



## Fachausdrücke und ihre Bedeutung

### Anisotropie (Ungleichheit)

Dies bedeutet, dass bestimmte physikalische Grössen in verschiedenen Richtungen verschiedene Werte haben. Bei anisotropen Hartferrit-Magneten wird das Magnetpulver während des Pressvorgangs in einem starken Magnetfeld ausgerichtet. In der Richtung dieses Magnetfeldes ergeben sich höhere magnetische Werte als quer dazu. Siehe auch Vorzugsrichtung.

### Arbeitsgerade

Verbindungsline zwischen dem Arbeitspunkt und dem Nullpunkt des Koordinatensystems.

### Arbeitspunkt

Derjenige Punkt auf der Entmagnetisierungskurve, dessen zugeordnete B- und H-Werte für die Berechnung massgebend sind. Grundsätzlich gilt: Je grösser die Länge des Magneten in der Magnetisierungsrichtung ist, umso höher liegt der Arbeitspunkt. Im geschlossenen magnetischen Kreis, bei dem kein Feld austritt, wäre der Arbeitspunkt auf der B-Achse. Der B-Wert entspricht dann dem  $B_r$ -Wert (Remanenz). Siehe auch «Dimensionsverhältnis».

### Barium

Chemisches Element der II. Gruppe (Erdalkalien). Wichtigstes Mineral ist der Schwerspat. Es wird bei der Magnetproduktion in Form von Bariumkarbonat dem Eisenoxid zugesetzt und ergibt beim Vorsintern die Verbindung  $BaFe_{12}O_{19}$  (Bariumferrit).

### (BH) max. (Energiedichte)

Grösstes mögliches Produkt aus B und H innerhalb der Entmagnetisierungskurve. Je grösser der (BH) max-Wert eines Werkstoffes, desto kleiner kann bei sonst gleichen Verhältnissen das für eine bestimmte Aufgabe benötigte Magnetvolumen sein.

### Curietemperatur

Die Temperatur, bei der ein ferromagnetischer Werkstoff seinen Magnetismus verliert. Benannt nach Madame Curie.

### Dichte

(Spezifisches Gewicht) angegeben in  $g/cm^3$  oder  $kg/dm^3$ .

## Technical expressions and their meaning

### Anisotropy (inequality)

This means, that certain physical quantities have different values according to direction. For anisotropic hard ferrite magnets, the magnetic powder is aligned in an intense magnetic field during compression. Higher magnetic values result in the direction of this magnetic field than in the transverse direction. Please see preferred direction.

### Straight working line

Connecting line between the operating point and the zero point of the coordination system.

### Operating point

This is the point on the demagnetising curve whose allocated B and H values determine the calculation. As a general rule: the longer the magnet is in the direction of magnetisation, the higher the operating point will be. In a closed magnetic circuit, out of which no field exits, the operating point would be on the B-axis. The B-value then equals the  $B_r$ -value (remanence). Please cf. dimensional ratio.

### Barium

This is a chemical element of the 2nd. group (alkaline earths). The most important mineral is barite (heavy spar). For the purpose of magnet production it is added to iron oxide in the form of barium carbonate, and results in the compound  $BaFe_{12}O_{19}$  (barium ferrite) during the pre-sintering process..

### (BH) maximum (energy density)

The largest possible product obtained from B and H within the demagnetisation curve. The higher the maximum (BH) value of a material is, the smaller the magnetic volume required for a certain task, in otherwise identical conditions, may be.

### Curie temperature

The temperature at which a ferro-magnetic material loses its magnetism. Designated to Madame Curie.

### Density

(Specific weight) indicated in  $g/cm^3$  or  $kg/dm^3$ .



### Dimensionsverhältnis L / D

Höhe eines Zylindermagneten zum Durchmesser. Dieses Verhältnis ist bei sogenannten offenen Magneten von Bedeutung. Dies sind Magnete ohne Eisenpolschuhe. Im Kurvenblatt sind die h:D-Werte angegeben, so dass die für jeden h:D-Wert gültige scheinbare Remanenz abgelesen werden kann. Bei sehr kleinem h:D-Verhältnis (ab 0.3) sind diese Werte nur Näherungswerte, die durch Messen ermittelt wurden. Eine exakte Berechnung ist nur an Ellipsoiden möglich. Bei quadratischen oder annähernd quadratischen Magneten rechnet man den Durchmesser nach der Formel auf Seite 52-12.

### Einsatztemperatur

Höchste Temperatur, der ein Magnet ohne bleibende Magnetisierungsverluste ausgesetzt werden kann.

### Energiedichte

Produkt aus der magnetischen Induktion und der Feldstärke H. Dargestellt als ein eingeschriebenes Rechteck unter der Entmagnetisierungskurve. Siehe auch (BH) max. Wert.

### Entmagnetisierung

Verminderung der Magnetisierung entweder durch ein Gegenfeld oder ein abklingendes Wechselfeld oder durch Temperatureinflüsse.

### Entmagnetisierungskurve

Derjenige Teil der Hystereseschleife, der im zweiten Quadranten eines rechteckigen Koordinatensystems verläuft. Der Verlauf der Entmagnetisierungskurve und ihre Endwerte Br (Remanenz) und Hc (Koerzitivfeldstärke) kennzeichnen die wesentlichen magnetischen Eigenschaften eines Dauermagneten.

### Flussdichte

Dichte der magnetischen Feldlinien. (siehe auch Tesla)

$$B = \frac{\text{Magnetischer Fluss } (\Phi)}{\text{Querschnittsfläche } (A)}$$

### Flussdichtemesser (Gaussmeter)

Zum Messen der Flussdichte. Dieses Messgerät arbeitet mit einer Hallsonde und zeigt ohne Bewegung der Messsonde direkt die magnetische Flussdichte an.

### Dimensional ratio L / D

The height of a cylindrical magnet corresponding to the diameter. This ratio is important for so-called open magnets. These are magnets without iron pole pieces. On the diagram page the h:D values are indicated, so that for each h:D value the valid apparent remanence can be read. For very small h:D ratios (from 0.3) these values are only approximations, which have been determined through measuring. An accurate calculation is only possible in the case of ellipsoids. The diameter of square or almost square magnets is calculated according to the formula on page 160.

### Operating temperature

The highest temperature a magnet can be exposed to, without irreversible loss of magnetisation.

### Energy density

The product resulting from the magnetic induction and the field intensity H. Represented as an inscribed rectangle under the demagnetisation curve. Please see also maximum (BH) value.

### Demagnetisation

Decrease of magnetisation either because of an opposing field or a convergent alternating field or because of temperature influences.

### Demagnetising curve

The part of the hysteresis cycle which runs in the second quadrant of a rectangular system of coordinates. The course of the demagnetisation curve and its final values Br (remanence) and Hc (intensity of the coercive field) characterise the essential magnetic properties of a permanent magnet.

### Density of flux

The density of the magnetic line of flux (please see also Tesla)

$$B = \frac{\text{Magnetic flux } (\Phi)}{\text{Cross-sectional area } (A)}$$

### Flux density meter (Gaussmeter)

To measure the density of flux. This measuring device works with a Hall probe and directly indicates the magnetic density of flux without movement of the probe.



### Flussmesser (Fluxmeter)

Zum Messen des magnetischen Flusses. Früher empfindliches Drehspulinstrument ohne Rückstellkraft des Messsystems, wodurch weitgehend unabhängig von der Bewegungsgeschwindigkeit einer Messspule der magnetische Fluss ermittelt wurde. Moderne Flussmesser arbeiten mit Operationsverstärkern anstelle von mechanischen Messsystemen.

### Gauss

Einheit für die Flussdichte im Gauss'schen Masssystem

$$1 \text{ Gauss} \sim \hat{=} 10^{-4} \text{ Tesla}$$

$$1 \text{ mT} \sim \hat{=} 10 \text{ Gauss}$$

Einheit Gauss benannt nach dem Mathematiker Friedrich Gauss

### Hartferrit

Barium-, Strontium- oder Bleiferrit mit der chemischen Zusammensetzung  $\text{MeO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Hierbei ist MeO ein Metalloxid. Alle dauermagnetischen Hartferrite sind hexagonal z.B.  $\text{BaO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$  oder  $\text{SrO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

### Hystereseschleife

Sie zeichnet den Verlauf der magnetischen Induktion als Funktion der Feldstärke  $H$  aus.  $J = f(H)$ , oder  $B = f(H)$  wobei im 2. Fall das äussere Feld im  $B$ -Wert mit enthalten ist. Bei erstmaliger Magnetisierung steigt  $B$  bzw.  $J$  auf einer sogenannten Neukurve. Siehe Bild bei Koerzitivfeldstärke.

### Induktion

Einheit Tesla (T). Unter der magnetischen Induktion versteht man die durch ein äusseres Magnetfeld verursachte (induzierte) magnetische Ordnung in einem ferromagnetischen Werkstoff.

### Irreversibel

Nicht umkehrbar oder nicht wiederholbar. Bei einer irreversiblen Änderung z.B. durch Temperatureinfluss, gehen die magnetischen Werte bei Rückkehr auf die Ausgangstemperatur nicht wieder auf die gleichen Ausgangswerte zurück.

### Isotropie

Gleichheit physikalischer (hier magnetischer) Eigenschaften in allen Richtungen.

### Fluxmeter

To measure the magnetic flux. Formerly a sensitive magneto-electric instrument without recoil device of the measuring system, with the help of which the magnetic flux could be determined, largely independently of the rate of motion of an exploring coil. Modern flux meters work with operational amplifiers instead of mechanical measuring devices.

### Gauss

Unit expressing the density of flux according to the Gaussian system of units

$$1 \text{ Gauss} \sim \hat{=} 10^{-4} \text{ Tesla}$$

$$1 \text{ mT} \quad 10 \text{ Gauss}$$

The Gaussian system of units is named after the mathematician Friedrich Gauss.

### Hard ferrite

Barium, strontium or lead-ferrite in the chemical composition of  $\text{MeO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$ , MeO being a metal oxyde. All permanently magnetic hard ferrites are hexagonal, e.g.  $\text{BaO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$  or  $\text{SrO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

### The hysteresis cycle

This indicates the course of the magnetic induction as a function of the field force  $H$ .  $J = f(H)$ , or  $B = f(H)$ , in the second of these examples, the external field in the  $B$ -value is included. When magnetised for the first time,  $B$ , respectively  $J$ , ascends on a so-called virgin curve. Please see graph next to coercive field force.

### Induction

The unit Tesla (T). Magnetic induction means, the magnetic order caused (induced) by an external magnetic field of a ferro-magnetic material.

### Irreversible

Means irreversible or impossible to repeat. In the case of an irreversible alteration, e.g. caused by influences of temperature, the magnetic values do not revert to their original values if the original temperature is regained.

### Isotropy

The equality of physical (here magnetic) properties in all directions.



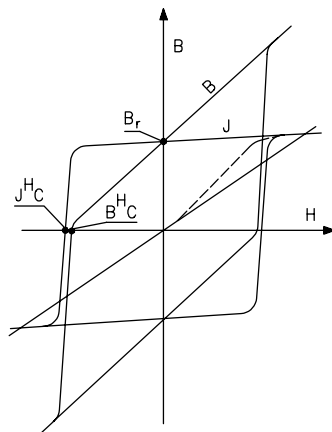
### Koerzitivfeldstärke

Die Einheit der Koerzitivfeldstärke wird in KA/m oder A/cm angegeben. Es ist diejenige Feldstärke  $H_c$ , während deren Einwirkung die Magnetisierung eines vorher bis zur Sättigung magnetisierten ferromagnetischen Werkstoffes auf Null zurückgeht.

Man unterscheidet die Koerzitivfeldstärken  $J^{Hc}$  und  $B^{Hc}$ . Diese Unterscheidung ist bei allen Magneten mit grosser Koerzitivfeldstärke und kleiner Remanenz technisch von Bedeutung. Die Koerzitivfeldstärke  $J^{Hc}$  ergibt sich aus der Hystereseschleife.

$$J = f(H)$$

$f(H)$  = Funktion von H



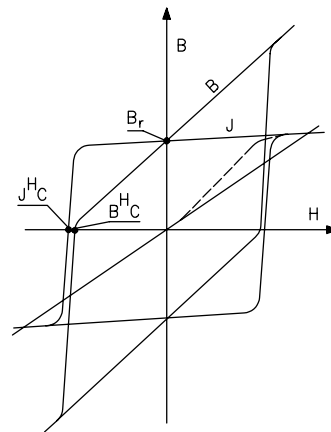
### Coercive field force

The unit of coercive field force is indicated by KA/m or A/cm. It is the field force  $H_c$ , which causes the magnetisation of ferro-magnetic material, which had previously been magnetised up to saturation point, to revert to zero.

The two coercive field forces to be distinguished are  $J^{Hc}$  and  $B^{Hc}$ . This distinction is of technical importance in the case of all magnets with a large coercive field force and small remanence. The coercive field force  $J^{Hc}$  is determined by the hysteresis cycle.

$$J = f(H)$$

$F(H)$  = function of H



### Kraftlinien

Gebräuchliche anschauliche Bezeichnung für die magnetischen Feldlinien, welche z.B. durch Eisenfeilspäne sichtbar gemacht werden können.

### Luftspalt

Raum zwischen den Polen eines Magneten oder Magnetsystems, in dem ein Magnetfeld besteht. Je enger der Luftspalt, um so homogener ist dieses Feld.

### Magnetischer Fluss

Produkt aus magnetischer Induktion x Fläche  
 $= B \times A$   
 $1 \text{ Vs} = 10^8 \text{ Maxwell} = 1 \text{ Weber}$   
 $1 \text{ Maxwell} = 10^{-8} \text{ Vs}$

### Lines of force

Well-known and often-used description of the magnetic lines of force which can be made visible by e.g. iron shavings.

### Air gap

Space between the poles of a magnet or a magnet system which contains a magnetic field. The narrower the air gap the more homogeneous the field is.

### Magnetic flux

Product of magnetic induction x area  
 $= B \times A$   
 $1 \text{ Vs} = 10^8 \text{ Maxwell} = 1 \text{ Weber}$   
 $1 \text{ Maxwell} = 10^{-8} \text{ Vs}$



### **Magnetisieren**

Zum Magnetisieren wird ein äusseres Feld angelegt, welches bei Hartferrit-Magneten mindestens die dreifache Koerzitivfeldstärke JHC betragen soll. Die Magnetisierzeit kann sehr kurz sein. Ohne Eisenpolschuhe genügt ein Impuls von weniger als einer Millisekunde.

### **Maxwell**

Einheit für den magnetischen Fluss im Gausschen Masssystem – siehe auch magnetischer Fluss – Einheit Maxwell benannt nach dem britischen Physiker James Maxwell.

### **Nutzfluss**

Anteil des magnetischen Flusses, der durch den Nutzlufspalt fliesst. Der nicht durch den Nutzlufspalt fließende Fluss wird Streufluss genannt.

### **Oersted (Oe)**

Alte Einheit für die magnetische Feldstärke im Gausschen Masssystem. Benannt nach dem dänischen Physiker Hans Christian Oersted.  $1 \text{ Oe} = 0.796 \text{ A/cm}$

### **Oxidmagnet**

Hartferrit-Magnet aus keramischem Magnetwerkstoff, z.B. Barium- oder Strontiumferrit.

### **Permanentmagnet**

Ein Magnet, (Dauermagnet) der nach vorangegangener Magnetisierung seinen Magnetismus ganz oder teilweise behält. Heutige Dauermagnetwerkstoffe sind in ihrer Koerzitivfeldstärke um ein vielfaches besser und damit stabiler als Magnete vor einigen Jahrzehnten.

### **Permeabilität**

«Magnetische Durchlässigkeit» oder «Leitfähigkeit». Bei Ferrit-Magneten ist die Permeabilität nur wenig grösser als von Luft, während sie z.B. bei weichem Eisen ein tausendfaches und mehr betragen kann.

### **Magnetising**

To magnetise, an external field must be provided, which in the case of hard-ferrite magnets should, at least, have three times the coercive field force JHC. The magnetising period can be very short. Without iron pole piece, an impulse of less than one millisecond will suffice.

### **Maxwell**

Unit for the magnetic flux in the Gaussian system of units - please see also magnetic flux - The Maxwell unit is named after the British physicist James Maxwell.

### **Effective flux**

The fraction of the magnetic flux which flows through the effective air gap. The magnetic flux which does not flow through the effective air gap is called stray flux.

### **Oersted (Oe)**

Obsolete unit for the magnetic field intensity in the Gaussian system of units. Named after the Danish physicist Hans Christian Oersted.  $1 \text{ Oe} = 0.796 \text{ A/cm}$

### **Oxide magnet**

Hard-ferrite magnet made of ceramic magnetic material, e.g. barium- or strontium-ferrite.

### **Permanent magnet**

A magnet (permanent magnet), which totally or partially retains its magnetism after previous magnetisation. Present-day permanent magnetic materials are many times superior in their coercive field force, and therefore more stable than magnets of a few decades ago.

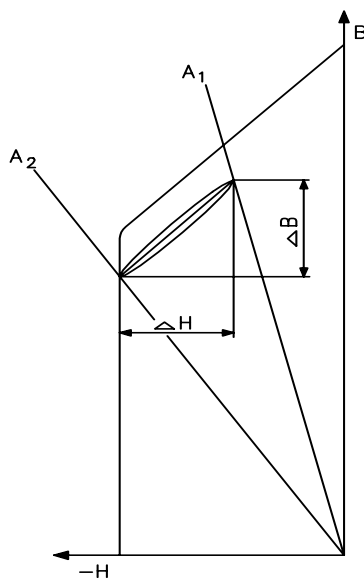
### **Permeability**

«Magnetic permeability» or «conductibility». The permeability of ferrite-magnets is only slightly superior to that of air, however, in the case of e.g. soft iron it can be superior a thousand or more times.



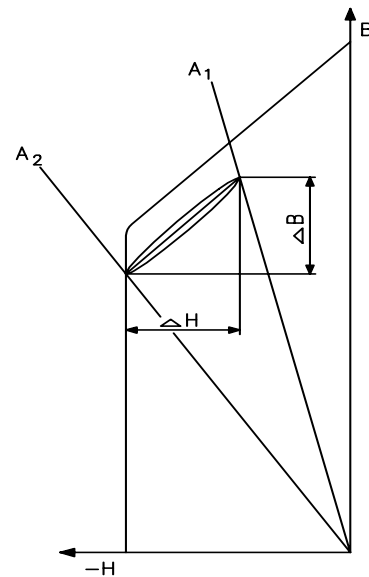
### Relative permanente Permeabilität

Entspricht etwa der reversiblen Permeabilität und bedeutet das Verhältnis  $\Delta B$  zu  $\Delta H$  im nächsten Bild. Daraus ergibt sich die Neigung der Wiederholungskurve. Das bedeutet, die Neigung derjenigen Kurve, auf der ein Magnet, z. B. nach Öffnen und Schliessen eines magnetischen Kreises, sich wieder erholt. Der Arbeitspunkt im offenen System sollte über dem Knick der Kurve liegen. Zur besseren Verständlichkeit der relativen Permeabilität wurde er im Bild unter den Knick gelegt. ( $\Delta = \text{Delta}$ )



### Relative permanent permeability

Corresponds approximately to the reversible permeability and indicates the ratio  $B$  to  $H$  in the following graph. Out of this results the inclination of the reiteration curve. This means, the inclination of the curve on which a magnet, e.g. after opening and closing of a magnetic circuit, recovers. The operating point in the open system should be situated above the kink of the curve. To achieve a better understanding of relative permeability, the operating point in the picture has been placed below the kink of the curve. ( $\Delta = \text{Delta}$ )



### Remanenz

$B_r$  wird in Tesla (T) oder Millitesla (mT) angegeben. Verbleibende Magnetisierung in einem magnetischen Werkstoff, der in einem geschlossenen Kreis bis zur Sättigung magnetisiert worden ist. Unter scheinbarer Remanenz versteht man den Wert, der sich bei einem teilweise geöffneten magnetischen Kreis ergibt.

### Reversibel

Umkehrbar oder wiederholbar. Ein reversibles Temperaturverhalten bedeutet z.B., dass ein Magnet nach Erwärmung und anschließender Abkühlung auf Ausgangstemperatur den Ausgangswert wieder erreicht.

### Scherung

Winkel der Arbeitsgeraden. z.B. durch Öffnen oder Schliessen eines Magnetkreises.

### Remanence

$B_r$  is indicated in Tesla (T) or millitesla (mT). Remaining magnetisation in magnetic material, which has been magnetised up to saturation point, in a closed circuit. Apparent remanence refers to the value which results from a partially open magnetic circuit.

### Reversible

Reversible or recursive. A reversible conduct of temperature e.g. means that a magnet, after heating up and subsequent cooling down to its initial temperature, regains its initial value.

### Shearing

Angle of the straight operating line, e.g. by means of opening or closing of a magnetic circuit.



### **Strontium**

Chemisches Element aus der II. Gruppe (Erdalkalimetalle). Kommt in den Mineralien Strontianit oder Cölestin vor. Strontium wird in Form von Strontiumkarbonat an Stelle von Barium zugesetzt und gibt Hartferrit-Magnete mit besonders hoher Koerzitivfeldstärke.

### **Temperaturkoeffizient**

Gibt bei magnetischen Werkstoffen die Änderung der Remanenz und der Koerzitivfeldstärke in Abhängigkeit von der Temperatur an.

### **Tesla**

Einheit der magnetischen Flussdichte, bzw. der magnetischen Induktion.

1 Tesla = 1 Vs/m<sup>2</sup> = 10'000 Gauss

Einheit Tesla benannt nach Nicola Tesla

### **Vorzugsrichtung**

Diejenige Richtung, in der ein Magnet seine besten Werte erreicht. Bei Ring- und Rundmagneten ist die Vorzugsrichtung axial. Bei Vierkantmagneten durch die Höhe h. Bei Schalenmagneten (Segmenten) diametral oder radial. Bei Hartferrit-Magneten wird die Vorzugsrichtung durch Pressen eines plättchenförmigen Pulvers im Magnetfeld erzeugt.

### **Weber**

Einheit für den magnetischen Fluss

1 Weber = 1 Vs = 10<sup>-8</sup> Maxwell

Einheit Weber benannt nach dem Professor Wilhelm Weber.

### **Strontium**

Chemical element of the II. group (alkaline earth metals). It is found in the minerals strontianite or cobalt. Strontium is added in the shape of strontium carbonate instead of barium, and results in hard-ferrite magnets with a particularly high coercive field force.

### **Temperature coefficient**

Indicates the alteration of remanence and coercive field force, depending on temperature, in magnetic materials.

### **Tesla**

**Unit of the magnetic density of flux, respectively the magnetic induction.**

1 Tesla = 1 Vs/m<sup>2</sup> = 10'000 Gauss

The Tesla unit is named after Nicola Tesla.

### **Preferred direction**

The direction in which a magnet reaches its optimum values. In the case of ring and cylindrical magnets, the preferred direction is axial. In the case of square magnets it is the height. In the case of shell magnets (segments) diametrical or radial. In the case of hard-ferrite magnets, the preferred direction is generated by means of compression of a flaky powder in the magnetic field.

### **Weber**

Unit referring to the magnetic flux

1 Weber = 1 Vs = 10<sup>-8</sup> Maxwell

The Weber unit is named after professor Wilhelm Weber.