

Materials Services | Materials Schweiz

Hartferrit-Magnete

Produktinformation

thyssenkrupp

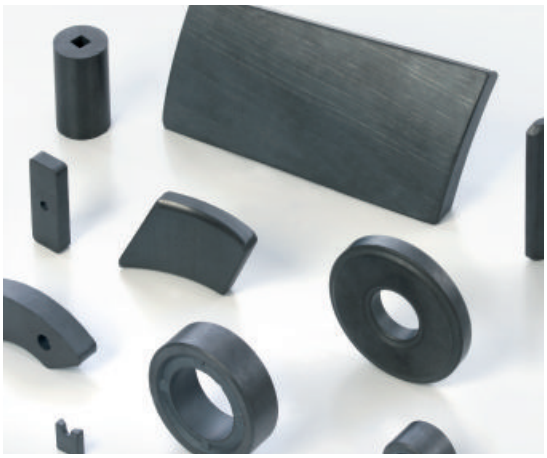
Magnete aus Hartferrit sind die kostengünstigsten und weltweit verbreitetsten aller Magnetwerkstoffe. Aus Hartferrit können sowohl isotrope als auch anisotrope Magnete hergestellt werden. Anisotrope Hartferrit-Magnete verfügen über eine Energiedichte, die mehr als 300 % höher als die isotroper Magnete ist.

Inhalt

01 Kurzporträt
Magnetformen
Lieferprogramm
02 Magnetische Eigenschaften
Entmagnetisierungskurven
03 Physikalische Eigenschaften
Chemikalienbeständigkeit
Herstellung
Temperaturverhalten
04 Toxizität

Magnetformen

Die Vorzugsrichtung verläuft in der Regel parallel zur Pressrichtung. Bohrungen und Nuten können daher nur in Pressrichtung eingebracht werden. Scharfe Kanten und Ecken sind möglichst zu vermeiden, da auf Grund der großen Sprödigkeit des Werkstoffes Risse und Ausbrüche entstehen können. Neben dem Formpressen ist auch eine indirekte Formgebung möglich. Dabei wird die Endform (meist Klein- und Kleinstmagnete) aus fertig gesinterten größeren Blockmagneten herausgeschnitten. Als Magnetformen können Quader, Segmente, Ringe, Zylinder, etc. hergestellt werden.



Lieferprogramm

Unser Lieferprogramm umfasst eine breite Palette von Hartferrit-Werkstoffen mit unterschiedlichen magnetischen Eigenschaften. Sie ermöglichen eine den individuellen Anwendungsanforderungen angepasste Werkstoffauswahl. Hierzu beraten wir Sie gerne ausführlich.

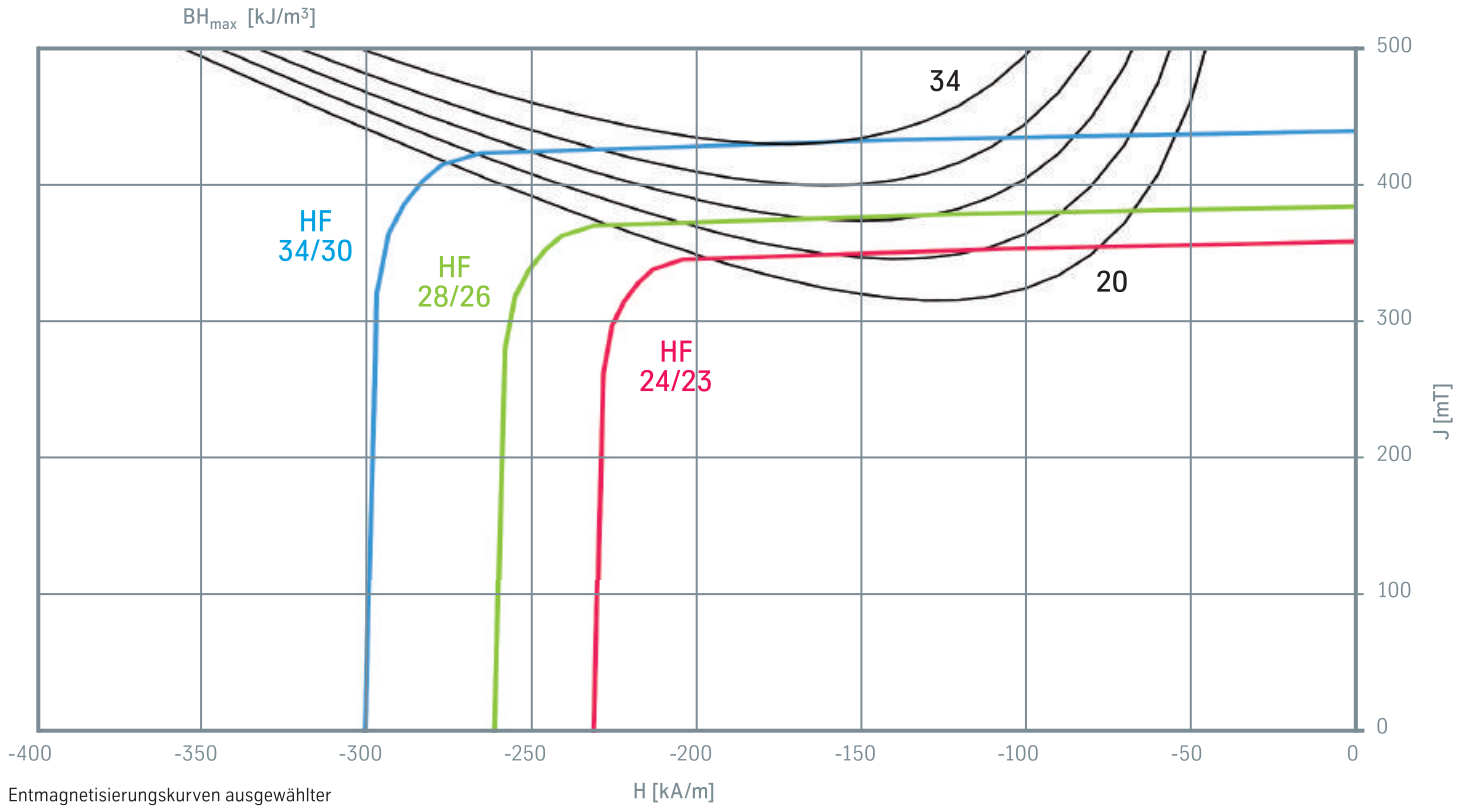
Magnetische Eigenschaften

Werkstoff			Remanenzflussdichte		Koerzitivfeldstärke				max. magnet. Energiedichte		Temperatur-koeffizient	
			B_r		H_{cJ}		H_{cB}		$(BH)_{max}$		$TK(B_r)$	$TK(H_{cJ})$
			mT	kG	kA/m	kOe	kA/m	kOe	kJ/m³	MGOe	%/K	%/K
Hartferrit 8/22	i	min	210	2,1	220	2,7	135	1,7	8	1,0	-0,2	0,3
Hartferrit 24/23	a	min	350	3,5	230	2,8	215	2,7	24	3,0	-0,2	0,4
Hartferrit 28/16	a	min	390	3,9	160	2,0	160	2,0	28	3,5	-0,2	0,4
Hartferrit 28/26	a	min	380	3,8	260	3,3	250	3,1	28	3,5	-0,2	0,4
Hartferrit 28/30	a	min	380	3,8	300	3,8	260	3,3	28	3,5	-0,2	0,4
Hartferrit 30/16	a	min	400	4,0	160	2,0	160	2,0	30	3,8	-0,2	0,4
Hartferrit 30/26	a	min	400	4,0	260	3,3	250	3,1	30	3,8	-0,2	0,4
Hartferrit 30/32	a	min	400	4,0	320	4,0	285	3,3	30	3,8	-0,2	0,4
Hartferrit 32/26	a	min	410	4,1	260	3,3	250	3,1	32	4,0	-0,2	0,4
Hartferrit 32/40	a	min	420	4,2	400	5,0	300	3,7	32	4,0	-0,2	0,4
Hartferrit 34/30	a	min	430	4,3	300	3,8	280	3,3	34	4,2	-0,2	0,4

a = anisotrop; i = isotrop
Die Magnetisierungsfeldstärke beträgt mindestens das Dreifache des H_{cJ}-Wertes.
Die relative Permeabilität (μ_p) liegt im Bereich von 1,05–1,10.

Ausgewählte Werkstoffqualitäten (nach EN 60404-8-1:2015). Weitere Qualitäten auf Anfrage.

Entmagnetisierungskurven



Entmagnetisierungskurven ausgewählter Hartferrit-Werkstoffqualitäten

Physikalische Eigenschaften

Werkstoff	Dichte	Elastizitäts-modul	Druck-festigkeit	Härte	spez. elektr. Widerstand	spez. Wärme	spez. Wärmeleit-fähigkeit	lin. Ausdehnungskoeffizient parallel zur Vorzugsrichtung	lin. Ausdehnungskoeffizient senkrecht zur Vorzugsrichtung
	ρ g/cm³	E kN/mm²	F_P N/mm²	H_v	ρ Ω mm²/m	c J/kg K	λ W/m K	Δdl_0 10^{-6}/K	Δdl_0 10^{-6}/K
Hartferrit	4,7–4,9	120–180	300–700	~ 500	∞	500–800	5–10	9,2–13,3	9,2–10

Einsatztemperatur
Tmax = 250 °C

Curie-Temperatur
Tc = 450 °C

Chemikalienbeständigkeit

Dauermagnete aus Ferrit sind in hohem Maße chemikalienbeständig. Sie sind unempfindlich gegen Oxidation und Witterungseinflüsse.

Weitgehend beständig sind Ferritmagnete gegen schwache organische Säuren, Wasser, Benzin, organische Lösungsmittel, Kali- und Natronlauge sowie Kochsalzlösung.

Nicht beständig sind sie gegen konzentrierte anorganische Säuren (Salzsäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Flusssäure, Oxalsäure).

Bedingt beständig sind sie gegen Essig-, verdünnte Schwefel- und Salpetersäure.

Übersicht

weitgehend beständig	bedingt beständig	unbeständig
Ozon	Salpetersäure, verd.	Salzsäure
Wasser	Schwefelsäure, verd.	Schwefelsäure
Benzin	Essigsäure	Phosphorsäure
organische Lösungsmittel		Flusssäure
Natronlauge		Oxalsäure
Kalilauge		
Kochsalzlösung		
Entwickler		
Fixierbad		
schwache organische Säuren		

Herstellung

Die Rohstoffe (im Wesentlichen Eisenoxit und Strontiumkarbonat) werden nach der Eingangskontrolle gewogen, gemischt, vorgesintert und zu einem feinen Pulver mit Kristallen vermahlen. Bei isotropen Magneten wird anschließend das Vormaterial verpresst. Die Herstellung anisotroper Magnete unterscheidet zwei Verfahren. Im ersten wird das Vormaterial erst getrocknet und anschließend im Magnetfeld gepresst (Trockenpressen). Im zweiten Verfahren wird das Vormaterial unter Einfluss eines Magnetfeldes nassgepresst (Nasspressen). Anschließend erfolgt das Sintern, Endbearbeiten und Reinigen. Je nach Kundenwunsch wird die Oberfläche bearbeitet, markiert, magnetisiert oder beschichtet.

Temperaturverhalten

Ab 250 °C ist mit geringfügiger, bei zunehmender Temperatur mit größerer irreversibler Entmagnetisierung zu rechnen. Je nach Arbeitspunkt des Magneten kann es allerdings auch schon bei niedrigen Temperaturen zu irreversiblen Verlusten kommen. Hinsichtlich des Kristallgefüges der Magnete entstehen erst bei Temperaturen über 1000 °C Gefügeveränderungen und damit irreversible Verluste.

Dagegen sind die magnetischen Kenngrößen relativ stark von der Temperatur abhängig. Allgemein gilt bei Hartferriten: Bei steigender Temperatur fällt die Remanenz um 0,2 % pro Kelvin und die Koerzitivfeldstärke nimmt um 0,3–0,4 % zu. Bei sinkender Temperatur steigt die Remanenz und die Koerzitivfeldstärke fällt. Aus diesem Grunde ist die Wahl der richtigen Werkstoffsorte entsprechend der jeweiligen Anwendung wichtig.

Toxizität

Ferritmagnete sind ungiftig und verhalten sich bei ihrer Vernichtung auf Mülldeponien umweltfreundlich. Eine Müllverbrennung greift Ferritmagnete nicht an.

Selbst direkter Kontakt mit Lebensmitteln gilt als unbedenklich. Nach den Bestimmungen des Lebensmittelgesetzes ist der direkte ständige Kontakt von allen Ferritwerkstoffen mit Trinkwasser zulässig.

Materials Services Schweiz

thyssenkrupp Materials Schweiz AG
Industriestrasse 20 / Bronschhofen
Postfach
CH-9501 Wil

P: +41 (0)71 913 64 00
F: +41 (0)71 913 65 90
info.tkmch@thyssenkrupp.com
www.thyssenkrupp-materials.ch

Allgemeiner Hinweis
Die Aussagen sind in keiner Weise als Beratungsleistungen aufzufassen, sondern sind nur beschreibender Natur, ohne eigenschaftsbezogene Beschaffenheiten zu garantieren bzw. zuzusagen. Eine Haftung auf Grundlage der Aussagen in dieser Produktinformation ist, sofern nicht zwingende gesetzliche Haftungsbestände greifen, ausdrücklich ausgeschlossen. Alle Angaben nach bester Prüfung, jedoch ohne Gewähr. Technische Änderungen vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit ausdrücklicher Genehmigung der thyssenkrupp Materials Schweiz bzw. der thyssenkrupp Magnettechnik.