

# Eigenschaften der Magnete

# Magnet Rund

## Merkmale:

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Neodym Magnet</b>          | Derzeitig das mit der höchsten Magnetkraft verfügbare Material. Ein kleiner Magnet besitzt große Kräfte. Ein Nachteil ist die Rostanfälligkeit. Der Magnet und der Kobalt-Magnet werden "Magnete aus seltenen Erden" genannt.   |
| <b>Samarium-Kobalt-Magnet</b> | Der offizielle Name ist Samarium-Kobalt-Magnet und er besitzt nach dem Neodym-Eisen-Bor-Magneten die stärkste Magnetkraft. Zu seinen Vorteilen zählt die Rot- und Hitzebeständigkeit. Zerbrechlich und weist geringe mechanische Festigkeit auf, was eine vorsichtige Handhabung erfordert. |
| <b>Ferrit-Magnet</b>          | Dieses Material besitzt nur geringe Magnetkraft, weist aber aufgrund der relativ großen Koerzitivkraft nur schwache Entmagnetisierung auf. Zerbrechlich und weist geringe mechanische Festigkeit auf, was eine vorsichtige Handhabung erfordert.  |
| <b>Alnico-Magnet</b>          | Dieses Material ist hitzebeständig und mechanisch belastbar. Ein Nachteil ist die starke Entmagnetisierung.   |

## Charakteristische Werte

| Artikel                  | Schritte          | Starker Neodym-Magnet | Neodym Magnet | Hitzebeständige Neodym-Magnete | Samarium-Kobalt-Magnet | Ferrit-Magnet | Alnico-Magnet |
|--------------------------|-------------------|-----------------------|---------------|--------------------------------|------------------------|---------------|---------------|
| Magnetische Induktion    | T                 | min. 1.42             | min. 1.26     | min. 1.23                      | min. 1.03              | min. 0.385    | min. 1.25     |
| Koerzitivkraft bHC       | KA/m              | min. 796              | min. 859      | min. 923                       | min. 640               | min. 230      | min. 47.7     |
| Koerzitivkraft iHC       | KA/m              | min. 875              | min. 955      | min. 1592                      | min. 1190              | min. 235      | min. 47.7     |
| Max. Energieprodukt      | kJ/m <sup>3</sup> | min. 400              | min. 260      | min. 287                       | min. 140               | min. 27.9     | min. 38.2     |
| Dichte                   | g/cm <sup>3</sup> | 7.3~7.5               | 7.3~7.5       | 7.3~7.5                        | 8.3                    | 4.8~5.0       | 7.3~7.4       |
| Curie-Temperatur         | °C                | 310                   | 310           | 340~400                        | 710                    | 450~460       | 850           |
| Vickers-Härte            | HV                | 500~600               | 500~600       | 500~600                        | 600                    | 480~580       | 650           |
| *Max. Betriebstemperatur | °C                | 60                    | 80            | 150                            | 200                    | 300           | 400           |

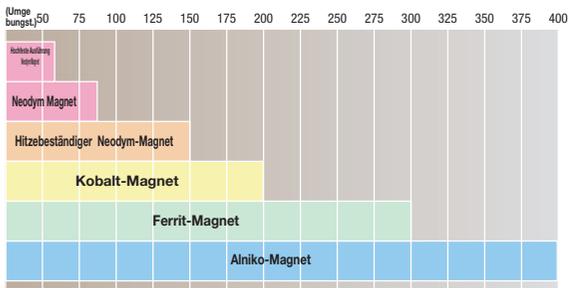
Oben genannte Werte sind unbestätigte Referenzwerte.

Wenn L/D=0,7

## Reihenfolge der Eigenschaften

| Artikel                    | Referenz Charakteristische Werte             | Schwach ← → Stark                      |        |  |  |
|----------------------------|--|--|--------|--|--|
| Magnetkraft                | Magnetische Induktion<br>Max. Energieprodukt | Ferrit                                 | Alnico | Kobalt                                 | Neodym<br>Temperaturbeständiges Neodym |
| Wiederholtes Anziehen      | Anziehungs-kraft                             | Alnico                                 | Ferrit | Kobalt                                 | Neodym<br>Temperaturbeständiges Neodym |
| Mech. Festigkeit           | —  | Kobalt                                 | Ferrit | Neodym<br>Temperaturbeständiges Neodym | Alnico                                 |
| Korrosionsbeständigkeit    | —  | Neodym<br>Temperaturbeständiges Neodym | Alnico | Kobalt                                 | Ferrit                                 |
| Hohe Temperatur-stabilität | Curie-Temperatur<br>Max. Betriebstemperatur  | Neodym<br>Temperaturbeständiges Neodym | Kobalt | Ferrit                                 | Alnico                                 |

## Vergleich der Hitzebeständigkeit



Wenn L/D=0,7

\*Max. Betriebstemperatur gilt nur für Magnete.

## Eigenschaften der Magnete

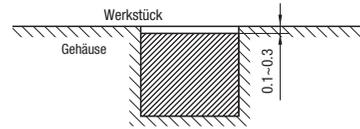
Last (kgf) = Last N x 0.101972

- Um Schäden zu vermeiden, dürfen an Magneten keine Veränderungen vorgenommen werden.
- Starke Stöße können den Magneten beschädigen.
- Magnete mit Halter haben einen Absatz von 0.1-0.3mm, um den Magneten vor Stößen zu schützen.
- Magnet und Halter sind mit Klebeband befestigt.

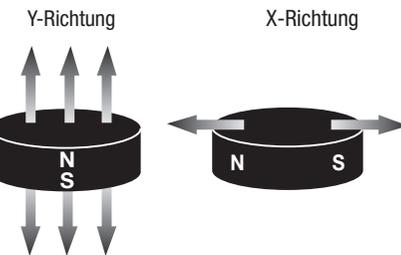
\*"Anziehungskraft" weist auf die Kraft zum Heben des Materials EN 1.0038 äquv. hin. (polierte Oberfläche einer 10 mm dicken Platte).

## Vorsichtsmaßnahmen

- Da diese Werkstoffe sehr zerbrechlich sind, stehen keine Optionen zur Verfügung.
- Der Magnet ist stoßempfindlich. Bitte vorsichtig einbauen.
- Magnetstrahlung kann negative Auswirkungen auf folgende Artikel haben: **Elektrogeräte wie Mobiltelefone, PCs, Uhren und medizinische Geräte wie Herzschrittmacher.**
- Bei Temperaturen über der maximalen Betriebstemperatur kann die Magnetkraft nachlassen.
- Starke Stöße oder Veränderungen an den Magneten können die Magnetkraft verringern.
- Damit es zu keiner direkten Stoßeinwirkung auf die Magnete kommt, muss ein Abstand von 0.1 ~ 0.3mm zum Grundkörper eingehalten werden.



## Magnetisierungsrichtung:

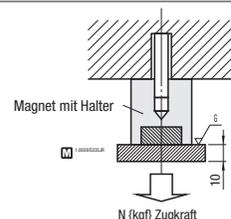


## Messung der Korrosionsbeständigkeit

|  | Vor dem Test | 24 Stunden | 72 Stunden |
|--|--------------|------------|------------|
| Neodym Magnet (Ohne Oberflächenbehandlung)                 |              |            |            |
| Korrosionsbeständigkeit: Gering                            |              |            |            |
| Neodym Magnet (Oberflächenbehandlung: Vernickelt)          |              |            |            |
| Korrosionsbeständigkeit: Ausgezeichnet                     |              |            |            |
| Samarium-Kobalt-Magnet (Ohne Oberflächenbehandlung)        |              |            |            |
| Korrosionsbeständigkeit: Gut                               |              |            |            |
| Samarium-Kobalt-Magnet (Oberflächenbehandlung: Vernickelt) |              |            |            |
| Korrosionsbeständigkeit: Ausgezeichnet                     |              |            |            |

Gemäß den Tests im Feuchteschrank JIS K 5400 9.2.2. Allerdings beträgt die Versuchstemperatur 70°C, während die Standardtemperatur 50°C beträgt.

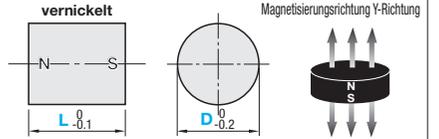
Die Flecken auf dem Kobaltmagneten stammen von Wassertropfen.



## Rund



| Ausführung | Werkstoff                      | Oberflächenbehandlung | Wärmebeständigkeit |
|------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------|
| HXNN       | Starker Neodym-Magnet          | vernickelt            | 60°C               |
| HXN        | Neodym Magnet                  |                       | 80°C               |
| HXNH       | Hitzebeständige Neodym-Magnete |                       | 150°C              |
| HXMS       | Samarium-Kobalt-Magnet         |                       | 200°C              |



Der starke Neodym-Magnet hat eine um 30 % höhere Anziehungskraft als der Neodym-Magnet. Können beim Anzug oder bei Berührung mit anderen magnetischen Substanzen brechen. Bitte vorsichtig auspacken.

| Teilenummer | Ausführung | D     | L       | Anziehungskraft N[kgf] |          |       | Magnetische Oberflächen-FlussdichteGauss [G] |           |           | Stückpreis |           |           |      |   |  |
|-------------|------------|-------|---------|------------------------|----------|-------|--|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------|---|--|
|             |            |       |         | HXNN                   | HXN HXNH | HXMS  | HXNN   | HXN HXNH  | HXMS      | HXNN       | HXN       | HXNH      | HXMS |   |  |
| 1           | 2          | 0.08  | [0.008] | 0.06                   | [0.006]  | 0.04  | [0.004]                                      | 1900~2100 | 1100~1300 | 900~1100   |           |           |      |   |  |
|             |            |       |         | 0.07                   | [0.007]  | 0.05  | [0.005]                                      | -         | 1200~1400 | 1000~1200  | -         |           |      |   |  |
|             |            |       |         | 0.10                   | [0.010]  | 0.08  | [0.008]                                      | 0.06      | [0.006]   | 2100~2300  | 1300~1500 | 1100~1300 |      |   |  |
| 2           | 2          | 0.77  | [0.08]  | 0.59                   | [0.06]   | 0.39  | [0.04]                                       | 3500~3700 | 2400~2600 | 2000~2200  |           |           |      |   |  |
|             |            |       |         | 0.90                   | [0.09]   | 0.69  | [0.07]                                       | 0.49      | [0.05]    | 3700~3900  | 3100~3300 | 2600~2800 |      |   |  |
|             |            |       |         | 0.93                   | [0.09]   | 0.72  | [0.07]                                       | -         | -         | 3700~3900  | 3400~3600 | -         |      |   |  |
| 3           | 1          | 1.39  | [0.14]  | 1.07                   | [0.11]   | -     | -  | 2700~2900 | 2000~2400 | -          |           |           |      |   |  |
|             |            |       |         | 2.04                   | [0.21]   | 1.57  | [0.16]                                       | 1.08      | [0.11]    | 3700~4000  | 3100~3300 | 2600~2800 |      |   |  |
|             |            |       |         | 2.55                   | [0.26]   | 1.96  | [0.20]                                       | 1.37      | [0.14]    | 4200~4500  | 3300~3500 | 2800~3000 |      |   |  |
| 4           | 2          | 2.93  | [0.30]  | 2.25                   | [0.23]   | 1.47  | [0.15]                                       | 4400~4700 | 3400~3600 | 2900~3100  |           |           |      |   |  |
|             |            |       |         | 3.06                   | [0.31]   | 2.35  | [0.24]                                       | 1.57      | [0.16]    | 4500~4800  | 3500~3700 | 2900~3100 |      |   |  |
|             |            |       |         | 3.60                   | [0.37]   | 2.82  | [0.29]                                       | -         | -         | 4600~4800  | 4100~4300 | -         |      |   |  |
| 5           | 1          | -     | -       | 1.47                   | [0.15]   | -     | -  | -         | 2000~2200 | -          | -         | -         | -    | - |  |
|             |            |       |         | 3.69                   | [0.38]   | 2.84  | [0.29]                                       | 1.86      | [0.19]    | 4100~4300  | 3100~3300 | 2600~2800 |      |   |  |
|             |            |       |         | 4.97                   | [0.51]   | 3.82  | [0.39]                                       | 2.55      | [0.26]    | 4200~4500  | 3600~3800 | 3100~3300 |      |   |  |
| 6           | 4          | 5.60  | [0.57]  | 4.31                   | [0.44]   | 2.94  | [0.30]                                       | 4500~4800 | 3800~4000 | 3200~3400  |           |           |      |   |  |
|             |            |       |         | 6.11                   | [0.62]   | 4.70  | [0.48]                                       | 3.14      | [0.32]    | 4800~5100  | 4000~4200 | 3400~3600 |      |   |  |
|             |            |       |         | 8.50                   | [0.87]   | 6.82  | [0.69]                                       | -         | -         | 5100~5400  | 4500~4700 | -         |      |   |  |
| 7           | 10         | 9.04  | [0.92]  | 6.96                   | [0.72]   | -     | -  | 5200~5500 | 4500~4700 | -          |           |           |      |   |  |
|             |            |       |         | -                      | -        | 1.45  | [0.16]                                       | -         | -         | 1800~2000  | -         | -         | -    | - |  |
|             |            |       |         | 5.10                   | [0.52]   | 3.92  | [0.40]                                       | 2.65      | [0.27]    | 3500~3700  | 3000~3200 | 2500~2700 |      |   |  |
| 8           | 3          | 7.51  | [0.77]  | 5.78                   | [0.59]   | 3.82  | [0.39]                                       | 4200~4500 | 3800~4000 | 3200~3400  |           |           |      |   |  |
|             |            |       |         | 8.92                   | [0.91]   | 6.86  | [0.70]                                       | 4.61      | [0.47]    | 4600~4900  | 4000~4200 | 3400~3600 |      |   |  |
|             |            |       |         | 9.93                   | [1.01]   | 7.64  | [0.78]                                       | 5.10      | [0.52]    | 4900~5100  | 4300~4500 | 3600~3800 |      |   |  |
| 9           | 6          | 10.57 | [1.08]  | 8.13                   | [0.83]   | 5.39  | [0.55]                                       | 5100~5400 | 4300~4500 | 3600~3800  |           |           |      |   |  |
|             |            |       |         | 11.64                  | [1.19]   | 8.96  | [0.92]                                       | -         | -         | 5200~5500  | 4700~4900 | -         |      |   |  |
|             |            |       |         | 12.74                  | [1.30]   | 9.80  | [1.00]                                       | -         | -         | 5400~5700  | 4800~5000 | -         |      |   |  |
| 10          | 2          | 6.50  | [0.66]  | 5.00                   | [0.51]   | 3.33  | [0.34]                                       | 3100~3400 | 2900~3100 | 2400~2600  |           |           |      |   |  |
|             |            |       |         | 9.93                   | [1.01]   | 7.64  | [0.78]                                       | 5.10      | [0.52]    | 4000~4300  | 3700~3900 | 3100~3300 |      |   |  |
|             |            |       |         | 12.48                  | [1.27]   | 9.60  | [0.98]                                       | 6.47      | [0.66]    | 4600~4900  | 3900~4100 | 3300~3500 |      |   |  |
| 11          | 4          | -     | -       | 10.88                  | [1.11]   | 7.25  | [0.74]                                       | -         | 4300~4500 | 3600~3800  | -         |           |      |   |  |
|             |            |       |         | 15.29                  | [1.56]   | 11.76 | [1.20]                                       | 7.84      | [0.80]    | 5100~5400  | 4400~4600 | 3700~3900 |      |   |  |
|             |            |       |         | 15.34                  | [1.66]   | 11.80 | [1.28]                                       | -         | -         | 5400~5600  | 4700~4900 | -         |      |   |  |
| 12          | 10         | 15.39 | [1.69]  | 11.84                  | [1.30]   | -     | -  | 5500~5800 | 4800~5000 | -          |           |           |      |   |  |
|             |            |       |         | -                      | -        | 6.66  | [0.68]                                       | 4.41      | [0.45]    | -          | 2400~2600 | 2000~2200 | -    |   |  |
|             |            |       |         | 14.01                  | [1.43]   | 10.78 | [1.10]                                       | 7.45      | [0.76]    | 3500~3800  | 3200~3400 | 2700~2900 |      |   |  |
| 13          | 5          | 23.31 | [2.38]  | 17.93                  | [1.83]   | 11.96 | [1.22]                                       | 4700~5000 | 4200~4400 | 3500~3700  |           |           |      |   |  |
|             |            |       |         | 26.76                  | [2.73]   | 20.59 | [2.10]                                       | -         | -         | 5100~5400  | 4700~4900 | -         |      |   |  |
|             |            |       |         | 29.94                  | [3.06]   | 23.03 | [2.35]                                       | 15.39     | [1.57]    | 5400~5700  | 4600~4800 | 3900~4100 |      |   |  |
| 14          | 10         | 31.23 | [3.19]  | 24.02                  | [2.45]   | -     | -  | 5600~5900 | 5000~5200 | -          |           |           |      |   |  |
|             |            |       |         | -                      | -        | 7.84  | [0.80]                                       | 5.29      | [0.54]    | -          | 2000~2200 | 1700~1900 | -    |   |  |
|             |            |       |         | 18.34                  | [1.87]   | 14.11 | [1.44]                                       | 9.41      | [0.96]    | 3100~3400  | 2800~3000 | 2400~2600 |      |   |  |
| 15          | 3          | 23.31 | [2.38]  | 17.93                  | [1.83]   | 11.96 | [1.22]                                       | 4700~5000 | 4200~4400 | 3500~3700  |           |           |      |   |  |
|             |            |       |         | -                      | -        | 34.3  | [3.50]                                       | 23.03     | [2.35]    | -          | 4700~4900 | 4000~4200 | -    |   |  |
|             |            |       |         | 49.43                  | [5.04]   | 38.02 | [3.88]                                       | 25.48     | [2.60]    | 5500~5800  | 4900~5100 | 4100~4300 |      |   |  |
| 16          | 2          | -     | -       | 9.02                   | [0.92]   | 5.98  | [0.61]                                       | -         | 1600~1800 | 1300~1500  | -         |           |      |   |  |
|             |            |       |         | -                      | -        | 16.46 | [1.68]                                       | 11.07     | [1.13]    | -          | 2500~2700 | 2100~2300 | -    |   |  |
|             |            |       |         | -                      | -        | 31.16 | [3.18]                                       | 20.87     | [2.13]    | -          | 3600~3800 | 3000~3200 | -    |   |  |
| 17          | 8          | -     | -       | 46.55                  | [4.75]   | 31.07 | [3.17]                                       | -         | 4500~4700 | 3800~4000  | -         |           |      |   |  |
|             |            |       |         | -                      | -        | 52.72 | [5.38]                                       | 35.28     | [3.60]    | -          | 4800~5000 | 4000~4200 | -    |   |  |
|             |            |       |         | -                      | -        | 10.58 | [1.08]                                       | 7.06      | [0.72]    | -          | 1400~1600 | 1100~1300 | -    |   |  |
| 18          | 3          | -     | -       | 19.6                   | [2.00]   | 13.13 | [1.34]                                       | -         | 2300~2500 | 1900~2100  | -         |           |      |   |  |
|             |            |       |         | -                      | -        | 39.59 | [4.04]                                       | 26.46     | [2.70]    | -          | 3100~3300 | 2600~2800 | -    |   |  |
|             |            |       |         | -                      | -        | 64.39 | [6.57]                                       | 43.02     | [4.39]    | -          | 4200~4400 | 3500~3700 | -    |   |  |
| 19          | 10         | -     | -       | 75.85                  | [7.74]   | 50.67 | [5.17]                                       | -         | 4600~4800 | 3800~4000  | -         |           |      |   |  |
|             |            |       |         | -                      | -        | 34.32 | [3.50]                                       | -         | -         | 1700~1900  | -         | -         | -    | - |  |
|             |            |       |         | -                      | -        | 98.06 | [10.00]                                      | -         | -         | 4200~4400  | -         | -         | -    | - |  |

Die Referenzwerte Anziehungskraft und magnetische Oberflächen-Flussdichte gelten nur für Magnete. Seite mit N-Pol farbig. (HXNN: grün, HXN: rot, HXNH: schwarz, HXMS: blau)

| Ordering Example | Teilenummer | L |
|------------------|-------------|---|
|                  | HXNN3       | 3 |
|                  | HXN8        | 5 |