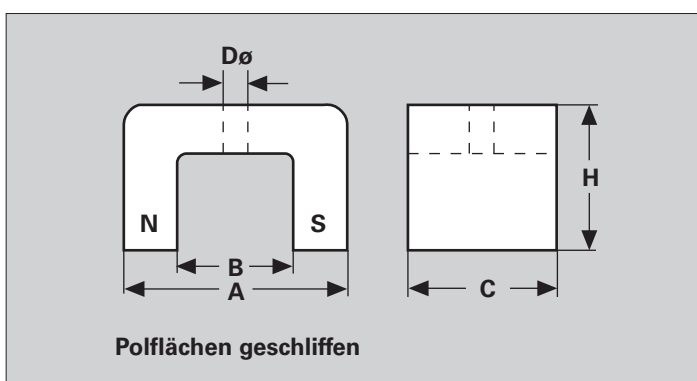


Diese Haftmagnetscheiben haben einen Kern aus dem metallischen Magnetwerkstoff AlNiCo und können dauerhaft bis + 500 °C eingesetzt werden. Die Stabilität gegen Entmagnetisierung ist nicht so hoch wie bei Topfmagneten und Stabgreifermagneten. Befestigung nur mit Senkschrauben aus nicht magnetisierbaren Werkstoffen, wie z. B. MS oder V2A.

Alle Maße in mm.

Type	D Ø	L	B Ø	Eigengewicht	Haftkraft
HT19	19,0	8,0	3,2	13,0 g	32,0 N (3,2 kp)
HT28	29,0	8,5	5,0	36,0 g	50,0 N (5,0 kp)
HT38	38,0	11,0	4,5	80,0 g	80,0 N (8,0 kp)
HT60	60,0	15,0	8,0	300,0 g	500,0 N (50,0 kp)

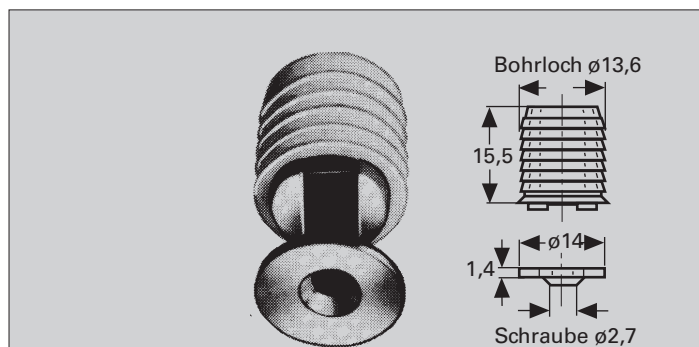
IBSMagnet | U-Magnete



Gegossene Legierungsmagnete in U-Form mit beiden Polen auf der Fläche. Durchgangslot auf dem Magnetrückens zur Befestigung mit einer Schraube aus nicht magnetisierbarem Werkstoff (V2A, Ms usw.). Lieferung erfolgt mit Polschlussplatte. Magnetmaterial: AlNiCo.

Alle Maße in mm. Oberfläche: lackiert.

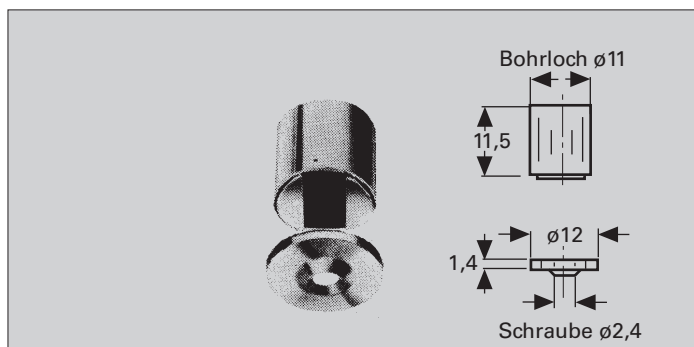
Type	A	B	C	H	D Ø	Eigengewicht	Haftkraft
U30	30	15	20	20	4	55 g	45 N (4,5 kp)
U40	40	20	25	25	5	120 g	90 N (9,0 kp)
U45	45	23	30	30	5	182 g	120 N (12,5 kp)



Type EH10

Dübelform mit Hakennuten, gut geeignet zum Eindrücken in raue Bohrungen.

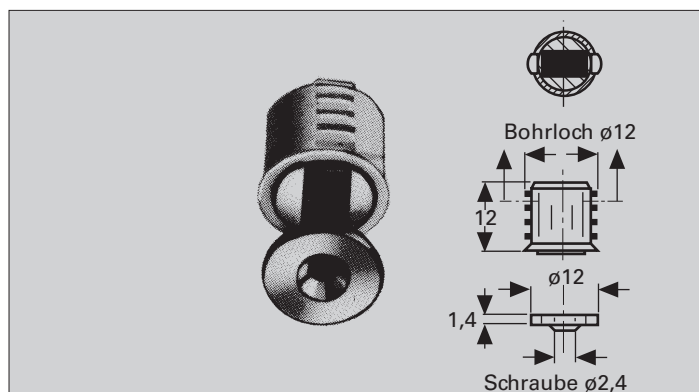
Haftkraft: 30N (3 kp)
 Gehäuse: Kunststoff, weiß
 Eigengewicht: 11 g
 Lieferung mit Ankerscheibe 14 mm \varnothing



Type EH12

Das Magnetsystem ist in einem topfförmigen Gehäuse aus Messingblech eingebaut. Befestigung durch Kleben oder Klemmen.

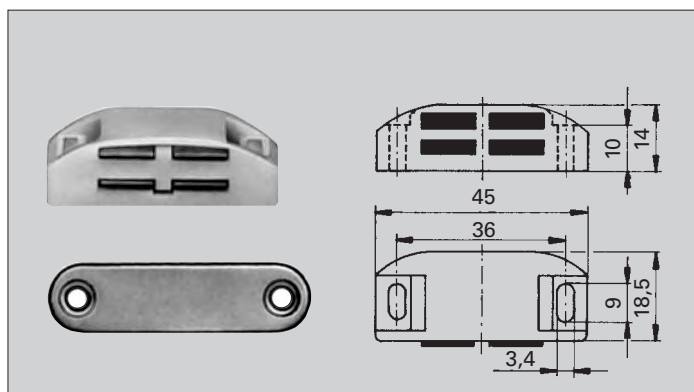
Haftkraft: 20 N (2 kp)
 Gehäuse: Messing, vernickelt
 Max. Gebrauchstemperatur: max. + 100 °C
 Eigengewicht: 8 g
 Lieferung mit Ankerscheibe 12 mm \varnothing



Type EH11

Glattes Einbaugehäuse mit gegenüberliegenden Nuten zum Eindrücken oder Einkleben.

Haftkraft: 20 N (2 kp)
 Gehäuse: Kunststoff, weiß
 Eigengewicht: 7 g
 Lieferung mit Ankerscheibe 12 mm \varnothing



Type EH13

Haftmagnetblock im Kunststoffgehäuse mit zwei Magnetpol-Paaren auf der Haftfläche. Die Magnetpole sind beweglich und passen sich der Haftfläche an. Eine Eisen-Gegenplatte wird mitgeliefert.

Haftkraft: ca. 45 N (4,5 kp)

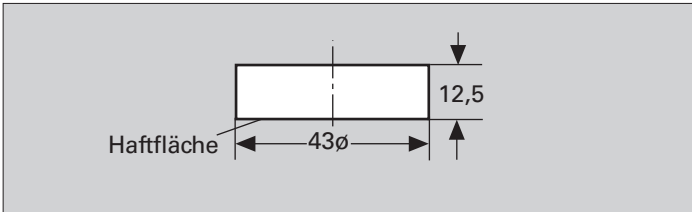
Alle Maße in mm.

Bestellen Sie online: www.ibsmagnet.de

IBSMagnet | Magnete im Kunststoffgehäuse

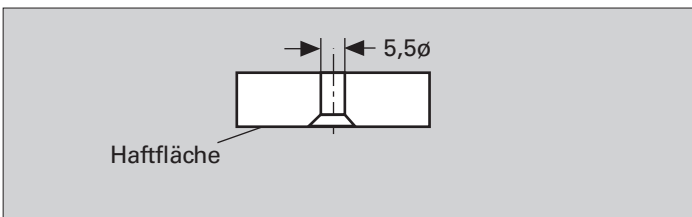
Scheibenförmige Haftmagnete, 43 mm \varnothing , in 4 Ausführungsformen. Haftmagnetsysteme mit weißer Kunststoffummantelung.

Haftkraft: 120 N (12 kp)
Max. Gebrauchstemperatur: + 75 °C
Alle Maße in mm.



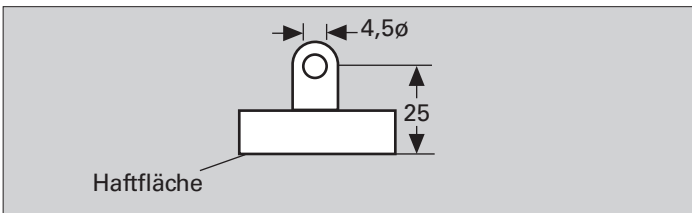
Type K43

Scheibenmagnet in glatter Ausführung.



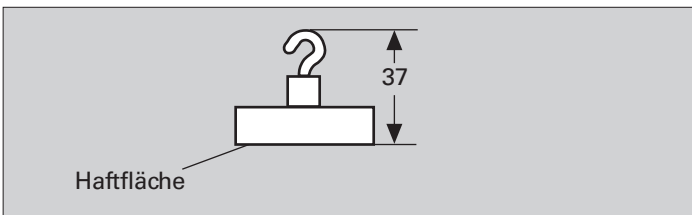
Type K43 S

Scheibenmagnet mit durchgehender Mittelbohrung, auf der Haftseite mit 90°-Senkung.



Type K43 L

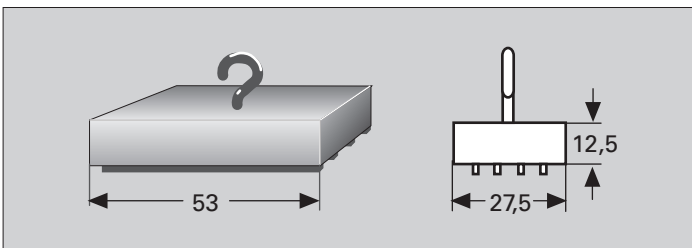
Scheibenmagnet mit Befestigungslasche. Laschendicke: 4 mm



Type K43 H

Scheibenmagnet mit eingeschraubtem Rundhaken.

■ Haftmagnet mit Befestigungshaken

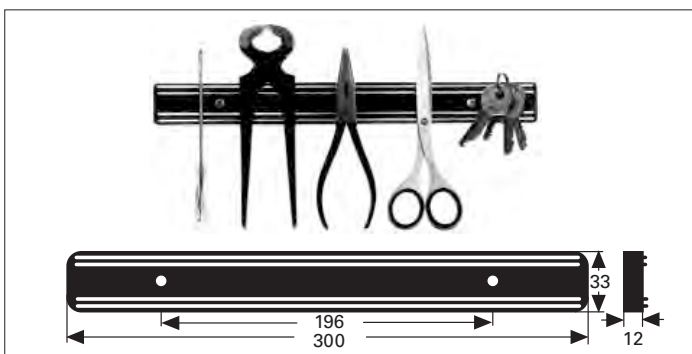


Type Z01

Haftkraft: 150 N (15 kp)

Weißes Kunststoffgehäuse mit 2 Sandwich-Magnetsystemen. Besonders geeignet zur Haftung auf dünnem Blech.

■ Haftmagnet-Leiste



Type ML 30

Mit dieser Haftmagnet-Leiste kann am Arbeitsplatz Ordnung geschaffen werden. In dem stabilen schwarzen Kunststoffgehäuse sind zwei durchgehende Magnetsysteme eingebaut. Teile aus Eisen und Stahl werden magnetisch sicher und fest gehalten.

Schraubendreher, Zangen und andere Werkzeuge aus Eisen und Stahl, aber auch Schlüssel, Ersatzteile, Scheren und Messer werden magnetisch gehalten. Die Haftmagnetleiste kann mit 2 Senkschrauben (5 mm) auf jeder Fläche leicht befestigt werden.

Mehrere Haftmagnet-Leisten hintereinander ergeben eine durchgehende, magnetische Ablage am Arbeitsplatz.

Haftmagnet-Leisten mit großer Haftkraft

Die Haftmagnet-Leisten erzeugen ein sehr starkes Magnetfeld auf der Haftfläche. Sie sind zur Haftung mit großer Kraft, z. B. als Maschinenanschlag, Feststeller für Tore oder zum Aufbau von einfachen Spannflächen usw., gut geeignet.

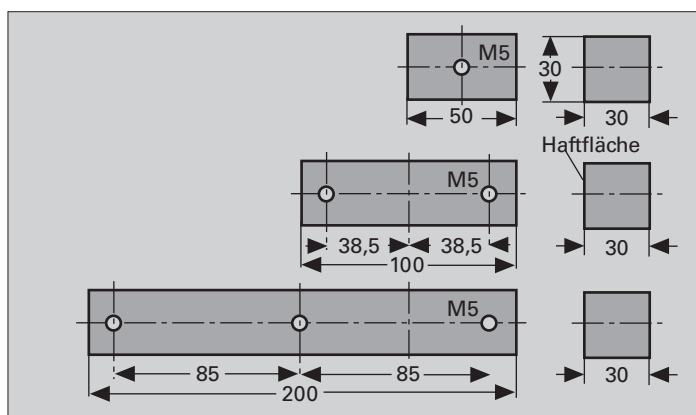
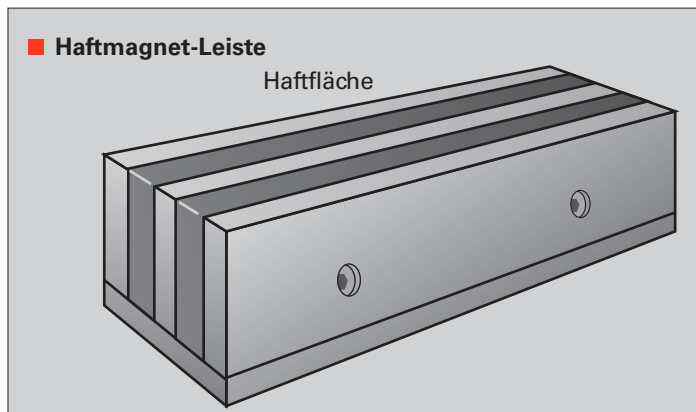
Die Haftfläche kann mit normalen Werkzeugen spanabhebend bearbeitet werden, ohne dass die Magnetisierung beeinträchtigt wird. Die Haftkraft ist im normalen Betrieb keiner Abnutzung unterworfen.

Einsatztemperatur: max. + 85 °C, min. - 40 °C
(kurzzeitig + 100 °C)

Temperatur-Koeffizient der Haftkraft: - 4 % pro 10 °C
(Bezugstemperatur + 20 °C)

Type	Haftkraft*
L50	250 N (25 kp)
L100	500 N (50 kp)
L200	1000 N (100 kp)

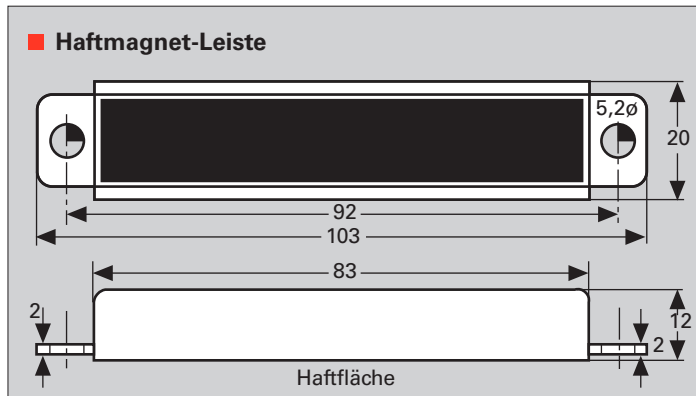
* Haftkraftangaben sind Mindestwerte, die bei senkrechtem Abriss und satter Auflage auf glatten Werkstücken aus Stahl mit niedrigem C-Gehalt, z. B. St 37, bei voller Belegung der Haftfläche in einer Mindestdicke von 5 mm erreicht werden.



Type HL10

Preiswerte Haftmagnet-Leiste im 2 mm dicken Stahlblechgehäuse. Auch als Fangmagnet zur Separierung von Eisenteilen in kleineren Anlagen geeignet.

Haftkraft: 110 N (11 kp)
Max. Gebrauchstemperatur: + 100 °C
Oberfläche: Glanzverzinkt



Type HM500

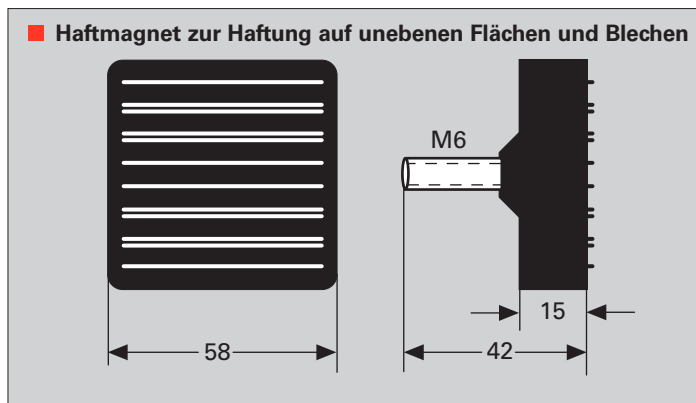
Haftkraft: 300 N (30 kp)

Durch „schwimmende“ Pol-Lamellen auf der Haftfläche wird eine ausgezeichnete Haftung auf unebenen Flächen oder leicht gebogenen Flächen (Karosserien) erreicht. Durch die insgesamt 6 eingebauten Magnetsysteme mit 12 Pol-Lamellen ergibt sich auch eine gute Haftkraft auf lackiertem Stahlblech.

Max. Gebrauchstemperatur: + 50 °C

Ausführung: Gehäuse aus glasfaserverstärktem Kunststoff, schwarz. Oberteil ultraschallgeschweißt mit Befestigungsbolzen M6 x 20.

Sonderausführung: Statt Bolzen M6 kann der Haftmagnet auch mit Innengewinde M6 geliefert werden.



Alle Maße in mm.

Magnet-Kugelgelenke

Mit dauermagnetischer Halterung der Stahlkugel in der Kugelpfanne

Die Stahlkugel wird im Dauermagnetsystem durchflutet und dadurch mit Magnetkraft in der Kugelpfanne gehalten. Dadurch ergibt sich ein allseitiger Drehwinkel von 180°. Wird die Haftkraft des Magnetsystems überschritten, reißt die Verbindung zerstörungsfrei ab.

Anwendungsbeispiele:

Da das Magnet-Kugelgelenk elektrisch leitend ist, kann damit eine schnell lösbare und auch drehbare elektrische Verbindung aufgebaut werden. Das ist z.B. bei Niedervolt-Leuchten mit offenen elektrischen Anschlüssen ein Vorteil. Auch schnell lösbare elektrische Verbindungen bei Prüfvorrichtungen können damit hergestellt werden.

In Hubgestängen kann mit dem Magnet-Kugelgelenk eine „Sollbruchstelle“ eingebaut oder Seitenverschiebungen allseitig ausgeglichen werden.

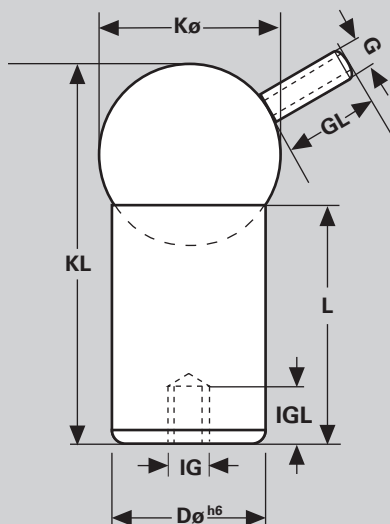
Die Magnet-Kugelgelenke Typen KD... haben durch die Verwendung von Hochenergie-Magneten aus den Seltenen Erden im Sandwich-Haftsystem eine sehr hohe Kugelhaftkraft. Dadurch ist auch die Verschiebekraft der Kugel so hoch, dass damit auch verschiebesicher optische Linsensysteme oder Kameras, Leuchten oder Laser gehalten werden können, ohne dass eine Feststellmechanik notwendig ist.

Für Magnet-Kugelgelenke mit anderen Abmessungen bitten wir um Ihre Anfrage.

Betriebstemperatur: Max. 100 °C
 Toleranzen: KL/GL ± 0,5 mm
 D Ø geschliffen, Toleranz h6
 (Ausnahme Type K8)
 sonst allgemeine Toleranz ± 0,1 mm
 Kugel galv. glanzvernickelt
Alle Maße in mm.

Mögliche Sonderausführungen: Allseitige galvanisierte Oberflächenbehandlung
 – höhere Betriebstemperatur max. 200 °C.

Magnet-Kugelgelenke



Type	K Ø (Kugel)	D Ø (Magnet)	KL	L	G	GL	IG	IGL	
K8	8,0	12,5 ± 0,05	18,0	12,0	-	-	-	-	Kugel mit Innengewinde M 4/3,5 mm tief ohne Gewinde IG auf der Rückseite Haftkraft 10,0 N (1,0 kp)
KD310	10,0	10,0	28,0	20,0	M3	12,0	M3	5,0	Haftkraft 18,0 N (1,8 kp)
KD312	12,0	10,0	30,5	20,0	M3	12,0	M3	5,0	Haftkraft 18,0 N (1,8 kp)
KD413	13,0	13,0	31,0	20,0	M4	12,0	M4	6,0	Haftkraft 40,0 N (4,0 kp)
KD418	18,0	13,0	36,0	20,0	M4	12,0	M4	6,0	Haftkraft 40,0 N (4,0 kp)
KD516	16,0	16,0	34,0	20,0	M4	12,0	ohne	-	Haftkraft 70,0 N (7,0 kp)
KD625	25,0	20,0	47,0	25,0	M5	16,0	M5	5,0	Haftkraft 150,0 N (15,0 kp)
KD725	25,0	25,0	56,0	35,0	M5	16,0	M5	7,0	Haftkraft 200,0 N (20,0 kp)

IBSMagnet Haftmagnete mit Gummiüberzug

zur Haftung auf empfindlichen Oberflächen

Die Haftmagnete sind mit Hochenergie-Magneten aus Neo-DeltaMagnet (NdFeB) bestückt. Diese Magnete haben nicht nur eine hohe Haftkraft, sondern sind auch völlig entmagnetisierungsfest. Die Haftkraft wird auch bei jahrelangem Gebrauch nicht geschwächt. Durch den mehrpoligen Aufbau der Magnete entsteht ein dichtes Magnetfeld auf der Haftfläche. Damit wird eine gute Haftung auch auf dünnen, lackierten Karosserieblechen erreicht.

Die seitliche Verschiebekraft ist durch die „Saugwirkung“ der weichen Gummioberfläche außerordentlich gut.

Diese gummiummantelten Haftmagnete eignen sich vorzüglich zur magnetischen Befestigung von Teilen wie Werbedisplays, Sicherheitsleuchten auf Autodächern, aber auch zur kratzfreien Befestigung von Schildern oder Musterteilen auf hochglanzpolierten, verchromten oder lackierten Stahlflächen.

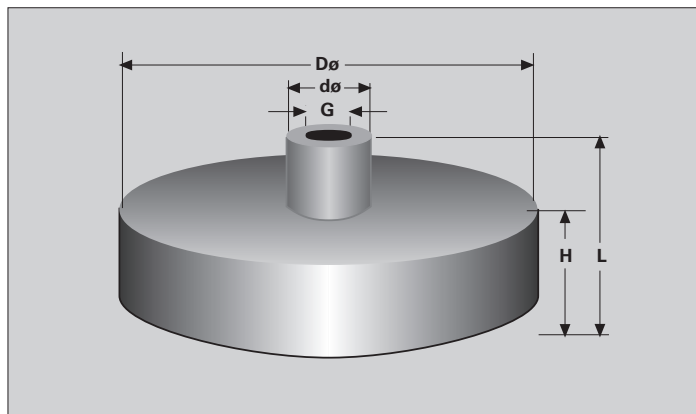
Haftmagnetscheiben, gummiumspritzt mit rückseitiger Gewindebuchse

Type	D Ø	H	L	d Ø	G	Haftkraft	
						1*	2*
GS12	12,0	7,0	14,8	8,0	M4	12,0 N	10,0 N
GS43	43,0	6,0	12,0	8,0	M4	77,0 N	55,0 N
GS66	66,0	8,5	15,0	10,0	M5	180,0 N	125,0 N
GS88	88,0	8,5	17,0	12,0	M8	420,0 N	280,0 N

Haftkraft 1* St37, 8 mm

Haftkraft 2* Stahlblech 0,8 mm

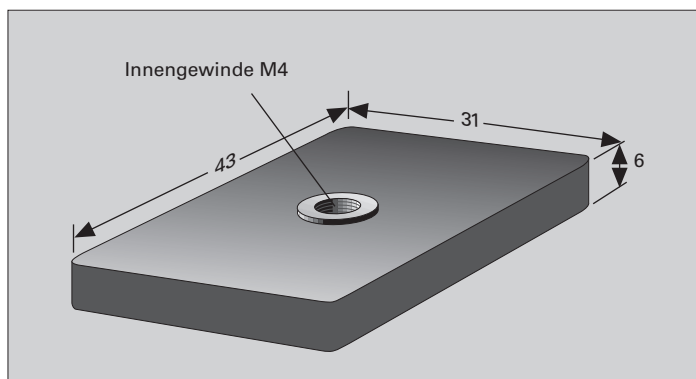
Alle Maße in mm.



Nebenstehende Haftmagnetscheiben dieser Typreihe sind statt der Gewindebuchse mit Innengewinde auch mit Gewindezapfen lieferbar.

Haftmagnetplatte, gummiumspritzt mit sechs eingebauten Hochenergie-Magneten

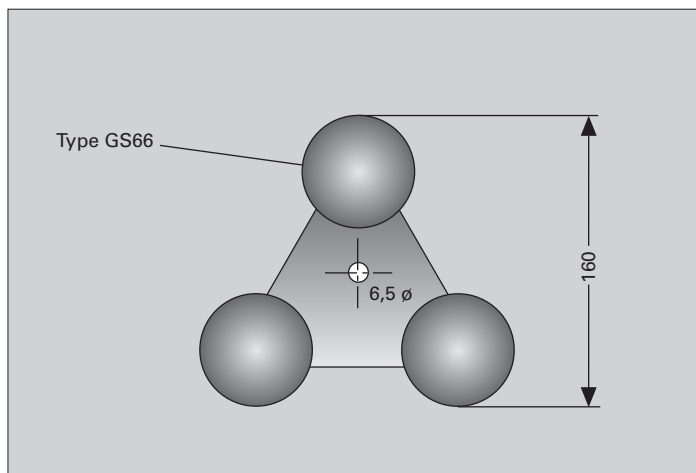
Type GU12		
Haftkräfte:	St37, 8,0 mm:	120 N
	Stahlblech, 0,8 mm:	80 N



Haftmagnet-Kombination mit drei gummiumspritzen Magneten, die auf einer dreieckigen Alu-Halteplatte beweglich aufgebaut sind. Gute Haftung auf gewölbtem Karosserieblech.

Type GS443		
Bestückt mit 3 Haftmagnetscheiben, Type GS43		
Haftkräfte:	St37, 6,0 mm:	230 N
	Stahlblech, 0,8 mm:	165 N

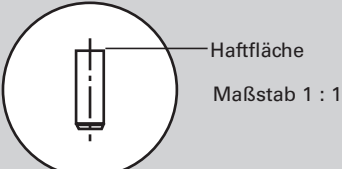
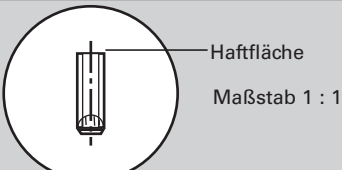
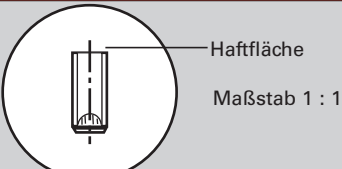
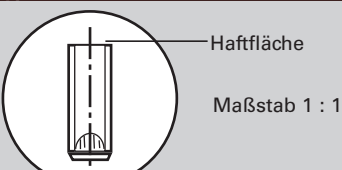
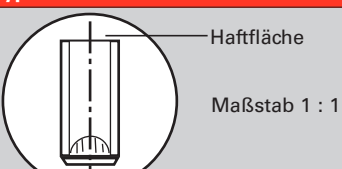
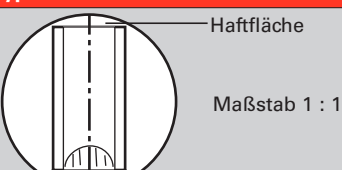
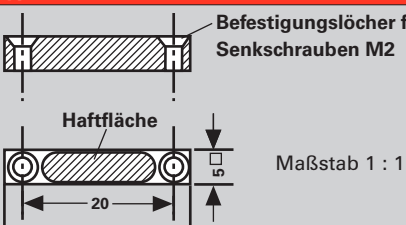
Type GS663		
Bestückt mit 3 Haftmagnetscheiben, Type GS66		
Haftkräfte:	St37, 6,0 mm:	540 N
	Stahlblech, 0,8 mm:	375 N



IBSMagnet | Miniatur-Haftmagnete

als Stift, als Gewindestift, als Leiste

Kleine Haftmagnete aus rostfreiem Stahl V2A (Werkstoff 1.4301).
Alle Haftmagnete sind absolut entmagnetisierungsfest und unterliegen langfristig keiner Abschwächung.

<p>Type MI04</p> 	<p>Miniatur-Haftmagnet Type MI04 als Zylinderstift</p> <p>4^{m6} \varnothing x 10 mm; Haftkraft: 1,75 N (175 p) mit Rundmagnet (Sm₂Co₁₇) DeltaMagnet wasserdicht, rostfrei, max. Gebrauchstemperatur: + 180 °C</p>
<p>Type MG4</p> 	<p>Miniatur-Haftmagnet Type MG4 als Gewindestift mit Innensechskant</p> <p>M4 x 10 mm; Haftkraft: 0,6 N (60 p) mit Rundmagnet (Sm₂Co₁₇) DeltaMagnet wasserdicht, rostfrei, max. Gebrauchstemperatur: + 180 °C</p>
<p>Type MG5</p> 	<p>Miniatur-Haftmagnet Type MG5 als Gewindestift mit Innensechskant</p> <p>M5 x 10 mm; Haftkraft: 2,5 N (250 p) mit Rundmagnet (Sm₂Co₁₇) DeltaMagnet wasserdicht, rostfrei, max. Gebrauchstemperatur: + 180 °C</p>
<p>Type MG6</p> 	<p>Miniatur-Haftmagnet Type MG6 als Gewindestift mit Innensechskant</p> <p>M6 x 14,5 mm; Haftkraft: 4,2 N (420 p) mit Rundmagnet (Sm₂Co₁₇) DeltaMagnet wasserdicht, rostfrei, max. Gebrauchstemperatur: + 180 °C</p>
<p>Type MG8</p> 	<p>Miniatur-Haftmagnet Type MG8 als Gewindestift mit Innensechskant</p> <p>M8 x 15,5 mm; Haftkraft: 8 N (800 p), Haftmagnetsystem mit 2 Eisenpolen auf der Stirnseite (NdFeB), NeoDelta- Magnet, wasserdicht, max. Gebrauchstemperatur: + 120 °C</p>
<p>Type MG10</p> 	<p>Miniatur-Haftmagnet Type MG10 als Gewindestift mit Innensechskant</p> <p>M10 x 19,5 mm; Haftkraft: 10 N (1 kp), Haftmagnetsystem mit 2 Eisenpolen auf der Stirnseite (NdFeB), NeoDelta- Magnet, wasserdicht, max. Gebrauchstemperatur: + 120 °C</p>
<p>Type MG25</p> 	<p>Miniatur-Haftmagnetleiste Type MG26</p> <p>5 x 5 x 25 mm; Haftkraft: 5 N (500 p) Gehäuse aus rostfreiem Edelstahl V2A eingebauter (NdFeB) NeoDeltaMagnet wasserdicht, rostfrei, max. Gebrauchstemperatur: + 120 °C</p>

IBSMagnet | Betaflex®-Magnetbänder

■ Magnetband – selbstklebend

Das Betaflex-Magnetband ist anisotrop d. h., beim Herstellungsprozess werden die im flexiblen Kunststoff enthaltenen Magnetpartikel aus Strontiumferrit in Richtung der Dicke von 1,5 mm durch ein Magnetfeld ausgerichtet.

Durch die Anisotropie und die anschließende vielpolige Magnetisierung hat das Betaflex-Magnetband eine sehr hohe Haftkraft von 80 cN/cm² (80 g/cm²).

Die unmagnetische Seite ist mit einer Selbstklebefolie mit Schutzabdeckung versehen. Die Klebefläche soll fett- und staubfrei sein. Beim Aufkleben auf Stahlblech erhöht sich die Haftkraft.

Max. Gebrauchstemperatur: + 75 °C

Haftkraft bei Luftspalt (in mm):

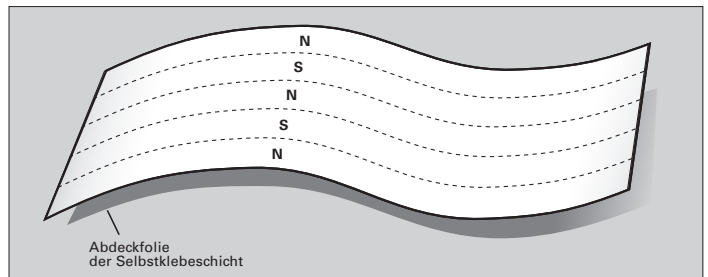
0,0 = 0,80 N/cm² (80 g/cm²)

0,1 = 0,61 N/cm² (61 g/cm²)

0,2 = 0,51 N/cm² (51 g/cm²)

0,5 = 0,29 N/cm² (29 g/cm²)

Verschiebekraft: Ca. 1/3 der Haftkraft



Nachstehende Standard-Magnetbänder sind kurzfristig, meist ab Lager, lieferbar.

Lieferung in Meterlängen oder pro 40 m-Rolle.

Type	Abmessung (mm) Breite x Dicke	Toleranz der Breite	Rollen- länge (m)	Rollen- Gewicht (kg)
MB14	14,0 x 1,5	±0,3	40,0	3,1
MB20	20,0 x 1,5	±0,3	40,0	4,4
MB50	50,0 x 1,5	±0,3	40,0	11,0

IBSMagnet | Betaflex®-Magnetfolien

Die Magnetfolie besteht aus einer Mischung von Strontium-Ferrit-Pulver und einem flexiblen, thermoplastischen Bindemittel. Die Folien werden von 0,4 mm bis 2,0 mm Dicke durch Kalandrieren hergestellt. Die Magnetfolie haftet auf allen eisenhaltigen Flächen z. B. Stahlblech. Die dauermagnetischen Eigenschaften werden auch bei längerem Gebrauch nicht geschwächt.

Die Magnetfolien sind zwischen - 40 °C und + 80 °C temperaturbeständig und weitgehend beständig gegen verdünnte Laugen und Säuren. Sie kann geschnitten, gestanzt und im Siebdruck bedruckt werden.

Wir liefern folgende Ausführungen nach Kundenabmessungen:

- Roh (unbeschichtet, beidseitig braun)
- Weiß oder farbig beschichtet mit Verbundfolie auf der unmagnetischen Seite
- Mit selbstklebender Beschichtung auf der unmagnetischen Seite

Anwendungen:

Lagerbeschilderung, Kennzeichen von Kommissionen, Hinweis- und Warnschilder, Magnettaschen, Preisschilder, Magnetschilder für Autowerbung, Informationswände

Nachstehende Standard-Magnetfolien liefern wir kurzfristig, meist ab Lager.

■ Magnetfolie – weiß kaschiert

Dicke 0,8 mm, magnetische Seite dunkelbraun, Haftkraft 50 cN/cm² (50 g/cm²)

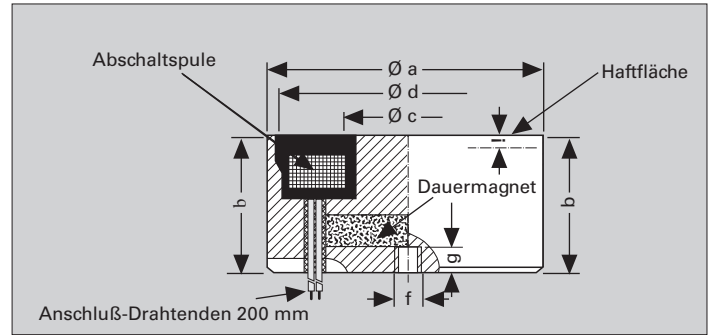
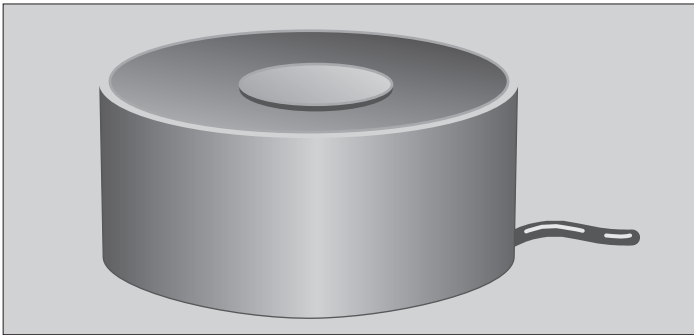
Type	Plattengröße
FP69	600 x 900 mm
FP23	200 x 295 mm
FP13	100 x 295 mm

■ Magnetfolie – selbstklebend

Dicke 0,8 mm, unmagnetische Seite selbstklebend beschichtet mit Papierabdeckung. Haftkraft 50 cN/cm² (50 g/cm²)

Type	Plattengröße
SF21	210 x 300 mm
SF15	150 x 210 mm
SF100	1000 x 1000 mm

IBSMagnet | Haftmagnete mit elektrischer Abschaltung



■ Haftmagnete mit elektrischer Abschaltung

Das Dauermagnetsystem dieser Haftmagnete erzeugt ein Magnetfeld zwischen dem Mittelpol und dem Außenrand auf der Haftfläche. Neben dem Dauermagnet, der die Haftkraft erzeugt, ist eine Spule eingebaut. Bei Bestromung dieser Abschaltspule mit 24 V = wird ein gegenpoliges Magnetfeld zur Neutralisierung des Dauermagnetfeldes aufgebaut. Dadurch können Werkstücke leicht abgenommen werden. Diese Haftmagnete werden vorzugsweise verwendet, wenn lange Haftzeiten erforderlich sind und Werkzeuge durch kurzzeitiges Einschalten der Abschaltspule gelöst werden sollen.

Einbau: Befestigung durch rückseitiges Innengewinde. Dabei Gewindetiefe beachten. Bei bündigem Einbau in Stahl ist eine Hülse aus nicht magnetisierbarem Werkstoff, z. B. Messing,

vorzusehen oder die Haftfläche aus der Oberfläche herausragen zu lassen (Wanddicke der Hülse bzw. Überstand entsprechend der Dicke des Außenpols bemessen).

Einschaltdauer: Die Haftmagnete sind für 25 % ED bei einer Spieldauer von ≤ 2 min. bzw. 40 % ED bei $\leq 0,5$ min. ausgelegt. Bei Einhaltung der Einschaltdauer beträgt die Resthaftkraft max. 3 % der Nennhaftkraft. Zur Erhöhung der Haftkraft kann die Spule durch Umkehrung der elektr. Polarität kurzzeitig zugeschaltet werden.

$$\text{Einschaltdauer (ED)} = \frac{\text{Einschaltdauer}}{\text{Spieldauer}} \times 100$$

Betriebsspannung der Abschaltspule: 24 V = / + 5 % ... - 10 %

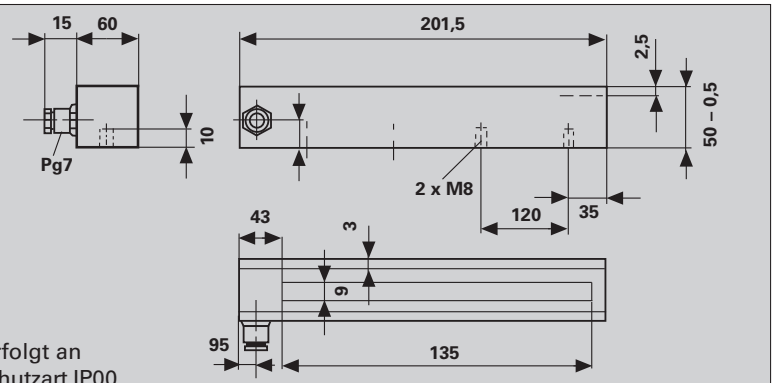
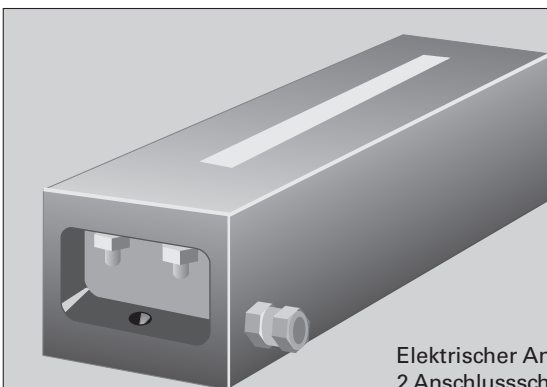
Anschluss durch freie Drahtenden zur Abschaltung: rot + / blau -. Schutzart IP65

Type	Haftfläche Ø a (- 0,1)	Haftkraft* N kp	b	Ø c	Ø d	f	g	i	Eingangsleistung	Eigen-gewicht	Belegungs-mindestdicke
SE2	20,0	40,0 4,0	22,0	9,0	18,0	M4	5,0	1,0	3,6 W	37,0 g	2,5 mm
SE3	35,0	160,0 16,0	28,0	11,2	33,0	M4	5,0	2,0	4,6 W	200,0 g	3,0 mm
SE5	55,0	420,0 42,0	36,0	18,0	52,0	M5	6,0	2,0	9,0 W	500,0 g	4,5 mm
SE7	70,0	720,0 72,0	45,0	24,0	65,6	M8	8,0	2,0	13,3 W	900,0 g	6,0 mm
SE9	90,0	1200,0 120,0	48,0	30,0	84,7	M8	8,0	2,0	21,8 W	1,7 kg	7,5 mm
SE15	150,0	3500,0 350,0	63,0	55,0	140,0	M16	16,0	3,0	44,0 W	6,4 kg	12,5 mm

Alle Maße in mm.

Achtung! Angegebene Haftkräfte nur bei direkter Auflage, ohne Luftspalt, auf der planen Haftfläche. Für größere Abstände nicht geeignet.

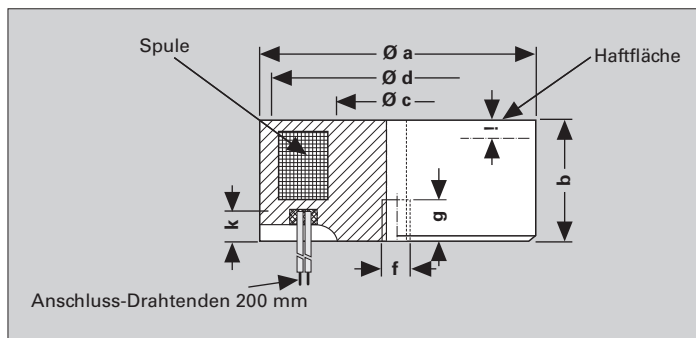
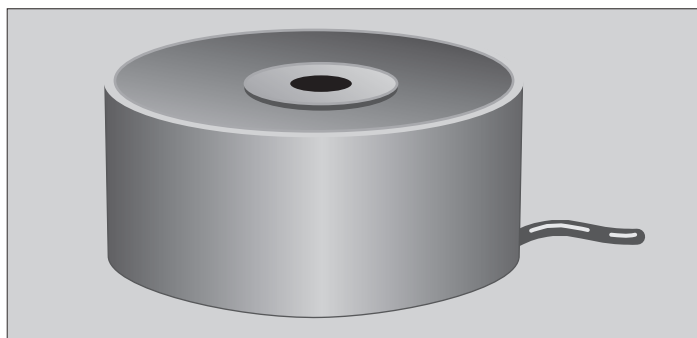
■ Haftmagnetleiste mit elektrischer Abschaltung



Type	Magnet-Haftfläche	Haftkraft* N kp	Eingangsleistung	Eigengewicht	Belegungsmindestdicke
LE8	200 x 60	1530 150	40 W	3,0 kg	10 mm

* Die Haftkräfte beziehen sich auf die Belegungsmindestdicke, 100 % Belegung der Haftfläche, Luftspalt Null, betriebswarmen Zustand auf Stahl St. 37. Keine Haftkraft bei Luftspalt. Schutzart Gehäuse IP53

IBSMagnet | Elektro-Haftmagnete



■ Haftmagnetscheiben

Bei diesem Gleichstrom-Haftmagnetsystem erfolgt die magnetische Haftwirkung nur bei Bestromung. Die Betriebsspannung beträgt **24 V =**. Die Einschaltdauer kann 100 % betragen. Die Haftmagnetscheiben werden mit freien Drahtenden, die Haftmagnetleisten mit 2 offenen Anschlussschrauben geliefert. Je nach Anwendungsfall sind die entsprechenden Un-

fallverhütungs-Vorschriften zu beachten. Bei den nachstehenden Haftmagnetleisten kann die Haftfläche für erforderliche Nacharbeiten oder Einarbeitungen um 2,5 mm, bei den runden Haftmagneten um das Maß „i“ reduziert werden. Das Kernloch der Befestigungsbohrung ist bis zum Mittelpol durchgebohrt.

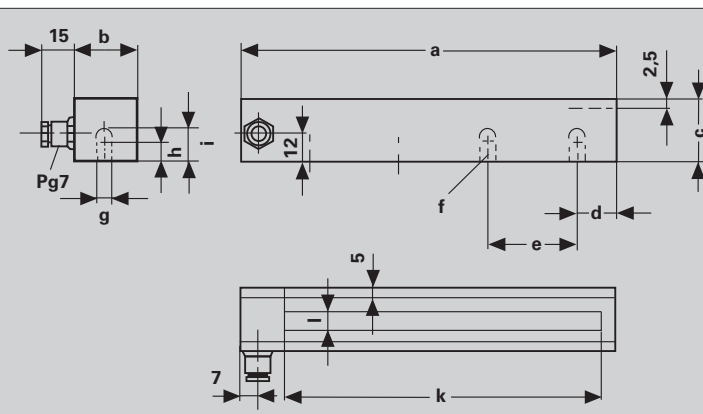
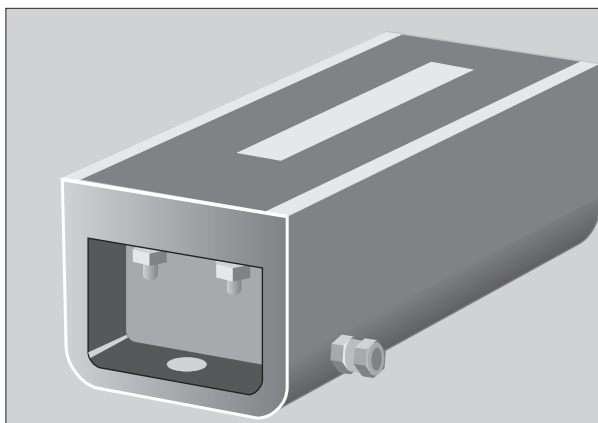
Schutzart Gehäuse IP65

Type	Haftfläche Ø a (-0,1)	Haftkraft* N kp		b	Ø c	Ø d	f	g	i	Eingangsleistung	Eigen-gewicht	Belegungs-mindestdicke
EM1	18,0	40,0	4,0	11,0	8,0	16,1	M3	5,0	1,0	1,4 W	170 g	2,0 mm
EM2	25,0	140,0	14,0	20,0	11,1	22,3	M4	6,0	1,0	3,2 W	60,0 g	3,0 mm
EM3	32,0	230,0	23,0	22,0	14,3	28,6	M4	6,0	3,0	3,6 W	110,0 g	3,6 mm
EM5	50,0	700,0	70,0	27,0	22,4	44,7	M5	8,0	3,0	6,5 W	300,0 g	6,0 mm
EM8	80,0	1800,0	180,0	38,0	34,0	72,8	M8	12,0	3,0	15,0 W	1100,0 g	9,0 mm
EM15	150,0	9000,0	900,0	56,0	67,9	134,0	M16	24,0	3,0	37,0 W	6400,0 g	17,0 mm

Alle Maße in mm.

Achtung! Angegebene Haftkräfte nur bei direkter Auflage, ohne Luftspalt, auf der planen Haftfläche. Für größere Abstände nicht geeignet.

■ Haftmagnetleisten

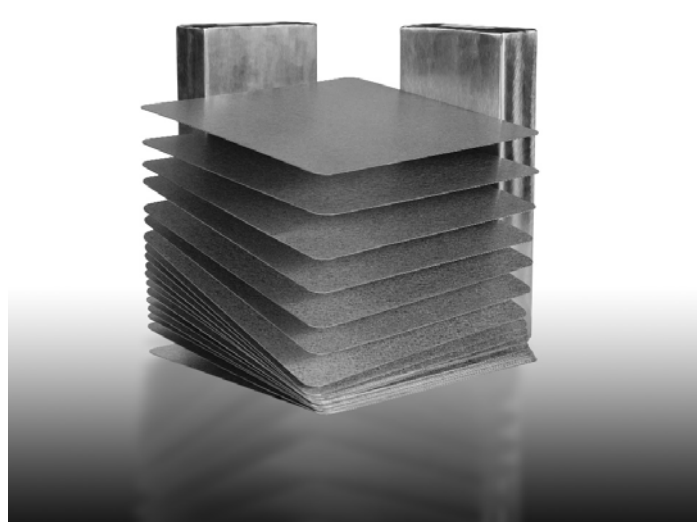
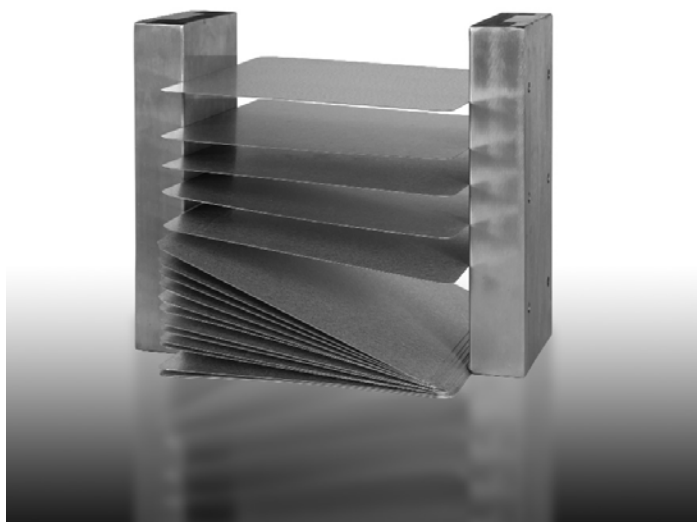


Type	Haftfläche a x b	Haftkraft* N kp		c	d	e	f	g	h	i	k	l	Eingangsleistung	Eigen-gewicht	Belegungs-mindestdicke
EL1	100,0 x 32,0	880,0	88,0	31,0	20,0	50,0	2 x	M6	10,0	13,5	68,0	10,0	7 W	650,0 g	8,0 mm
EL3	200,0 x 32,0	2100,0	210,0	31,0	20,0	50,0	4 x	M6	10,0	13,5	168,0	10,0	14 W	1250,0 g	8,0 mm
EL5	500,0 x 32,0	6000,0	600,0	31,0	20,0	50,0	10 x	M6	10,0	13,5	468,0	10,0	35 W	3150,0 g	8,0 mm
EL7	150,0 x 60,0	2600,0	260,0	49,0	30,0	75,0	2 x	M8	12,0	15,0	93,5	12,0	22 W	2350,0 g	10,0 mm
EL8	200,0 x 60,0	3750,0	375,0	49,0	35,0	120,0	2 x	M8	12,0	15,0	144,0	12,0	31 W	3200,0 g	10,0 mm

Alle Maße in mm.

* Die Haftkräfte beziehen sich auf die Belegungsmindestdicke für St 37, 100 % Belegung der Haftfläche, Luftspalt Null und betriebswarmen Zustand bei 90 % der Betriebsspannung. Auf Anfrage teilen wir Ihnen die Haftkraftverluste bei geringer Belegungsstärke und größerem Luftspalt mit. Die Typen mit großem Polabstand wie z. B. EL7 und EL8 eignen sich zum Haftens unsauberer, verzunderter Oberflächen. Schutzart Gehäuse IP53

Spreizmagnete für Stahlblech-Platten – Ein Hilfsmittel bei der rationellen Blechverarbeitung



Bei Stahlblech-Stapeln können Blechplatten mit Spreizmagneten vereinzelt werden. Wie oben dargestellt, kann die Vereinzlung durch unterschiedliche Anordnung der Spreizmagnete am Stapel erfolgen. Es können nur magnetisch leitende Bleche aus unlegiertem Stahl vereinzelt werden.

Von folgenden Faktoren sind die Größe und die Anzahl der Spreizmagnete abhängig:

- 1.) Dicke der Bleche
- 2.) Größe der Bleche
- 3.) Höhe des Stapels
- 4.) Oberflächenzustand z. B. trocken, geölt, feucht, rostig usw.

Bei trockenen, glatten Blechen von 0,7 bis 2 mm Dicke genügt 1 Spreizmagnet in der Mitte der Blechbreite. Bei dickeren Blechen bitten wir um Ihre Anfrage. Bei über 0,6 qm großen Blechen sind, je nach Blechdicke, 2 Spreizmagnete an 2 gegenüber liegenden Kanten oder an allen 4 Kanten vorzusehen. Die Länge der Spreizmagnete wird durch die Höhe des Blechstapels plus 15 bis 20 % bestimmt. Bei geölten Blechen ist die Anzahl der Spreizmagnete zu verdoppeln.

Schildern Sie uns Ihre Anwendung mit Angabe der 4 vorstehenden Faktoren. Wir bieten Ihnen die beste Lösung an. Bei der Anwendung muß man die hohe magnetische Anziehungskraft zueinander und zum Stahl beachten. Bei unvorsichtigem Handhaben kann das zu Fingererletzungen führen.

Aufbau: Bestückung mit starken, anisotropen Hartferritmagneten (SrFe). Gehäuse aus rostfreiem Stahlblech. Gehäuse und Magnetsystem sind mit einer stabilen Stahlrückschluß-Platte mit Gewindelöchern zur Befestigung versehen. Diese SrFe-Hartferritmagnete sind absolut entmagnetisierungsfest für eine unbegrenzte Lebensdauer

Type	L x B x H in mm	Gewindebohrung	Gewicht
SP2	220 x 102 x 36	6 x M6 in 2 Reihen	5,0 kg
SP3	340 x 102 x 36	10 x M6 in 2 Reihen	6,6 kg
SP4	460 x 102 x 36	14 x M6 in 2 Reihen	9,0 kg
SP5	580 x 102 x 36	18 x M6 in 2 Reihen	11,5 kg
SP67	280 x 180 x 90	2 x M12 mittig	23,5 kg
SP68	400 x 180 x 90	3 x M12 mittig	33,5 kg
SP08	400 x 205 x 88	2 x M10 mittig	33,0 kg
SP66	765 x 105 x 50	4 x M8 mittig	20,3 kg

Alle Maße in mm.

IBSMagnet | Dauermagnetblöcke zur Eisenseparierung

■ Fangmagnetblöcke

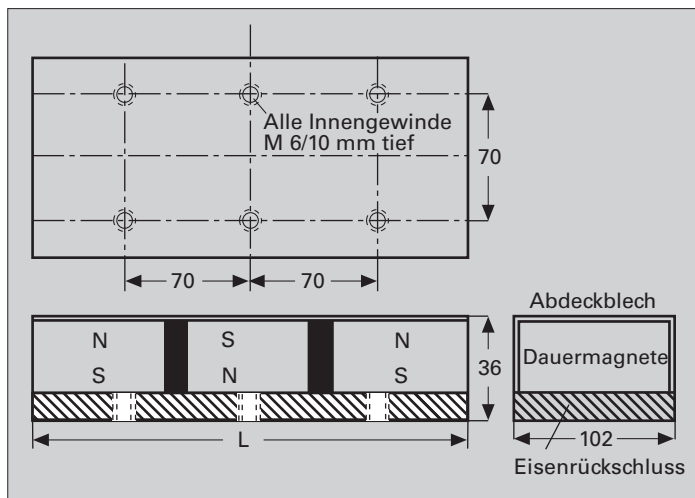
sind mit starken, keramischen Dauermagnetplatten (SrFe) bestückt. Durch Eisenpole im Magnetsystem wird der Magnetfluss in einer Richtung konzentriert. Dadurch wird ein starkes, weit herausreichendes Magnetfeld auf der Wirkseite erzeugt. Das eingebaute Magnetmaterial ist entmagnetisierungsfest, so dass die Blockmagnete ihre Magnetkraft auf Lebenszeit behalten.

Die Wirkseite hat eine Abschlussplatte aus rostfreiem Stahl (Werkstoff 1.4301).

Zur Montage sind auf der Rückseite Gewindebohrungen vorhanden.

Die Blockmagnetsysteme können bis zu einer max. Betriebstemperatur von + 100 °C eingesetzt werden.

Die Magnetoberfläche sollte regelmäßig von den gefangenen Eisenteilen befreit werden.



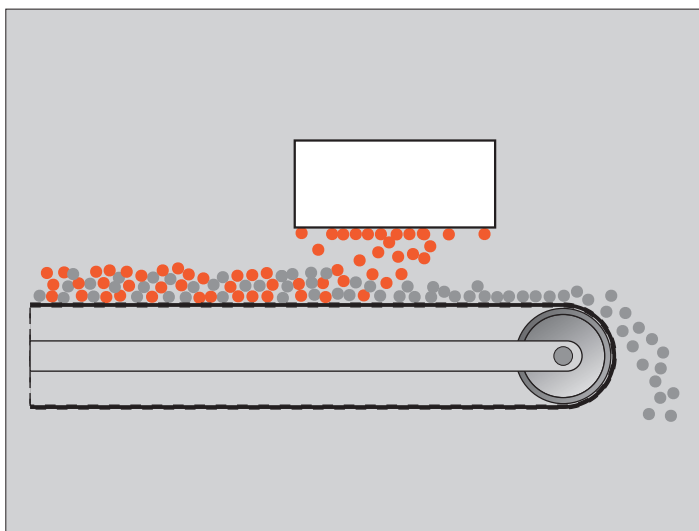
Type	Maße
FM2	220 x 102 x 36 mm
FM3	340 x 102 x 36 mm
FM4	460 x 102 x 36 mm
FM5	580 x 102 x 36 mm

Für andere Abmessungen bitten wir um Ihre Anfrage.

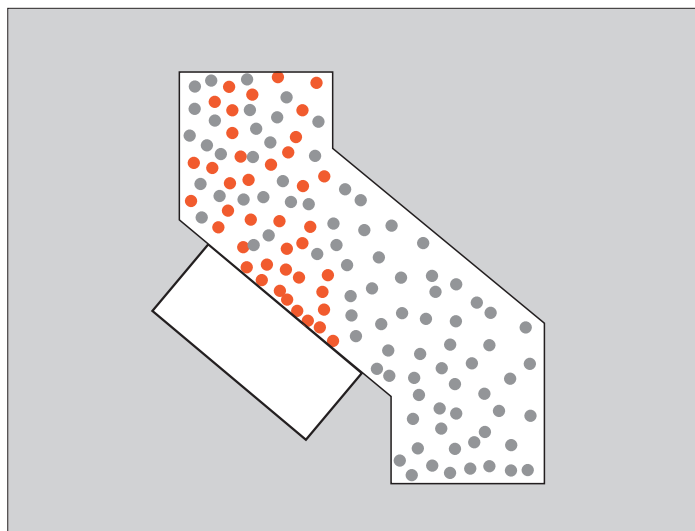
Ansprunghöhen bei allen Typen z. B.

Für eine Stahlmutter M5 ca. 60 mm

Für eine Schraube M5 x 30 ca. 100 mm



Über einem Transportband montiert, „springen“ die Eisenteile an die Haftfläche.



In einem Rohrleitungssystem mit direktem Kontakt zum Materialfluss montiert. Für eine hohe Separations-Sicherheit ist ein kaskadenförmiger Aufbau von mehreren Blockmagneten hintereinander möglich.

ACHTUNG!

Montage- und Sicherheitshinweise: Achten Sie beim Hantieren, schon beim Auspacken und dann bei der Montage darauf, dass keine losen Eisenteile, wie z. B. Werkzeuge oder Schrauben in der Nähe liegen.

Die magnetische Anziehung ist so stark, dass schmerzhafte Verletzungen entstehen können, wenn Finger zwischen Eisenteile und Wirkfläche kommen. Unter der Wirkfläche sollen sich keine Stahlteile in einer Mindestentfernung von 400 mm befinden.

Superstarke Magnetsysteme zur Eisenseparierung

■ Magnet-Filterstäbe

Hochwirksame Filterstäbe zum Fangen auch kleinerer Eisen- teile aus Flüssigkeiten und korn- oder staubförmigen Mate- rialien.

Die Filterstäbe sind mit Hochenergie-Magneten bestückt, die ein starkes und dichtes Magnetfeld um den Umfang aufbauen. Mit diesen superstarken Filterstäben können auch kleine Eisenteile gefangen und separiert werden.

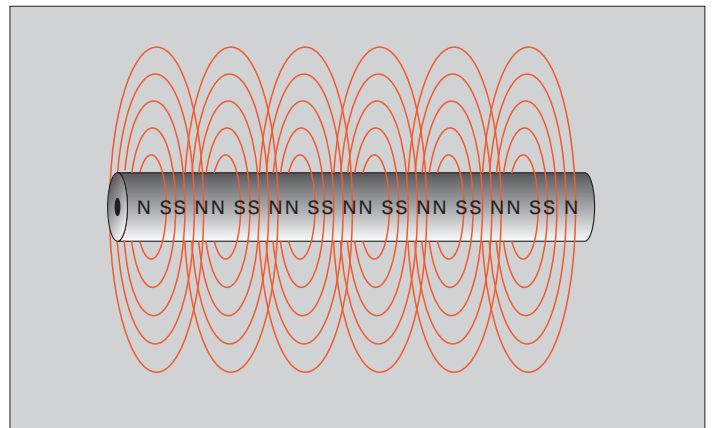
Die eingebauten Hochenergie-Magnete sind vollkommen ent- magnetisierungsfest und unterliegen auch langfristig keiner Abschwächung.

Type	Durchmesser	Länge
RS1100	10 mm	100 mm
RS1150	10 mm	150 mm
RS1200	10 mm	200 mm
RS2100	22 mm	100 mm
RS2150	22 mm	150 mm
RS2200	22 mm	200 mm
RS2250	22 mm	250 mm

Beide Stirnflächen mit Innengewinde M5 x 5 mm tief.
Andere Abmessungen bieten wir Ihnen gern auf Anfrage an.

Das Rohrgehäuse ist aus nicht rostendem Stahl V2A (Werkstoff 1.4301) und kann auch im Lebensmittelbereich eingesetzt wer- den.

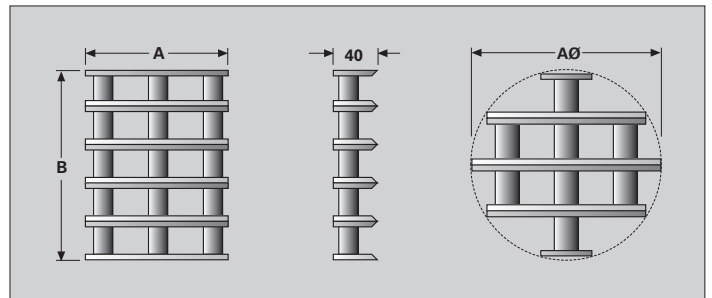
Die max. Einsatztemperatur beträgt + 110 °C.



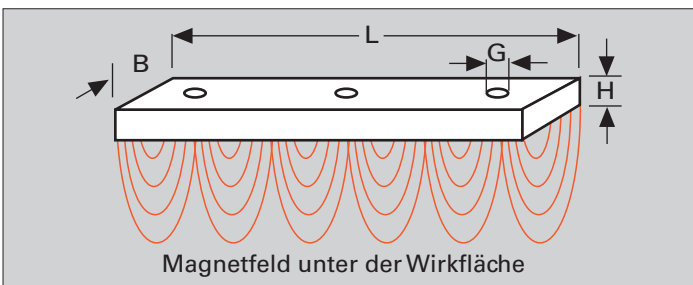
■ Magnet-Gitter

Zum Einbau in Schächte oder Rohre zur Eisenseparierung z. B. aus Kunststoffgranulat oder körnigen Gütern im freien Fall.

Wir bieten Ihnen die Magnet-Gitter nach Ihren Maßen an und bitten um Ihre Anfrage.



Zwischen den Gitterrosten wird durch die eingebauten Rundmagnete ein starkes Magnetfeld erzeugt. Damit werden Fremdkörper aus Eisen und Stahl gefangen und festgehalten.



Type	H	B	L	G
HS125	20	40	125	3 x M6
HS250	20	40	250	5 x M6

Alle Maße in mm.
Andere Abmessungen bieten wir Ihnen auf Anfrage an.

■ Magnet-Leiste

Diese Magnet-Leisten sind mit Hochenergie-Magneten be- stückt und haben ein sehr starkes Magnetfeld auf der Wirk- fläche.

Damit können auch kleine Eisenteile sicher gefangen und gehalten werden, wie es z. B. bei der Separierung von kleinen Eisenteilen aus Textilrohstoffen notwendig ist.

Die Magnet-Leiste hat nicht nur eine große Fangleistung, son- dern auch eine große Haftkraft. Durch das weit aus der Wirk- fläche herausragende Magnetfeld entsteht fast kein Haft- kraftverlust, wenn z. B. auf der Haftfläche eine magnetisch nicht leitende Abdeckung vorhanden ist.

Ausführung: Gehäuse aus nicht rostendem Stahl V2A (Werk- stoff 1.4301). Max. Einsatztemperatur: + 100 °C (Sonderausfüh- rung + 250 °C). Befestigungsgewinde auf der Rückseite.

IBSMagnet | Fangmagnetstab

■ Type FM 4 S

Der dauermagnetische Fangmagnetstab ist mit dem Hochenergie-Magnetwerkstoff **NeoDeltaMagnet (NdFeB)** ausgerüstet. Der stärkste herstellbare Dauermagnet fängt Eisenteile mit großer Kraft. Die „gefangenen“ Eisenteile hängen allseitig am unteren Stabende.

Sollen die Eisenteile vom Stab entfernt werden, wird das eingebaute Dauermagnet-System mit dem Handgriff zum Stabende gezogen. Die Eisenteile folgen dem Dauermagnet und werden am Mittelflansch abgestreift.

Der Fangmagnetstab wird verwendet beim Trennen und Suchen von Eisenteilen aus Flüssigkeiten, sowie granulat- und staubförmigen Gütern; bei Gleitschliffanlagen zum Einsammeln von Stahlteilen aus den Poliersteinen; zum Trennen von Stahlteilen aus Buntmetallen oder Kunststoffen; auch zum magnetischen „Absaugen“ von Eisenspänen an Flächen.

Technische Eigenschaften: Stabile Messingrohr-Konstruktion, glanz-vernickelt.

Das eingebaute starke Dauermagnet-System aus dem Hochenergie-Magnetwerkstoff behält seine Magnetkraft für unbeschränkte Zeit und unterliegt auch keiner Schwächung.



Fangmagnetstab fängt und haftet Eisenteile



Gefangene Eisenteile werden durch Abstreifen entfernt

Maße:

Rohrdurchmesser:	27 mm
Mittelflansch-Durchmesser:	47 mm
Gesamtlänge:	440 mm
Wirksame Magnetlänge:	90 mm
Gewicht:	0,75 kg
Einsatztemperatur:	Max. + 100 °C

Handhabungsmagnet

■ Type HH 1

Das dauermagnetische Handhabungsgerät ist eine vorzügliche Hilfe, um Schüttgut aus Eisen und Stahl, wie Schrauben, Muttern, Dreh- und Stanzteile aus Lager- und Transportkästen zu entnehmen.

Die Eisenteile „springen“ an die Haftfläche und werden dauermagnetisch gehalten. Da das Magnetfeld weit aus der Haftfläche hinauswirkt, bildet sich ein „Pilz“ von gefangenen Teilen auf der Haftfläche.

An der Abladestelle wird der Griff zur Lüftung des Magnetfeldes gezogen, und die gefangenen Teile fallen von der Haftfläche.

Auch zum Aufsammeln von Kleinteilen und Eisenspänen, sowie zum Trennen von Eisenteilen aus anderen Werkstoffen, ist das Gerät ausgezeichnet geeignet.

Aufbau:

Stabile Aluminiumkonstruktion mit geringem Eigengewicht von 2 kg.

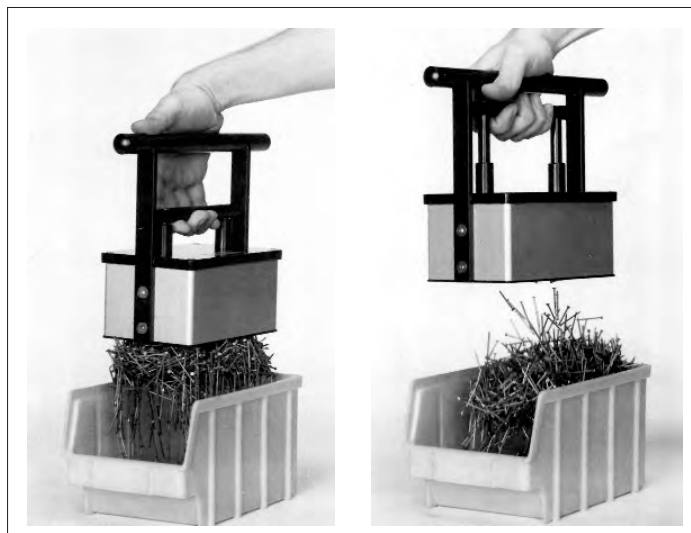
Lüftungszug leichtgängig durch gute Führung.

Tragegriff zur Zweihandbedienung geeignet.

Dauermagnetsystem unterliegt keiner Abnutzung oder Schwächung.

Gute handwerkliche Ausführung.

Magnetische Fangfläche: 165 x 105 mm.



Die „kleine“, aber wirkungsvolle Handhabungshilfe, die sich bezahlt macht.

Impressum

Ausgabe: 2012

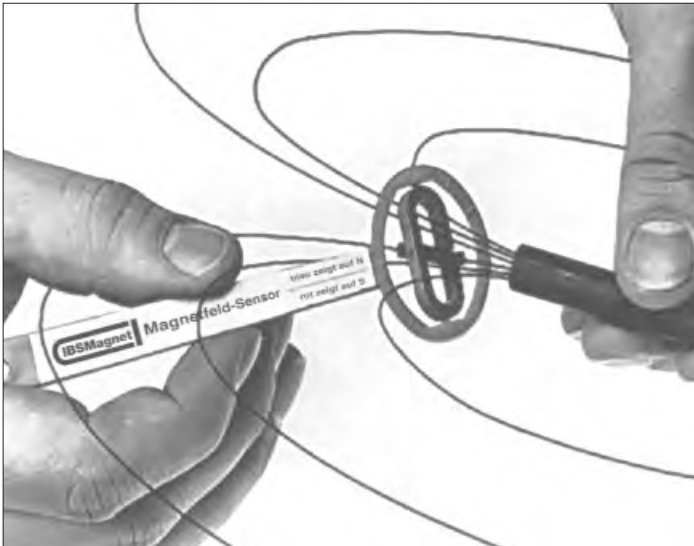
Entwurf und Copyright: IBS Magnet, Ing. K. H. Schroeter

Auszüge und Nachdruck nur mit ausdrücklicher Genehmigung.

Produktbeschreibungen und technische Daten ohne Rechtsverbindlichkeit.

Änderungen vorbehalten.

Layout: XACTWERBUNG



■ Magnetfeld-Sensor Type Magnaprobe MK II

Das preiswerte empfindliche Universalgerät zur Beurteilung von Magnetfeldern an Dauer- und Elektromagneten. Ein Sensormagnet in einer spitzengelagerten kardanischen Aufhängung folgt den Feldlinien eines magnetischen Feldes dreidimensional mit seiner Längsachse.

Magnetfelddarstellung: Durch Annäherung des Magnetfeld-Sensors in ein Magnetfeld werden sowohl Richtung als auch Ausdehnung dreidimensional angezeigt.

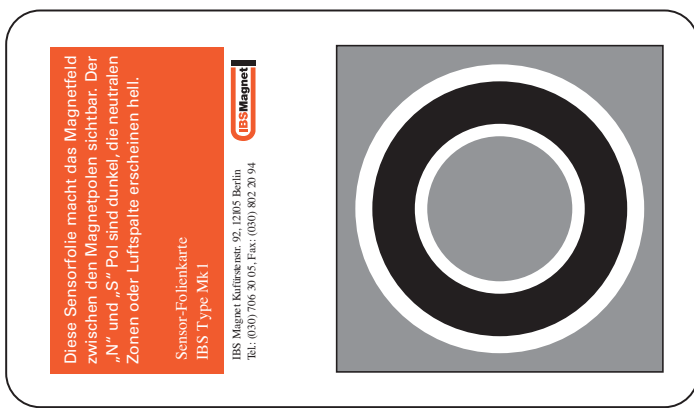
Magnetpolanzeiger: Anzeige des Nord- und Südpols von Dauer- und Elektromagneten (Rot = S / Blau = N).

Anwendung:

Magnetfeldererkennung bei Dauer- und Elektromagneten durch „Abfühlen“

Nachweis von Restmagnetismus.

Beurteilung von magnetischen Abschirmungen.

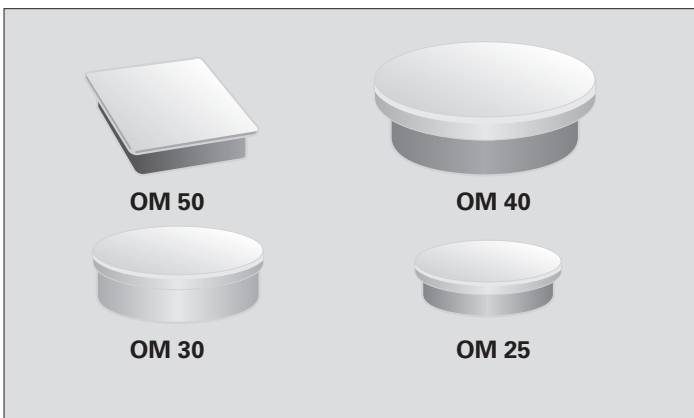


■ Magnetfeld-Sensorfolie Type MK 1

Sichtbarmachung von Magnetfeldern zwischen den Magnetpolen. Die Zonen zwischen den Nord- und Südpolen erscheinen hell beim Auflegen auf einen Magneten oder ein Magnetsystem.

Sensorfolie 50 x 50 mm eingeschweißt in transparente Karte.

Im nebenstehenden Bild ist das Magnetbild eines unter die Sensorfolie gelegten Ringmagnet mit axialer Magnetisierung dargestellt.



■ Organisationsmagnete

Kräftige Magnete mit formschöner Kappe aus farbigem Kunststoff zum Halten von Papierblättern oder zur Kennzeichnung. Mit Griffband zum leichten Abheben.

Ab Lager lieferbare Farben: weiss, schwarz, blau, rot, grün.

Ab einem Bedarf von 1.000 Stck. bieten wir gern mit Aufdruck an.

Type	Ø und □	Höhe
OM25	Ø 25,0 mm	8,0 mm
OM30	Ø 30,0 mm	8,0 mm
OM40	Ø 36,0 mm	8,5 mm
OM50	□ 22,0 x 37,0 mm	7,5 mm

Neuheit: OfficeClip



■ Der besondere Büromagnet mit Kipp-Effekt Type OC1

■ Ein besonders starker Büromagnet, der auch dicke Pappe und übereinanderliegende Papierseiten sicher festhält.

■ Die Haftkraft ist wesentlich höher als bei herkömmlichen Organisationsmagneten. Haftet auch dicke Pappe.

■ Durch Abkippen der Haftfläche mit dem Finger ist ein schnelles Lösen der festgehaltenen Seiten möglich.

■ Auch nach dem Lösen wird der Kippmagnet magnetisch auf der Haftfläche festgehalten.

■ Mit diesem besonderen Büromagnet können Unterlagen mit großer Haftkraft magnetisch gehalten werden und durch einfaches Kippen schnell gelöst werden.

■ Ausführung: Glasklares Kunststoffgehäuse mit eingesetztem Hochenergie-Magneten, geriffelte Betätigungsoberfläche.

Zertifikat

Prüfungsnorm **ISO 9001:2008**

Zertifikat-Registrier-Nr. 09 100 95190

TÜV Rheinland Cert GmbH bescheinigt:

Zertifikatsinhaber:



IBS Magnet Berlin
Kurfürstenstraße 92
D - 12105 Berlin

Geltungsbereich: Herstellung und Vertrieb von Permanentmagneten

Durch ein Audit, Bericht Nr. 95190, wurde der Nachweis erbracht, dass die Forderungen der ISO 9001:2008 erfüllt sind.

Das Fälligkeitsdatum für Folgeaudits ist der 18. August.

Gültigkeit: Dieses Zertifikat ist gültig vom 19.08.2013 bis zum 18.08.2016.
Erstzertifizierung 1999

12.09.2013

TÜV Rheinland Cert GmbH
Am Grauen Stein · 51105 Köln





**IBS Magnet
Ing. K.-H. Schroeter
Kurfürstenstraße 92
D-12105 Berlin**

**Telefon (030) 7 06 30 05
Telefax (030) 8 02 20 94
<http://www.ibsmagnet.de>
E-Mail: vertrieb@ibsmagnet.de**

**Fertigung von Dauermagneten
speziell Hochenergie-Magnete
aus den Seltenen Erden**

**Fertigung und Entwicklung von
Dauermagnetsystemen,
Haftmagneten,
Fangmagneten zur
Eisenseparierung**

Katalogausgabe Nr. 14