TRIDELTA Magnettechnik

AlNiCo-Magnete

Produktinformation

TRIDELTA MAGNETTECHNIK

Bei AlNiCo-Magneten handelt es sich um metallische Dauermagnete auf Basis von AlNiCo-Legierungen. Je nach Materialzusammensetzung – neben Aluminium (Al), Nickel (Ni) und Cobalt (Co) auch Eisen (Fe), Kupfer (Cu) sowie Titan (Ti) – und Fertigungsverfahren können isotrope und anisotrope Magnete mit unterschiedlichen magnetischen Werten hergestellt werden. Dauermagnete aus AlNiCo weisen eine große magnetische Stabilität gegenüber Temperatureinflüssen auf (Einsatztemperaturen von bis zu 500 °C sind möglich) und verfügen über eine hohe Remanenz.

Als Vor- und Nachteil kann die leichte Magnetisierbarkeit als auch die Entmagnetisierbarkeit gewertet werden.

Inhalt

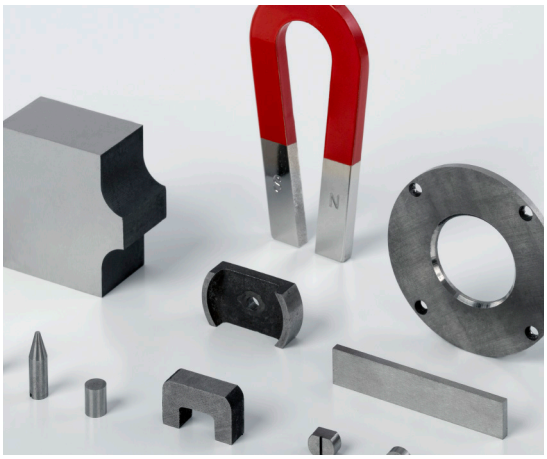
01 Kurzporträt
Magnetformen
Lieferprogramm
02 Magnetische Eigenschaften
03 Entmagnetisierungskurven
Physikalische Eigenschaften
04 Chemikalienbeständigkeit
Herstellung
Temperaturverhalten
Toxizität

Magnetformen

Grundsätzlich sind alle Formen, die sich mittels pulvermetallurgischen Verfahren bzw. durch Gießen realisieren lassen, herstellbar: Rundstäbe, Vierkantstabmagnete, Quader, U-Magnete, Ringe, Formmagnete.

AlNiCo-Magnete sind hart und spröde; eine Bearbeitung kann daher im Allgemeinen nur durch Schleifen erfolgen.

Nuten, Bohrungen, Vertiefungen etc. können angepresst werden, sofern sie parallel zur Pressrichtung verlaufen.



Lieferprogramm

Unser Lieferprogramm umfasst eine breite Palette von AlNiCo-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		Einsatz-temperatur	Temperatur-koeffizient	
		B_r		H_{cJ}		$(BH)_{max}$		T_{max}	$TK(B_r)$	$TK(H_{cJ})$
gegossen		mT	kG	kA/m	kOe	kJ/m³	MGOe	°C	%/K	%/K
AlNiCo 10/4	i	610	6,1	40	0,50	10,0	1,30	450	-0,030	-0,02
AlNiCo 13/5	i	700	7,0	48	0,60	12,8	1,60	450	-0,030	-0,02
AlNiCo 18/10	i	610	6,1	102	1,30	18,0	2,30	450	-0,030	-0,02
AlNiCo 29/6	a	1000	10,0	60	0,75	29,0	3,65	525	-0,020	0,03
AlNiCo 38/5	a	1220	12,2	50	0,60	38,0	4,75	525	-0,020	0,01
AlNiCo 38/12	a	800	8,0	125	1,57	38,0	4,75	550	-0,020	0,01
AlNiCo 44/5	a	1250	12,5	51	0,65	44,0	5,50	525	-0,020	0,01
AlNiCo 52/6	a	1300	13,0	56	0,70	52,0	6,50	525	-0,020	0,02
AlNiCo 72/11	a	1050	10,5	112	1,40	72,0	9,00	525	-0,020	0,03

a = anisotrop; i = isotrop
Die relative Permeabilität (μ_r) liegt im Bereich von 2,5–5.

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

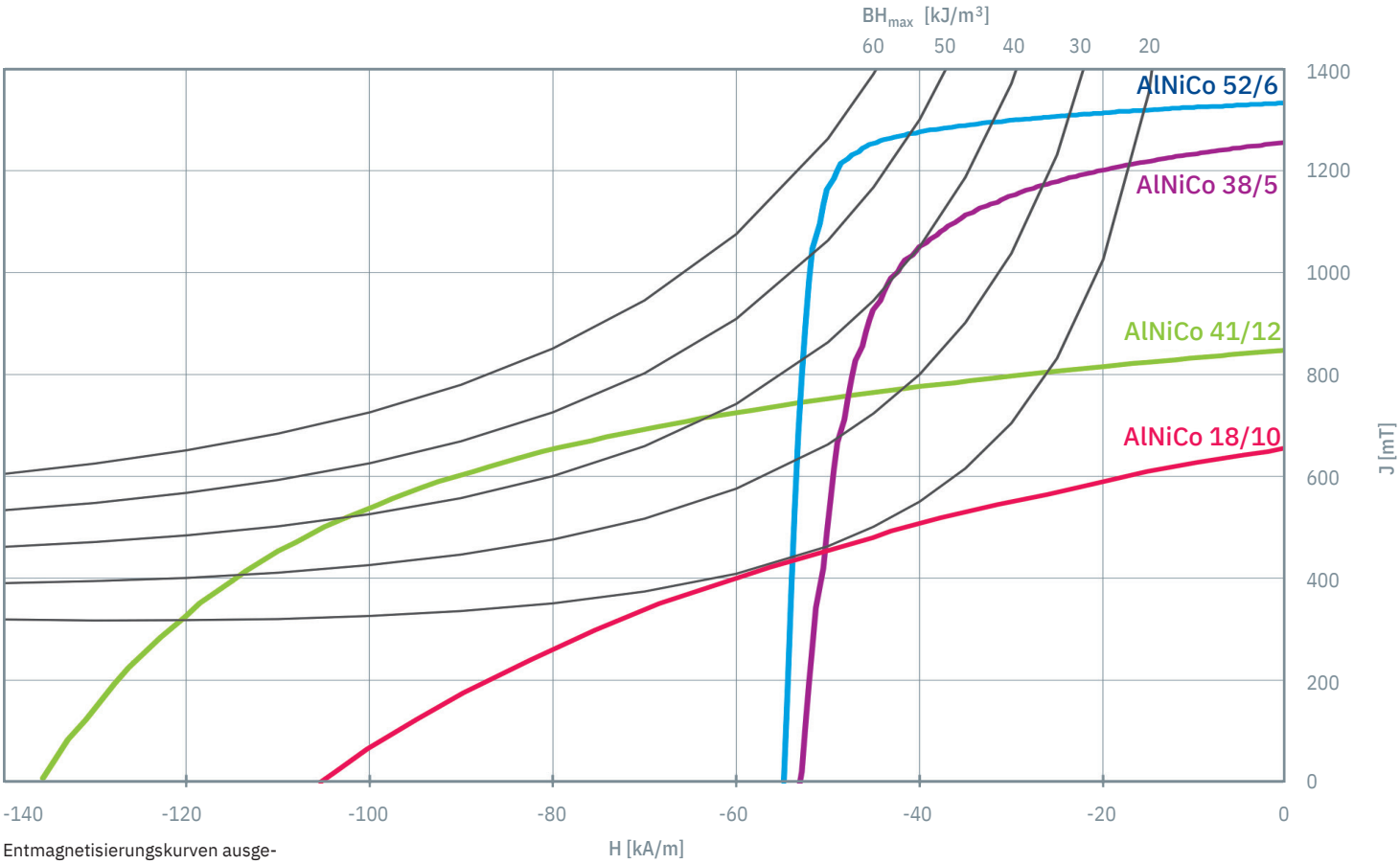
Magnetische Eigenschaften

Werkstoff		Remanenzflussdichte		Koerzitivfeldstärke		max. magnet. Energiedichte		Einsatz-temperatur	Temperatur-koeffizient	
		B_r		H_{cJ}		$(BH)_{max}$		T_{max}	$TK(B_r)$	$TK(H_{cJ})$
gesintert		mT	kG	kA/m	kOe	kJ/m³	MGOe	°C	%/K	%/K
AlNiCo 8/4	i	500	5,0	40	0,50	8	1,10	450	-0,022	-0,03
AlNiCo 12/5	i	640	6,4	50	0,63	12	1,50	450	-0,014	-0,03
AlNiCo 18/8	i	650	6,5	82	1,03	18	2,25	450	-0,020	-0,03
AlNiCo 28/6	a	1000	10,0	58	0,72	28	3,50	525	-0,020	-0,03
AlNiCo 35/5	a	1120	11,2	48	0,61	35	4,39	550	-0,020	-0,03
AlNiCo 36/12	a	800	8,0	123	1,54	36	4,52	525	-0,020	-0,03
AlNiCo 33/14	a	700	7,0	140	1,75	33	4,10	525	-0,020	-0,03

a = anisotrop; i = isotrop
Die relative Permeabilität (μ_r) liegt im Bereich von 2,5–5.

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

Entmagnetisierungskurven



Entmagnetisierungskurven ausgewählter AlNiCo-Werkstoffqualitäten

Physikalische Eigenschaften

Werkstoff	Dichte	Elastizitäts modul	Biege festigkeit	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_B N/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
AlNiCo	7,1–7,3	100–200	250–600	300–400	~ 550	0,45–0,65	~ 400	10–100	13–14	13–14

Curie-Temperatur
Tc = 820–870 °C

Chemikalienbeständigkeit

Dauermagnete aus AlNiCo verfügen über eine hohe Korrosionsbeständigkeit und sind beständig gegen Öl, organische Lösungsmittel, Benzin, Alkohole; bedingt beständig gegen Essigsäure, organische Säuren bei Konzentrationen < 10 %; nicht beständig gegen anorganische Säuren, Seewasser, Zitronensäure, Weinsäure, stark alkalische Lösungen.

Übersicht

weitgehend beständig	bedingt beständig	unbeständig
organische Lösungsmittel	Essigsäure	anorganische Säuren
Motoröl	Wasserstoffperoxid	Weinsäure
Benzin	Harnsäure < 10 %	Zitronensäure
Alkohole		Seewasser
		Salze in wässriger Lösung

Herstellung

AlNiCo-Magnete können im Guß- oder Sinterverfahren hergestellt werden:

Im Rahmen des Gussverfahrens werden die Vormaterialien geschmolzen und anschließend in Sand- oder Feingussformen gegossen.

Beim Sinterverfahren werden die Pulver der Vormaterialien zunächst gemischt, in das Matrizenhohl eines Presswerkzeuges gefüllt und danach zu Formkörpern verpresst. Anschließend werden die Teile unter Schutzgas oder im Vakuum bei Temperaturen von etwa 1300 °C gesintert. Durch diesen Prozess entstehen die gewünschte Legierung und die Verdichtung des Formkörpers. Je nach Pressdichte und Sintertemperatur ist mit einer Sinterschrumpfung von ca. 10 % zu rechnen. Im Anschluss daran werden die Magnete verschiedenen Warmbehandlungen unterzogen, um die elementare Struktur weiter auszurichten und zu festigen. Anschließend können die Magnete bearbeitet werden.

Temperaturverhalten

AlNiCo-Magnete sind die am geringsten von der Temperatur abhängigen Magnete aller Magnetwerkstoffe.

AlNiCo-Magnete verfügen über den kleinsten reversiblen Temperaturkoeffizient von -0,02 % pro 1 K. Dieser ermöglicht selbst bei großen Temperaturschwankungen (Einsatztemperaturen von -270 °C bis +550 °C sind möglich, ohne dass metallurgische Veränderungen auftreten) ein konstantes Magnetfeld.

Die durch natürliche und künstliche Alterung hervorgerufenen Verluste können durch Aufmagnetisieren behoben und rückgängig gemacht werden.

Toxizität

Magnete aus AlNiCo sind herstellbedingt chemisch inert und können umweltfreundlich entsorgt werden. Besondere Maßnahmen nach dem Abfallbeseitigungsgesetz brauchen daher nicht beachtet zu werden. Für bestimmte Anwendungsbereiche, z.B. bei direktem Kontakt mit Lebensmitteln, ist auf Grund des Kobaltgehaltes der Legierung eine Ummantelung aus Kunststoff anzuraten.

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 TRIDELTA Magnettechnik.

Kontakt
TRIDELTA Magnettechnik GmbH
Ostkirchstraße 177
44287 Dortmund
T: +49 234 622014-00
www.tridelta-magnettechnik.de
magnettechnik@tridelta.net