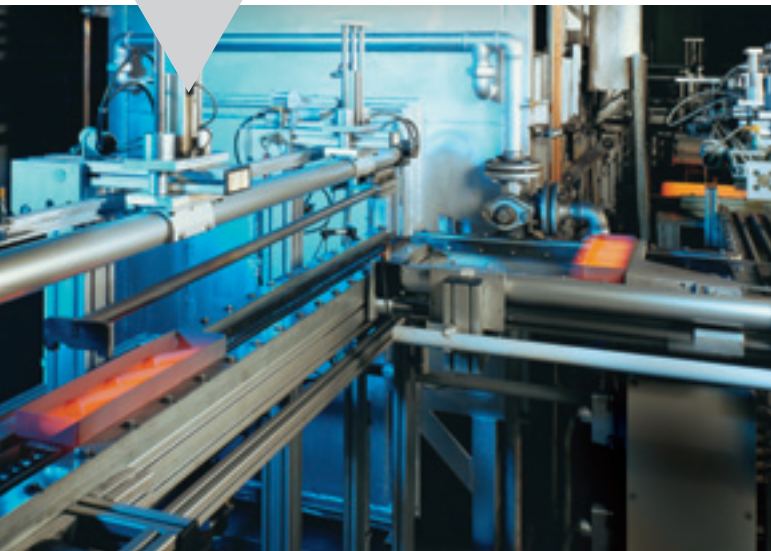




Tridelta Magnetsysteme

Ein Unternehmen der Tridelta Gruppe

OERSTIT[®] – der Werkstoff für temperaturbeständige Dauermagnete



◇ Rohstoffe ◇ Magnete ◇ Systeme und Komponenten

In vielen Anwendungsbereichen sind Magnete von höchster Temperaturbeständigkeit gefordert. Genau das sind unter anderem die Einsatzgebiete der Oerstit-Magnete von Tri-delta. Bereits vor rund 50 Jahren entwickelt, wurden sie immer wie-

der dem aktuellen Stand der Technik entsprechend verbessert. Heute ist OERSTIT® ein Begriff für hochwertige AlNiCo-Werkstoffe mit allerhöchster Temperaturresistenz. Neun typische sind in der folgenden Tabelle beschrieben.

Magnetische Eigenschaften (Die magnetischen Kennwerte sind von der Geometrie abhängig.)

Werkstoff ¹⁾ Markenname Tri-delta	Max. magnet. Energiedichte		Remanenz-flußdichte		Koerzitivfeldstärke				Rel. per. Permeabilität μ_p	Einsatz-temperatur ²⁾ T_{max} °C	Sättigungs-feldstärke H_s kA/m
	$(BH)_{max}$ kJ/m ³	MGOe	B_r mT	G	H_{cB} kA/m	kOe	H_{cJ} kA/m	kOe			
Oerstit 500 G ³⁾ a min	38	4,8	1190	11900	48	0,6	49	0,6	3,2	500	270
AlNiCo 38/5 typ	40	5,0	1240	12400	50	0,6	51	0,6			
Oerstit 500S a min	36	4,5	1150	11500	47	0,6	48	0,6	3,7	500	270
AlNiCo 36/5 typ	38	4,8	1200	12000	49	0,6	50	0,6			
Oerstit 1800 a min	39	4,9	700	7000	140	1,75	148	1,85	2,0	550	800
AlNiCo typ	43	5,4	730	7300	148	1,85	156	1,95			
Oerstit 450 a min	39	4,9	820	8200	111	1,4	115	1,4	2,2	550	600
AlNiCo 39/12 typ	43	5,4	860	8600	120	1,5	125	1,6			
Oerstit 400 a min	29	3,6	990	9900	56	0,7	58	0,7	4,3	500	270
AlNiCo 29/6 typ	32	4,0	1090	10900	58	0,7	60	0,8			
Oerstit 260 i min	19	2,4	600	6000	95	1,2	102	1,3	2,8	550	450
AlNiCo 19/10 typ	21	2,6	650	6500	100	1,3	107	1,4			
Oerstit 160 i min	12	1,5	650	6500	53	0,7	57	0,7	4,5	500	270
AlNiCo 12/6 typ	14	1,8	700	7000	60	0,8	64	0,8			
Oerstit 120 i min	8	1,0	480	4800	48	0,6	50	0,63	4,5	500	250
AlNiCo 8/5 typ	9	1,1	500	5000	52	0,65	54	0,68			
Oerstit 60 i typ	5	0,6	850	8500	10	0,125	10	0,125	5,0	500	
AlNiCo 5/1.2											

1) a=anisotrop, i=isotrop, typ=typische Werte, min=Mindestwerte

2) Die max. mögliche Einsatztemperatur hängt von der Dimensionierung des Systems ab.

3) Gegossene Magnete

Magnetherstellung

Die temperaturbeständigen Oerstit-Magnete werden durch Erschmelzen und Gießen von Legierungen oder mit Hilfe pulvermetallurgischer Verfahren hergestellt.

Es gibt mehrere Oerstit-Werkstoffsorten, aus denen sowohl isotrope als auch anisotrope Magnete gefertigt werden. Ihre magnetischen Eigenschaften hängen in hohem Maße von der Größe und Bauform der Magnete ab. Dazu wird die Oerstit-Pulvermischung zu Formlingen gepresst, die anschließend bei hohen Temperaturen im Vakuum oder unter Schutzgas gesintert werden. Gleichzeitig bildet sich dabei die vorgesehene Legierung.

Die Rohmagnete werden durch nochmaliges Erhitzen homogenisiert und danach unter Einhaltung exakter Zeitvorgaben auf Raumtemperatur abgekühlt. Dies erfolgt bei den anisotropen Werkstoffen in einem axialen Magnetfeld, um eine magnetische Vorzugsrichtung zu erzeugen. Abschließend erfolgt die Anlassbehandlung. Um Oxidationen zu vermeiden, werden alle Warmbehandlungsprozesse unter Schutzgas durchgeführt.

Physikalische Eigenschaften/Temperaturkoeffizient: $TK(B_r) = -0,02 \%/K$

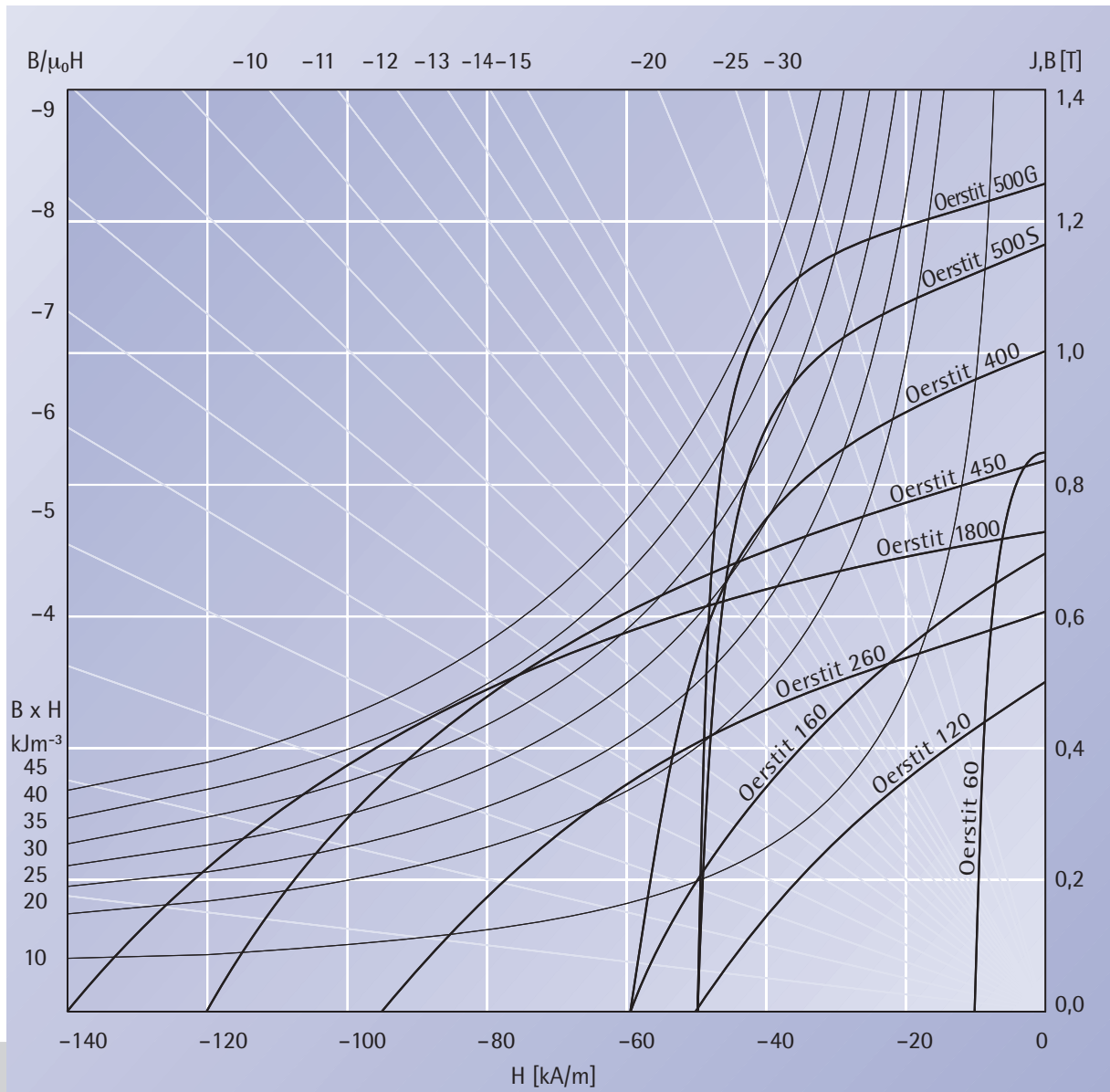
Werkstoff	Dichte g/cm ³	Elastizitätsmodul E kN/mm ²	Biegefestigkeit F _B N/mm ²	Druckfestigkeit F _P N/mm ²	Härte HRC	Spez. elektr. Widerstand ρ μ Ω/cm	Spez. Wärme c J/kg K	Spez. Wärmeleitfähigkeit λ W/m K	Curie-temperatur T _c °C	Linearer Ausdehnungskoeffizient parallel zur Vorzugsrichtung Δl/l 10 ⁻⁶ /K	
		100-200	250-600	300-400	ca. 50	45-65	ca. 400	10-100	820-870	13-14	13-14
Oerstit	6,9-7,3	100-200	250-600	300-400	ca. 50	45-65	ca. 400	10-100	820-870	13-14	13-14

Magnetformen

Es ist nahezu beliebig, welche Magnetform vom Kunden gewünscht wird. Oerstit-Magnete von Tridelta sind in allen Ausprägungen herstellbar, die sich mit Hilfe pulvermetallurgischer Verfahren oder durch Gießen verwirklichen lassen. Es werden Quader, Zylinder, Ringe,

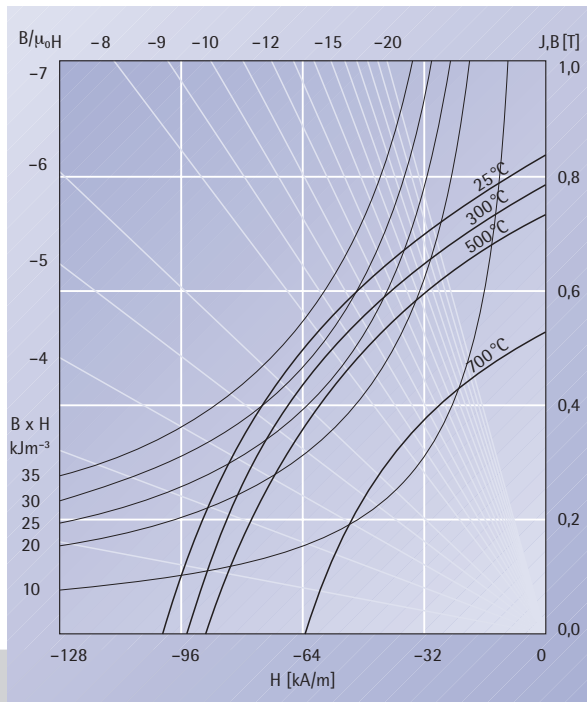
Segmente oder andere Formteile geliefert. Auch Bohrungen, Vertiefungen, Nuten usw. lassen sich bei aus Pulver hergestellten Magneten ausführen – allerdings unter der Voraussetzung, dass sie parallel zur Pressrichtung verlaufen.

Mittlere Entmagnetisierung von Magneten aus Oerstit-Sorten bei Raumtemperatur



Oerstit
500 G, 500 S, 1800,
450, 400, 260,
160, 120,
60

Entmagnetisierung von Magneten aus Oerstit-Sorten in Abhängigkeit von verschiedenen Temperaturen

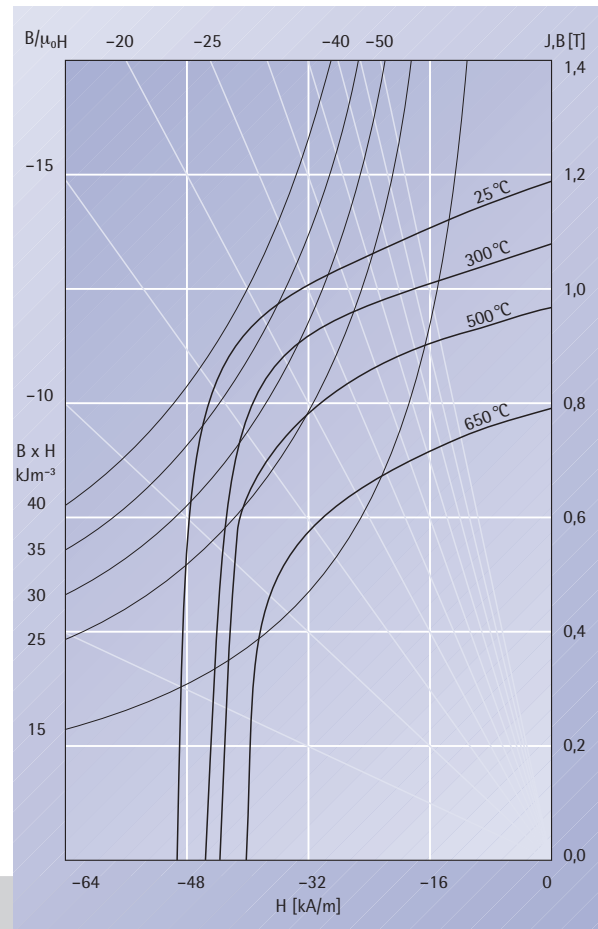


Oerstit 450

Temperaturverhalten

Oerstit-Magnete eignen sich speziell für solche Anwendungen, bei denen das Magnetfeld weitestgehend temperaturunabhängig sein soll. Denn die magnetischen Werte der Oerstit-Werkstoffe sind von allen Dauermagnetwerkstoffen am wenigsten von der Temperatur abhängig. Darin besteht ihr besonderer Vorteil. So liegt die obere Einsatztemperatur bei 550°C.

Einige Oerstit-Sorten, vor allem Oerstit 450, wurden mit Erfolg auch bei noch höheren Temperaturen eingesetzt. Trotzdem beeinflussen aber auch niedrige Temperaturen Oerstit nicht irreversibel.



Oerstit 500S

Toxizität

Tridelta Oerstit-Magnete sind nicht giftig und verhalten sich umweltneutral.

Dennoch ist ein direkter Kontakt mit Lebensmitteln wegen des Kobaltgehaltes nach den lebensmittelrechtlichen Bestimmungen zu vermeiden. Für solche Einsatzzwecke liefert Tridelta Oerstit-Magnete mit Kunststoffummantelung.

Chemische Zusammensetzung der Oerstit-Sorten in Gewichts-%

Werkstoff	Elemente						
	AL	Co	Cu	Nb	Ni	Ti	Fe
Oerstit 500 G	8-9	23-25	3-4	0-1	13-15	0-0,5	45-53
Oerstit 500 S	8-9	23-25	3-4	0-1	13-15	0-0,5	45-53
Oerstit 1800	7-9	35-40	3-4	0-1	13-15	6-8	25-30
Oerstit 450	6-8	30-36	3-4	0-2	13-15	4-6	30-44
Oerstit 400	7-9	25-27	2-4	0-3	14-16	0-1	40-52
Oerstit 260	6-8	31-34	3-6		13-15	6-9	28-41
Oerstit 160	9-18	15-18	3-5		20-23	0-1	42-53
Oerstit 120	11-12	4-6	3-4		25-27	0-1	50-53
Oerstit 60	8-10				16-20		70-75

Chemikalienbeständigkeit

Weitgehend beständig	Bedingt beständig	Nicht beständig
Organische Lösungsmittel	Essigsäure	Anorganische Säuren
Motoröl	Wasserstoffperoxid	Weinsäure
Benzin	Harnsäure (10%)	Zitronensäure
Alkohole		Seewasser
		Salze in wäßriger Lösung

Verarbeitungshinweise

Infolge der hohen Sprödigkeiten von Oerstit-Magneten ist bei Verschrauben oder Armieren eine Schlagbeanspruchung zu vermeiden. Beim Komplettieren mit unterschiedlichen Werkstoffen sind die verschiedenen Ausdehnungskoeffizienten zu beachten. Magnetisierte Magnete ziehen z.B. Eisenspäne und Stäube an. Deshalb empfehlen wir, die Magnete erst nach der Montage zu magnetisieren.

Beratung

Tridelta vermittelt gerne ihre umfangreichen Erfahrungen und unterstützt ihre Kunden kompetent und umfassend bei:

- Einsatz, Herstellung und Weiterverarbeitung verschiedenster Werkstoffe,
- der Werkstoffauswahl der günstigsten Magnetform unter Berücksichtigung aller Anforderungen,
- der Auslegung magnetischer Kreise – auf Wunsch einschl. der Durchführung entsprechender Berechnungen,
- Aufmagnetisieren, gezieltem Stabilisieren und Kalibrieren von Magnetsystemen,
- der Qualitätssicherung durch Messung der kundenspezifischen Werte.

Je früher die Zusammenarbeit beginnt, desto effizienter kann Tridelta zur entscheidenden technischen und wirtschaftlichen Optimierung der Lösungen beitragen.



Qualitätssicherung und Liefervereinbarungen

Die Einhaltung und Sicherung höchster Qualitätsstandards sowie Liefertreue ist der wichtigste Maßstab für das Produkt- und Leistungsangebot von Tridelta. Folgerichtig wurde Tridelta in Anerkennung ihrer erfolgreichen Aktivitäten nach DIN EN ISO 9001 zertifiziert.

Umfassende Qualitätssicherungsmaßnahmen auf allen Ebenen stellen die von dem Kunden geforderte Produktqualität sicher. Sämtliche Rohstoffe stammen nur von bewährten Lieferanten. In der Fertigung werden an allen technologisch bedingten Schnittstellen spezielle Prüfungen entsprechend den typen- bzw. produktspezifischen Erfordernissen durchgeführt.

In der Praxis ist zu empfehlen, ein dem Anwendungszweck und der mechanischen Beschaffenheit entsprechendes Grenzmuster sowie eine funktionsgerechte Prüfmethode festzulegen. Für Form- und Maßtoleranzen ist die ausgetauschte technische Zeichnung maßgebend.



Tridelta Magnetsysteme

Ein Unternehmen der Tridelta Gruppe

Tridelta Magnetsysteme GmbH
Ostkirchstraße 177
D-44287 Dortmund
Tel. (02 31) 45 01-0
Fax (02 31) 45 01-3 96
e-mail: info@tridelta.de
<http://www.tridelta.de>

◇ Rohstoffe ◇ Magnete ◇ Systeme und Komponenten