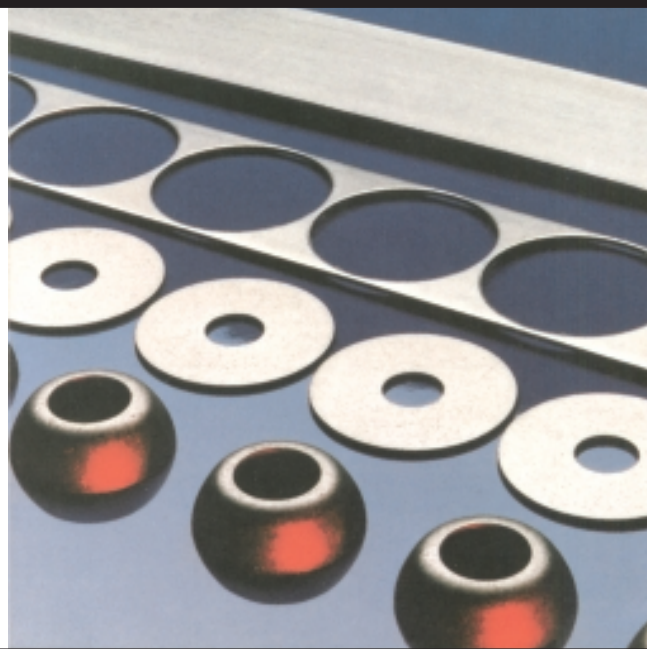


**CROVAC · MAGNETOFLEX · VACOZET
SEMIVAC · SENSORVAC**

***Verformbare Dauermagnetlegierungen und
magnetisch halbharte Werkstoffe***



Verformbare Dauermagnetlegierungen und magnetisch halbharte Werkstoffe



Dauermagnete werden als funktionsbestimmende Teile in vielen Anwendungsbereichen, insbesondere in der Elektrotechnik und Elektronik, im Maschinenbau und in der Feinwerktechnik eingesetzt. Den vielfältigen Anforderungen an Eigenschaften, Formen und Abmessungen kann durch unterschiedliche Werkstoffe Rechnung getragen werden.

Die VACUUMSCHMELZE (VAC) liefert daher neben den pulvermetallurgisch hergestellten Selten-Erd-Dauermagnetlegierungen VACODYM[®] und VACOMAX[®], die sich vor allem durch sehr hohe Energiedichten und hohe Koerzitivfeldstärken auszeichnen, auch verformbare Dauermagnete und magnetisch halbharte Werkstoffe.

Für alle Anwendungen, bei denen Dauermagnete in Form von Bändern, Stäben und Drähten benötigt werden oder die Herstellung von Stanz-, Stanzbiege- und Drehteilen in Frage kommt, stehen mit den verformbaren Dauermagnetlegierungen CROVAC[®] und MAGNETOFLEX[®] Werkstoffgruppen mit unterschiedlichen magnetischen und mechanischen Eigenschaften zur Verfügung.

Magnetisch halbharte Werkstoffe sind hinsichtlich der Koerzitivfeldstärke zwischen den weichmagnetischen und den hartmagnetischen Werkstoffen einzuordnen. In der Gruppe VACUZET[®] werden für die jeweiligen Anwendungen zwei Legierungen angeboten, bei denen sich die Koerzitivfeldstärke dem magnetischen Kreis anpassen läßt. Weiterhin stehen die beiden Werkstoffe SEMIVAC[®] 90 und SENSORVAC[®] zur Verfügung, die speziell für den Einsatz in Warensicherungssystemen entwickelt wurden.

Die VAC verfügt über umfangreiche Erfahrungen in der Auslegung von Magnetkreisen und der Herstellung von Dauermagneten. Unser Lieferprogramm umfaßt daher neben einzelnen Magneten verschiedener Größe und Form auch Magnetsysteme, die nach Kundenzeichnung oder Absprache gefertigt werden. Durch den Einsatz unserer weichmagnetischen Werkstoffe oder Werkstoffe zur Temperaturkompensation von Magnetkreisen als Systemkomponenten kann kundenspezifischen Anforderungen Rechnung getragen werden.

In Tabelle 1 sind die wichtigsten magnetischen und mechanischen Eigenschaften der verformbaren Dauermagnetlegierungen sowie der magnetisch halbharten Werkstoffe zusammengestellt.

Lieferformen und Anwendungsmöglichkeiten sind jeweils in den folgenden Werkstoffbeschreibungen aufgeführt. Hinweise über die Qualitätssicherung werden im Anschluß an die Legierungs- und Werkstoffbeschreibungen gegeben. Die technischen Grundlagen und wichtigsten Begriffe über Dauermagnetwerkstoffe sind in unserem Produktblatt PD-002 über Selten-Erd-Dauermagnetwerkstoffe erläutert, das wir auf Anfrage gerne zusenden. Zusätzliche Informationen zum Bezug von Teilen und Komponenten sind in unserem Produktblatt PHT-002 zusammengestellt.

[®] Eingetragenes Warenzeichen der VACUUMSCHMELZE GmbH

* Lizenzgeber Sumitomo Special Metals

Tabelle 1: Magnetische und mechanische Eigenschaften von verformbaren Dauermagnetlegierungen und magnetisch halbharten Werkstoffen

Werkstoff	CROVAC 12/160	CROVAC 16/160	CROVAC 12/500	CROVAC 16/550	MAGNETO-FLEX 35U	MAGNETO-FLEX 93	VACOZET 258	VACOZET 655	SEMIVAC 90	SENSOR-VAC
Hauptbestandteile	FeCrCoMo				CoFeV	CoFeVCr	CoFeNi		FeCrCoNiMo	FeNiAlTi
Ausführung isotrop	●	●								
anotrop			●	●	●	●	●	●	●	●
Lieferform Drahtteile	●	●	●	●		●	●	●	●	
Bandteile	●	●	●	●	●		●	●	●	●
Draht	●	●				●	●	●	●	
Band	●	●			●		●	●	●	●
Remanenz (T)	0,85-0,95	0,80-0,90	1,15-1,25	1,10-1,20	0,80-0,90	1,00-1,10	1,30-1,50	1,30-1,50	0,90-1,30	1,30-1,60
Koerzitivfeldstärke (kA/m)	36-42	39-45	47-55	53-61	25-30	30-35	2,0-3,2	2,5-4,8	4-10	1,5-2,6
Toleranz Koerzitivfeldstärke (kA/m)	+/- 2	+/- 2	+/- 3	+/- 3	+/- 1,5	+/- 1,5	+/- 0,15	+/- 0,15	+/- 0,5	+/- 0,15
Energiedichte (BH) _{max} (kJ/m ³)	13	15	35	37	12	20	2,5	4	5	3
Dichte (g/cm ³)	7,6				8,1		8,1		7,85	7,65
Curietemperatur (°C)	640				700		800		700	630
Max. Anwendungstemperatur (°C)	480				500		400		450	300
T _K (B _r) -25°C - 250°C (%/K)	-0,03				-0,01		-		-	-
Therm. Ausdehnung (RT-100°C) (10 ⁻⁶ /K)	10				11		11		-	-
Spez. elek. Widerstand (Ωmm ² /m)	0,7				0,65		0,15		-	-
Vickershärte HV walzhart	330				480	520	400	420	-	-
weich gegläht	230				-	-	-	-	-	-
angelassen	480				900	950	600	650	700	600
Zugfestigkeit R _M walzhart (MPa)	1150				1850	1900	1700		-	-
weich gegläht (MPa)	620				-	-	-	-	-	-
angelassen (MPa)	-				-	-	1500		-	-
Dehnung walzhart (%)	2				1,5		3		-	-
weich gegläht (%)	20				-		-	-	-	-
angelassen (%)	-				-		0,5		-	-

Die Dehnung bezieht sich auf A_{L50} (Band) bzw. A_{L100} (Draht)
Die angegebenen mechanischen Eigenschaften sind als Richtwerte anzusehen.

CROVAC ist eine Gruppe verformbarer Dauermagnetlegierungen auf der Basis von Eisen, Chrom und Kobalt. Ein wesentlicher Vorteil dieser Legierungsgruppe besteht in den kostengünstigen Formgebungsmöglichkeiten. Gegenüber anderen Dauermagnetwerkstoffen mit ähnlichen magnetischen Eigenschaften zeichnet sich CROVAC durch geringere Rohstoffkosten aus.

Hauptanwendungsgebiete für CROVAC sind u.a. Stanzteile für bistabile Relais und Kfz-Anzeigeelemente, Profilverfahren für FI-Relais, Ringe für Hysteresekupplungen und Tiefziehteile für Pumpen.

Herstellung und Lieferform

CROVAC wird als Band-, Draht- oder Profilmaterial hergestellt. Die Formgebung der Teile erfolgt durch Stanzen, Stanzbiegen, Schneiden oder durch spanabhebende Verfahren wie Drehen, Fräsen oder Bohren. Im weichgeglühten Zustand ist Tiefziehen und Drücken möglich. Weiterhin ist Halbzeug in Form von Band, Draht oder Profildraht lieferbar. Im schlußgeglühten Zustand ist CROVAC in der Regel hart und spröde.

Die Dauermagneteigenschaften werden durch eine Homogenisierungsglühung bei Temperaturen $>1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ sowie eine Anlaßbehandlung im Temperaturbereich von $500\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $700\text{ }^{\circ}\text{C}$ eingestellt. Abhängig von der Wärmebehandlung lassen sich magnetisch anisotrope oder isotrope Eigenschaften einstellen. Da Dauer und Temperatur der Anlaßbehandlung sehr empfindlich die magnetischen Eigenschaften beeinflussen, empfehlen wir unbedingt den Bezug von magnetisch schlußgeglühten Teilen bzw. Halbzeugen.

Typische Halbzeugabmessungen zur Herstellung von Teilen sind:

Band: 0,25 mm – 2,5 mm Dicke

bis zu 240 mm Breite

Draht: 0,2 mm bis 6 mm Durchmesser

Magnetische Eigenschaften

Die für schlußgeglühten Magnete charakteristischen Entmagnetisierungskurven sowohl für isotrope Wärmebehandlungen (CROVAC 12/160 sowie CROVAC 16/160) als auch für anisotrope Glühungen (CROVAC 12/500 und CROVAC 16/550) zeigt Abbildung 2.

Für isotrope Magnete können, falls dies vom Anwender gewünscht wird, auch deutlich niedrigere Koerzitivfeldstärken ($\geq 5\text{ kA/m}$) bei unveränderter Remanenz eingestellt werden.

Anwendungshinweise

Die wichtigsten physikalischen Eigenschaften von CROVAC sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Zum Aufmagnetisieren von CROVAC sind Feldstärken von ca. 250 kA/m erforderlich. Zur optimalen Nutzung der magnetischen Eigenschaften sowie zur Vermeidung von Verschmutzung, insbesondere auch durch magnetische Teilchen bei der Montage, empfehlen wir, CROVAC-Teile im fertig montierten Magnetssystem aufzumagnetisieren. Magnete aus CROVAC werden deshalb in der Regel nicht aufmagnetisiert geliefert.

Anwendungsbeispiele

- Telekom-Relais
- FI-Relais
- Kfz-Anzeigesysteme
- Anzeigeelemente
- Hysteresekupplungen
- Drehmagnetsysteme
- Tachometer
- Pumpen
- Durchflußmesser
- Magnetische Längenmeßsysteme



Abb. 1: Teile aus CROVAC

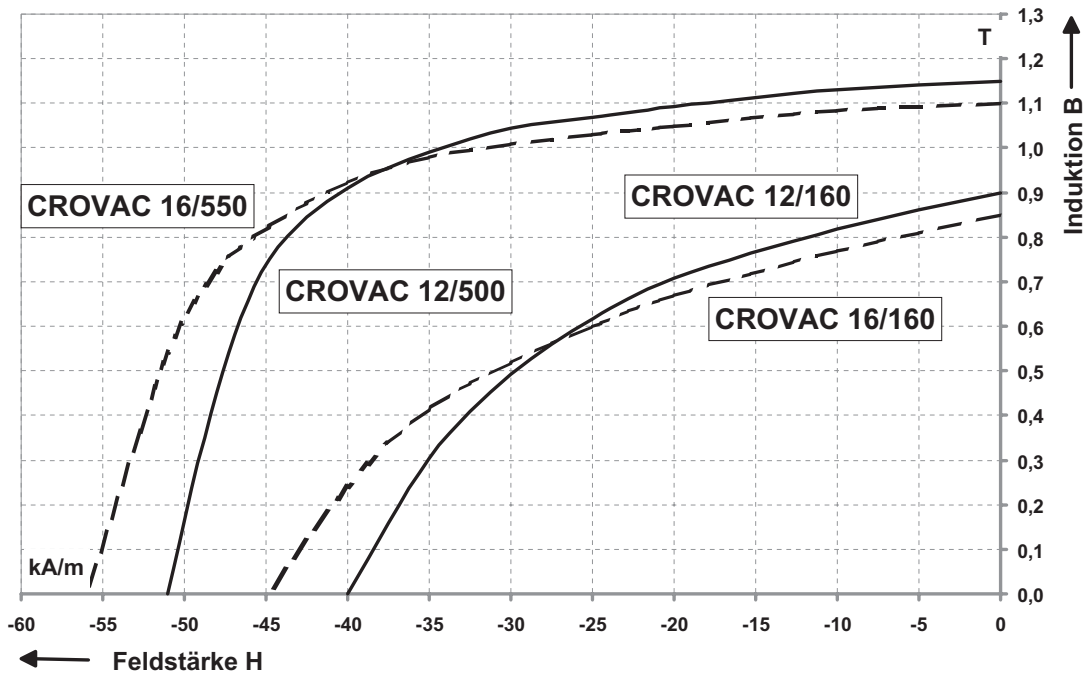


Abb. 2: Entmagnetisierungskurven von CROVAC

Mit MAGNETOFLEX werden verformbare Dauermagnetlegierungen auf der Basis von Kobalt, Eisen und Vanadium bezeichnet. Sie lassen sich in Form von Band oder Draht herstellen. Die magnetischen Eigenschaften werden durch hohe Kaltverformung und eine anschließende Anlaßbehandlung im Temperaturbereich zwischen 500 °C und 620 °C eingestellt. Die Formgebung der Teile durch Schneiden, Stanzen, Biegen und Rollen muß vor der Anlaßbehandlung erfolgen. Für eine spanabhebende Bearbeitung von MAGNETOFLEX sind Hartmetallwerkzeuge erforderlich. Im angelassenen Zustand kann MAGNETOFLEX nur noch durch Schleifen bearbeitet werden.

MAGNETOFLEX eignet sich besonders zur Herstellung von Hystereseringen. Weitere Anwendungsgebiete sind Warensicherungssysteme und Farbfernsehröhren.

Magnetische Eigenschaften und Lieferformen

Die für MAGNETOFLEX charakteristischen Entmagnetisierungskurven sind in der folgenden Abbildung zusammengestellt. Tabelle 1 enthält die typischen magnetischen Werte. Davon abweichend können auch niedrigere Koerzitivfeldstärken bis ≥ 5 kA/m eingestellt werden.

Bei MAGNETOFLEX 35U, das nur als Band hergestellt wird, muß zur Erzielung optimaler magnetischer Eigenschaften von Material mit mindestens 90% Kaltverformung ausgegangen werden, wodurch die maximale Dicke auf 0,6 mm begrenzt wird. Für dickere Bänder ergeben sich reduzierte Magnetwerte.

Bedingt durch den Verformungsgrad besitzt MAGNETOFLEX 35U anisotrope Eigenschaften. Deshalb empfiehlt es sich, die magnetische Vorzugsrichtung in Walzrichtung zu legen. Senkrecht zur Walzrichtung sind Remanenz und Koerzitivfeldstärke 10% – 30% niedriger.

MAGNETOFLEX 93 wird nur als Draht hergestellt. Durch die bessere Anisotropie in Drahtmaterial sind die erreichbaren Magnetwerte höher.

MAGNETOFLEX ist in Form von fertig wärmebehandelten Teilen sowie als Halbzeug in Form von Band und Draht lieferbar. Standardabmessungen sind:

Band (MAGNETOFLEX 35U): 0,05 mm - 0,6 mm Dicke
bis zu 240 mm Breite

Draht (MAGNETOFLEX 93): 0,3 mm bis 4 mm Durchmesser

Anwendungshinweise

Die wichtigsten physikalischen Eigenschaften von MAGNETOFLEX sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Zum Aufmagnetisieren von MAGNETOFLEX sind Feldstärken von ca. 200 kA/m erforderlich. Die Magnetisierung der Teile sollte nach Möglichkeit im fertig zusammengebauten Magnetsystem erfolgen.

Neben Teilen und Halbzeug im angelassenen Zustand kann bei MAGNETOFLEX auch Vormaterial bezogen werden. Die vom Kunden gefertigten Teile können in der VAC einer Anlaßbehandlung unterzogen werden. Für den Fall, daß der Kunde die Anlaßbehandlung selbst durchführen möchte, geben wir Hinweise zur Wärmebehandlung. Es ist zu berücksichtigen, daß bei der Schlußglühung eine Schrumpfung der Teile um bis zu 1% auftritt.

Richtwerte für die Anlaßbehandlung sind:
Glühtemperatur 500 °C – 570 °C je nach angestrebten Magnetwerten, Haltezeit 3 Stunden. Zur Vermeidung von Oxidation sollte unter Schutzgas geglüht werden.

Anwendungsbeispiele

- Hysteresekupplungen
- Hysteresemotoren
- Warensicherungssysteme
- Drehmagnete
- Fokussierung in Farbfernsehröhren
- Kompaßnadeln
- Rückstellmagnete
- Tachometer



Abb. 3:
Teile aus MAGNETOFLEX

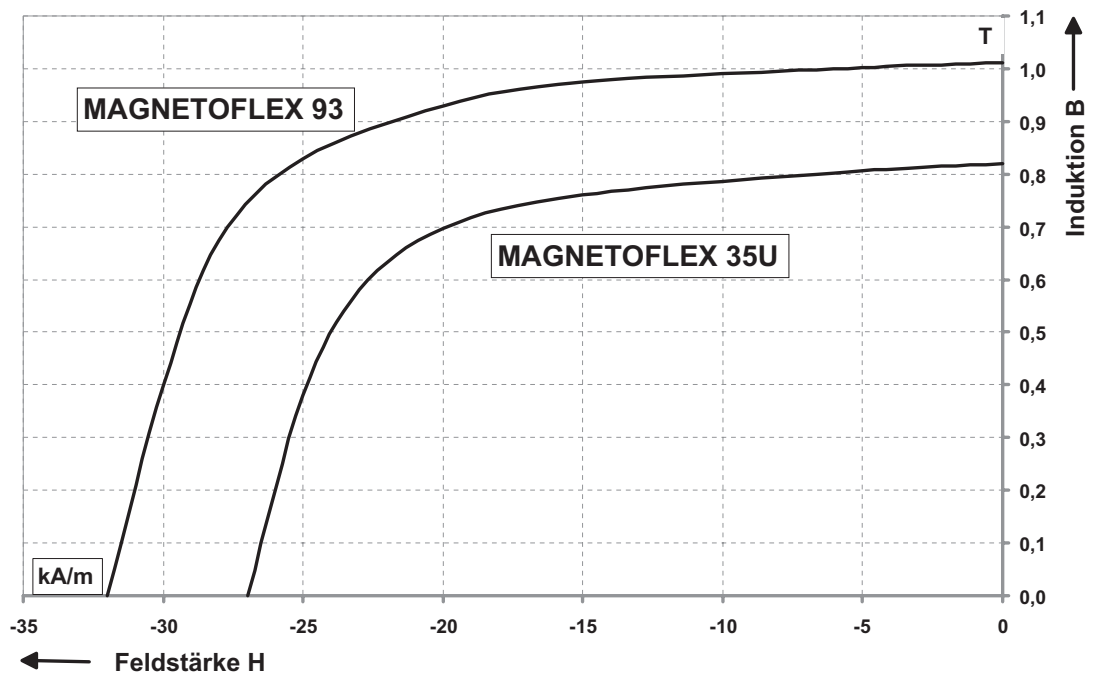


Abb. 4: Entmagnetisierungskurven von MAGNETOFLEX

Mit VACUZET werden magnetisch halbhart Legierungen auf der Basis von Kobalt, Eisen und Nickel bezeichnet. Sie lassen sich in Form von Band, Draht oder Profil herstellen. Die magnetischen Eigenschaften werden durch eine hohe Kaltverformung mit anschließender Anlaßbehandlung eingestellt. Die Formgebung der Teile durch Drehen, Stanzen und Biegen muß vor der Anlaßbehandlung erfolgen. Für eine spanabhebende Bearbeitung von VACUZET-Legierungen sind Hartmetallwerkzeuge erforderlich.

Im fertig wärmebehandelten Zustand ist VACUZET hart und spröde und kann nur durch Schleifen bearbeitet werden.

VACUZET wird bevorzugt in bistabilen Relais und Anzeigeelementen eingesetzt. Bei diesen Anwendungen geht das System durch einen Stromimpuls von einem stabilen Zustand in den anderen über. Da kein Haltestrom erforderlich ist, bleibt die Anzeige auch bei Stromausfall bestehen. Neben dem Sicherheitsaspekt wird außerdem Strom gespart.

Magnetische Eigenschaften und Lieferformen

Die für VACUZET typischen Entmagnetisierungskurven sind in Abbildung 6 dargestellt, die magnetischen Werte zeigt Tabelle 1.

Bei etwa gleicher Remanenzinduktion von 1,4 T läßt sich die Koerzitivfeldstärke zwischen 1 und 5 kA/m einstellen. Um optimale magnetische Eigenschaften zu erreichen, muß die vorgeschaltete Kaltverformung mindestens 90% betragen. Dadurch ist der lieferbare Abmessungsbereich nach oben eingeschränkt.

VACUZET kann in Form von fertig wärmebehandelten Teilen sowie als Halbzeug in Form von Band, Draht, Profil oder Stäben geliefert werden. Standardabmessungen sind:

Band: 0,03 mm - 0,6 mm Dicke
bis zu 240 mm Breite

Draht oder Stäbe: 0,3 mm bis 6 mm Durchmesser

Anwendungshinweise

Die wichtigsten physikalischen Eigenschaften von VACUZET sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Zur Erzielung optimaler magnetischer Eigenschaften ist bei der Herstellung von Teilen aus Band darauf zu achten, daß die gewünschte Magnetisierungsrichtung mit der Walzrichtung übereinstimmt.

Die Anlaßtemperatur beeinflusst wesentlich die Koerzitivfeldstärke. Die Anlaßzeit sollte mindestens 2,5 Stunden betragen, die Abkühlung rasch erfolgen (etwa 30 Minuten bis 100 °C oder schneller). Bei langsamerer Abkühlung ist die Reproduzierbarkeit der Koerzitivfeldstärke eingeschränkt. Die Ofenatmosphäre kann beliebig gewählt werden, allerdings oxidiert das Material bei sauerstoffhaltiger Atmosphäre oberflächlich, ohne dabei Einfluß auf die Magnetwerte zu nehmen.

Die beim Kunden aus unserem Halbzeug gefertigten Teile können in der VAC einer Anlaßbehandlung unterzogen werden. Dabei kann, wie bei in der VAC gefertigten Teilen, im Bereich der typischen Koerzitivfeldstärken (vgl. Tabelle 1) durch die Anlaßbehandlung eine Toleranz von $\pm 0,15$ kA/m eingestellt werden. Bei Sonderanforderungen beraten wir Sie gerne.

Die Legierung VACUZET 655 ist mit den in der Reedschalterfertigung üblichen Weichgläsern verschmelzbar. Um die durch die Anlaßbehandlung eingestellten magnetischen Eigenschaften möglichst wenig zu verändern, empfiehlt sich die Verwendung von Gläsern mit niedriger Erweichungstemperatur sowie kurzzeitige Erhitzung mit nachfolgender rascher Abkühlung.

Anwendungsbeispiele

- Bistabile Haftrelais
- Anzeigeelemente
- Magnetventile
- Reedrelais
- Warensicherungssysteme



Abb. 5:
Spulkerne aus VACUZET für
Bewässerungs-Computer der
Firma Gardena

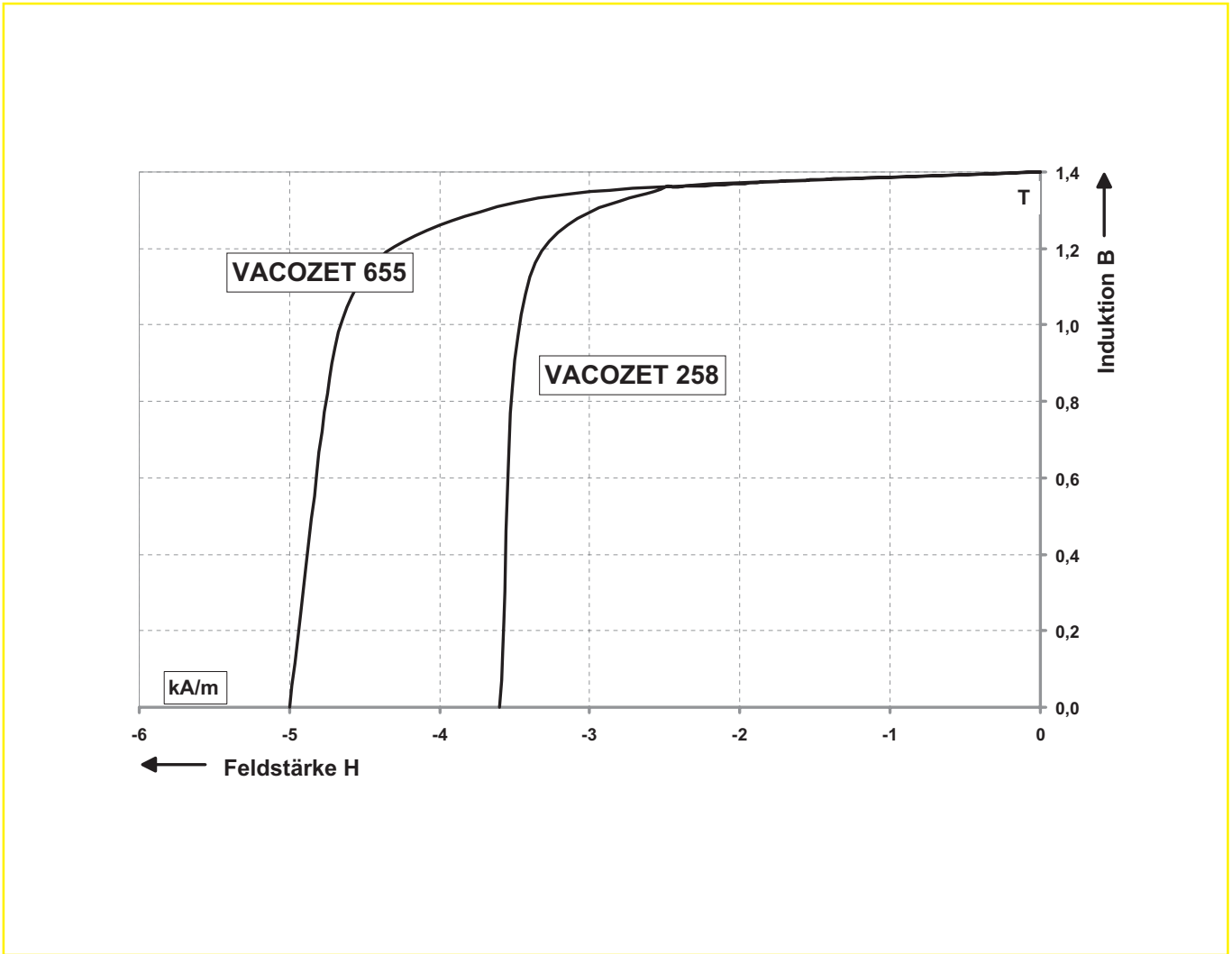


Abb. 6: Entmagnetisierungskurven von VACOZET

SEMIVAC 90 - SENSORVAC

Mit SEMIVAC 90 und SENSORVAC werden zwei Legierungen bezeichnet, deren Hauptanwendungsgebiet Warensicherungssysteme sind. SEMIVAC 90 ist eine Legierung auf der Basis von Eisen, Chrom, Kobalt und Nickel, SENSORVAC wird kobaltfrei auf Eisen-Nickel-Basis hergestellt. Beide Legierungen lassen sich in Form von Band herstellen, SEMIVAC 90 ist auch als Draht lieferbar. Die magnetischen Eigenschaften werden durch eine Kombination von hoher Kaltverformung und zwischengeschalteten Glühungen sowie einer abschließenden Anlaßbehandlung eingestellt.

Die Formgebung von Teilen aus SEMIVAC 90 muß vor der Anlaßbehandlung erfolgen. Für eine spanabhebende Bearbeitung von SEMIVAC 90 sind Hartmetallwerkzeuge erforderlich. Im fertig wärmebehandelten Zustand ist SEMIVAC 90 hart und spröde und kann nur durch Schleifen bearbeitet werden.

Beide Legierungen werden bevorzugt als Folien im Dickenbereich $<100\ \mu\text{m}$ in Warensicherungssystemen eingesetzt. Bei diesen dünnen Abmessungen kann das Material im angelassenen Zustand geschnitten und gestanzt werden.

Magnetische Eigenschaften und Lieferformen

Die für SEMIVAC 90 und SENSORVAC typischen Entmagnetisierungskurven sind in der folgenden Abbildung dargestellt, die magnetischen Werte zeigt Tabelle 1.

SEMIVAC 90 kann in Form von fertig wärmebehandelten Drahtteilen sowie als Halbzeug in Form von Band oder Draht geliefert werden. Bedingt durch die erforderliche hohe Kaltverformung sind nur dünne Abmessungen lieferbar. Standardabmessungen sind:

Band: 0,045 mm - 0,3 mm Dicke
bis zu 240 mm Breite

Draht: 0,3 mm bis 3 mm Durchmesser

SENSORVAC ist bisher nur als Band lieferbar. Durch die erforderliche Kombination von Kaltverformung und Zwischenglühung können außerdem nur dünne Bänder realisiert werden. Standardabmessungen sind:

Band: 0,045 mm - 0,1 mm Dicke
bis zu 200 mm Breite

Anwendungshinweise

Die wichtigsten physikalischen Eigenschaften von SEMIVAC 90 und SENSORVAC sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Zur Erzielung optimaler magnetischer Eigenschaften ist bei der Herstellung von Teilen aus Band darauf zu achten, daß die gewünschte Magnetisierungsrichtung mit der Walzrichtung übereinstimmt. Senkrecht zur Vorzugsrichtung erreichen beide Legierungen nur ca. 70% ihrer Magnetwerte.

Mit diesen beiden Legierungen ist es möglich, die Koerzitivfeldstärke im Bereich 1,5 kA/m bis 10 kA/m nahezu lückenlos abzudecken.

Anwendungsbeispiele

- Warensicherungssysteme
- Anzeigeelemente (nur SEMIVAC 90)

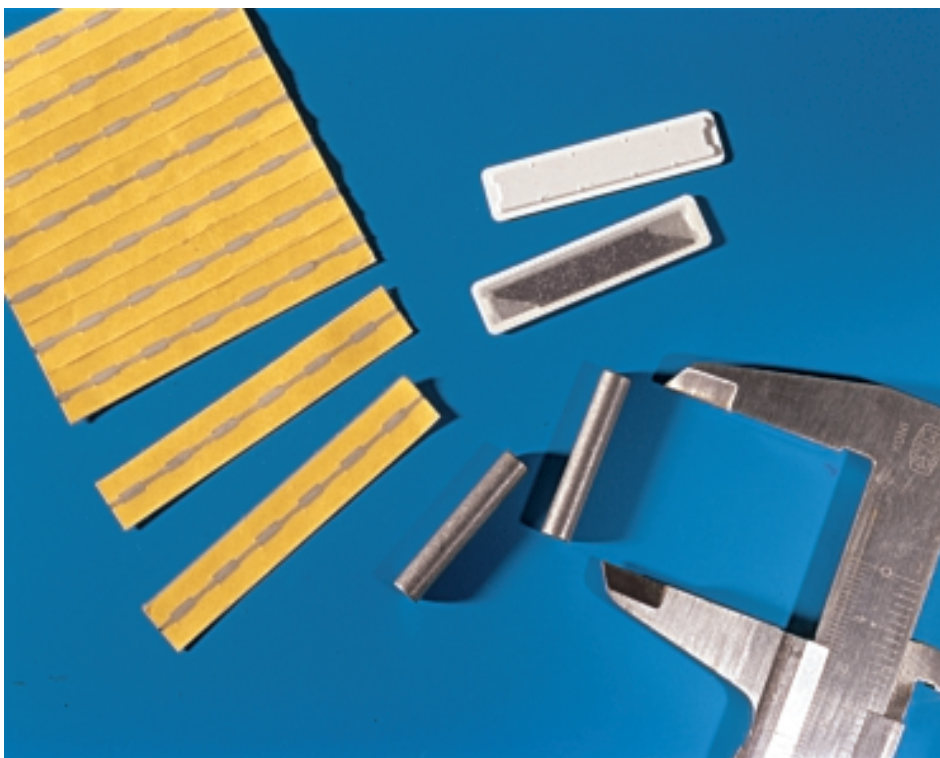


Abb. 7:
Diebstahlsicherungsetiketten
mit Streifen aus SENSORVAC
und Stäbe aus SEMIVAC

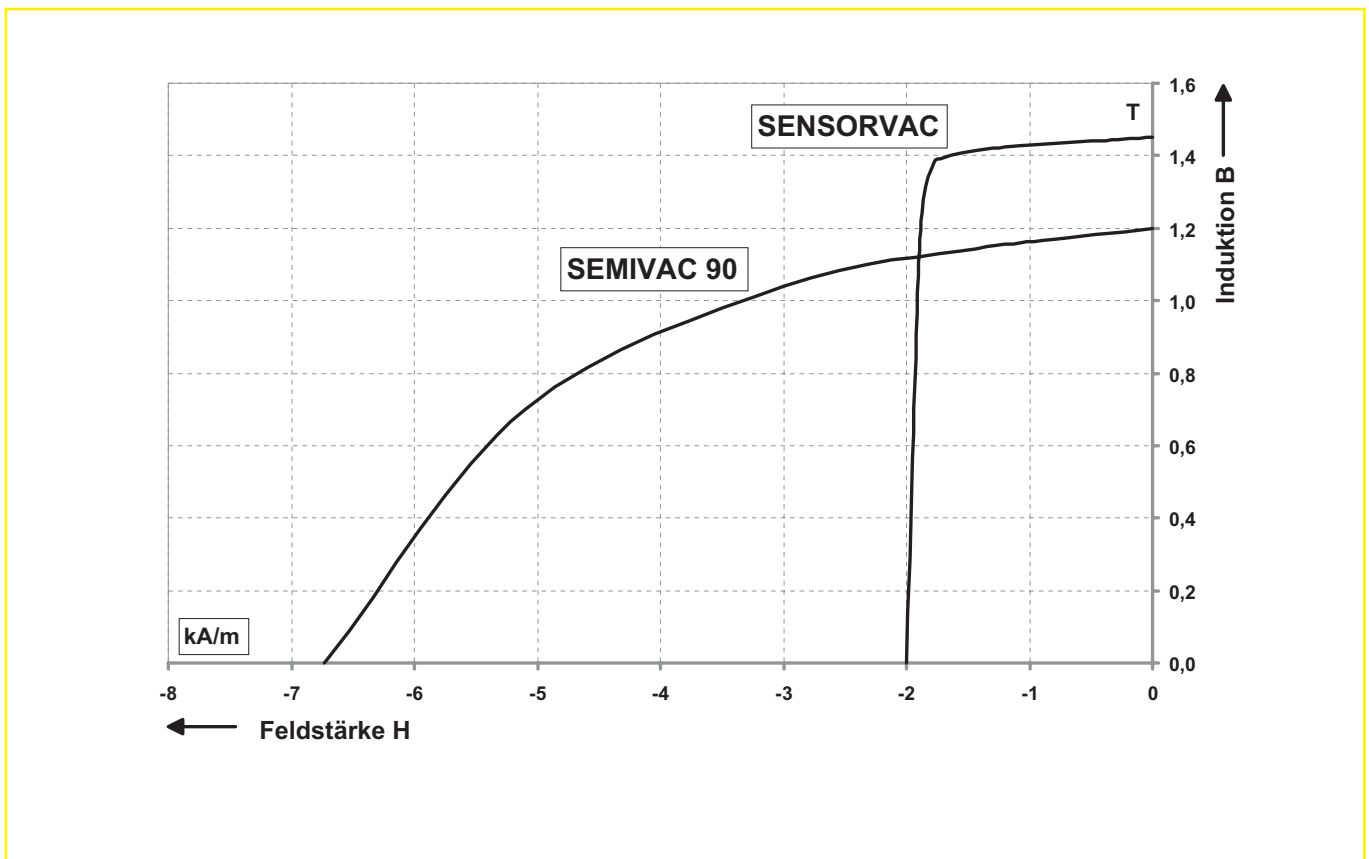


Abb. 8: Entmagnetisierungskurven von SEMIVAC 90 und SENSORVAC

Qualitätssicherung

Qualität ist ein entscheidender Bestandteil unserer Unternehmenspolitik. Qualität bedeutet, unseren Kunden Produkte und Dienstleistungen von höchstem Nutzen zu bieten. Das Instrumentarium hierfür liefert unser nach DIN EN ISO 9001 und nach den Regelwerken der amerikanischen und europäischen Automobilindustrie (QS-9000 und VDA 6.1) zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem. Unser Ziel: noch weniger Fehler, noch bessere Prozeßfähigkeit, noch höhere Wirtschaftlichkeit.

Der Managementprozeß beginnt mit der Ermittlung der Forderungen und Erwartungen unserer Kunden bzw. des Marktes und setzt sich fort in einer von bereichsübergreifenden Teams durchgeführten Qualitätsplanung. Gezielte Maßnahmen zur Fehlervermeidung und Risikoanalyse (z.B. FMEA) vermeiden spätere Korrekturen an Produkten und Prozessen.

Rechnerunterstützung zur statistischen Regelung der Fertigungsprozesse (SPC) und zur Prozeßfähigkeitsauswertung, eine an den Deutschen Kalibrierdienst (DKD) angeschlossene Prüfmittelüberwachung, systematische Schulung der Mitarbeiter, Gruppenarbeit zur Erarbeitung von Problemlösungen sowie Mitarbeiterinitiativen zur Qualitätsverbesserung sind nur einige unserer Instrumente zur Sicherung eines hohen Qualitätsstandards.

Die Endprüfung unserer Produkte wird üblicherweise auf der Basis genormter Stichprobensysteme durchgeführt. Sofern keine weiteren Vereinbarungen vorliegen, legen wir DIN ISO 2859 Teil 1 Prüfniveau II, AQL 0,4 zugrunde.

Bereits vor Jahren haben wir im gesamten Unternehmen ein TQM-Programm gestartet, das sich an Business Excellence-Modellen und wichtigen Unternehmenszielen orientiert:

- Kundenzufriedenheit
- geschäftsrelevante technische und administrative Prozesse
- Mitarbeiterorientierung und Mitarbeiterzufriedenheit
- ständige Verbesserung der Geschäftsergebnisse
- Steigerung der Produktivität
- Stärkung der Innovationskraft.

Unseren Führungskräften haben wir eine besondere Verantwortung bei der Förderung des TQM-Bewußtseins übertragen. Alle Mitarbeiter in allen Funktionsbereichen sind dem TQM-Bewußtsein verpflichtet.

Wichtigstes Ziel aller unserer Maßnahmen zum Qualitätsmanagement ist die Kundenzufriedenheit, extern wie auch intern.

Produktübersicht

Halbzeug und Teile

Metallisches Halbzeug

Weichmagnetische Legierungen
Magnetisch halbhart Legierungen
Verformbare Dauermagnete
Bimetalle
Federlegierungen
Einschmelzlegierungen

Teile

Stanz-/Biegeteile
Blechpakete
Magnetische Abschirmungen

Supraleiter

Selten-Erd-Dauermagnete

Magnete auf Basis Sm-Co und Nd-Fe-B

Magnetsysteme

Kerne und Bauelemente

Magnetkerne

Bandkerne aus kristallinen, amorphen und nanokristallinen Legierungen

Induktive Bauelemente

für ISDN und Schaltnetzteile,
zur Stromerfassung und
zur Ansteuerung von Leistungshalbleitern

VACUUMSCHMELZE GMBH



Der Fortschritt beginnt beim Werkstoff

Postfach 22 53
D-63412 Hanau

☎ (**49) 61 81 / 38-0

[Fax] (**49) 61 81 / 38-26 45

Internet: <http://www.vacuumschmelze.de>

E-Mail: Vacuumschmelze@hau3.siemens.de

000799

Herausgegeben von VACUUMSCHMELZE GMBH, Hanau
© VACUUMSCHMELZE GMBH 1999. Alle Rechte vorbehalten.

Gewähr für die Freiheit von Rechten Dritter leisten wir nur für die Produkte selbst, nicht für Anwendungen, Verfahren und für die mit den Erzeugnissen realisierten Schaltungen. Mit den Angaben werden die Produkte spezifiziert, nicht Eigenschaften zugesichert. Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten. Diese Broschüre ersetzt die vorherigen Ausgaben.

Gedruckt auf chlorfrei hergestelltem Papier.