

ARMCO: Reines Eisen.

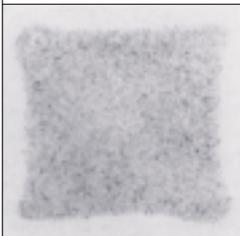
MEHR VORTEILE, MEHR LEISTUNG,
MEHR MÖGLICHKEITEN!

**Schwefelabdruckbilder
nach Baumann**

**Mikrogefügebilder
in 100-facher Vergrößerung**



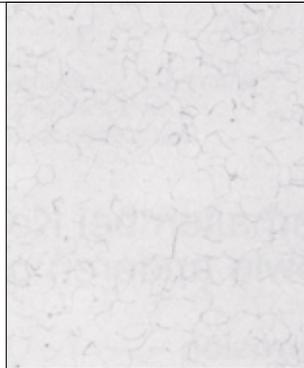
ARMCO-Reineisen



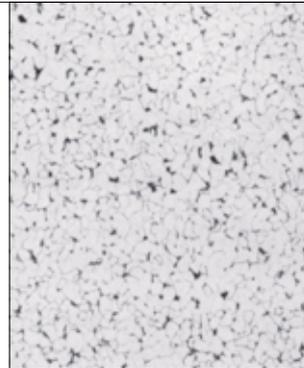
S 235 JRG 1



C 15 E



ARMCO-Reineisen



C 15 E / S 235 JRG 1

Sie wollen mehr über ARMCO-Reineisen wissen? Gut! Auf den folgenden Seiten haben wir eine Vielzahl relevanter Informationen und Tipps zum optimalen Einsatz von ARMCO-Reineisen für Sie zusammengetragen. Beginnen wir mit dem **werkstofflichen Aufbau**:

Durch die nach der Erschmelzung im LD-Stahlwerk angewandte Vakuummentgasung erfährt das ARMCO-Reineisen eine Quasi-Beruhigung.

Dieses Verfahren zeigt nach der Erstarrung bereits die ersten wesentlichen Vorteile:

- homogener Aufbau
- sehr niedriger Sauerstoffgehalt
- extrem hohe Schlackenreinheit.

Das Mikrogefüge besteht aufgrund des geringen C-Gehaltes aus reinem Ferrit.

CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG

		ARMCO-REINEISEN		BAUSTAHL	EINSATZSTAHL
		Richtanalyse	Produktionstypische Mittelwerte*	S 235 JRG 1	C 15 E
		in %	in %	in %	in %
KOHLENSTOFF	C	max. 0,015	0,009	max. 0,200	0,120 - 0,180
SILIZIUM	Si	Spuren	Spuren	Spuren	0,150 - 0,350
MANGAN	Mn	max. 0,080	0,060	0,300 - 0,500	0,300 - 0,600
PHOSPHOR	P	max. 0,020	0,009	max. 0,050	max. 0,035
SCHWEFEL	S	max. 0,015	0,007	max. 0,050	max. 0,035

* Die Summe der Verunreinigungen liegt normalerweise unter 0,10%.

**WARUM MACHT ARMCO-REINEISEN SO VIELES EINFACH MIT?
DAMIT SIE VIEL DAMIT MACHEN KÖNNEN!**



Nächster Punkt: Wie verhält sich ARMCO-Rein-
eisen bei der Bearbeitung und in der Nutzung?
Werfen wir hierzu einen Blick auf die **mecha-
nischen Eigenschaften:**

	Streckgrenze R_e	Zugfestigkeit R_m	Dehnung A	Einschnürung Z	
	N/mm ²	N/mm ²	(L=5d) %	%	
ARMCO-REINEISEN	200	320	40	70	*
Walzzustand	180 – 230	300 – 340	36 – 44	65 – 75	**
S 235 JRG 1					
Walzzustand	280	410	min. 18/25	54	*
C 15 E					
Walzzustand	300	440	35	52	*

* Mittelwerte ** Streubereiche

Nachdem wir diese grundsätzlichen Material-
kenndaten nun kennen, wenden wir uns dem
Einsatzverhalten bei **Korrosion, Oxidation
und chemischen Einwirkungen zu:**

KORROSION

Klar: Je reiner das Eisen, umso größer ist seine
Widerstandsfähigkeit gegen elektrolytische
Selbstzerstörung, die sich an den Grenzflächen
zwischen den Eisenkristallen und den eingela-
gerten Begleitelementen vollzieht.

Hier ist ARMCO-Reineisen den normalen
unlegierten Stählen stark überlegen:

- höhere Widerstandsfähigkeit gegen Kor-
rosion, Oxidation sowie andere chemische
Einwirkungen
- sehr gute Kaltumformbarkeit
- sehr gute Schweißbeignung
- sehr gute elektrische und magnetische
Eigenschaften
- große Weichheit.



OXIDATION

Auch klar: Je reiner das Eisen, desto besser das Oxidationsverhalten (Verzunderung). Gerade bei der Warmverarbeitung und bei anderen Hitzebeanspruchungen spielt das ja eine wesentliche Rolle:

Die oxidationsbedingte Verzunderung hindert nicht nur den Wärmeübergang, sondern sie vermindert auch die Werkstoffdicke und wirkt so zerstörend. Ein klarer Vorteil für Nutzer von ARMCO-Reineisen:

- erhöhte Beständigkeit durch festhaftende, schützende Zunderschichten.

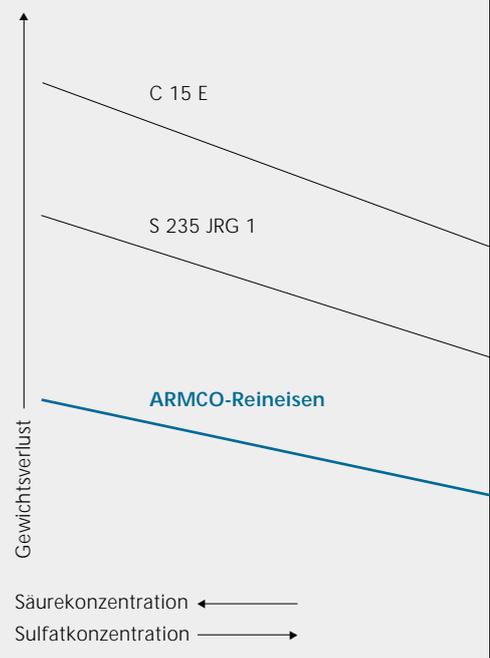
CHEMISCHE EINWIRKUNGEN

Nächster Punkt: ARMCO-Reineisen ist bedingt beständig gegen Säuren, Basen und Salzlösungen, die mit dem Element Fe chemische Verbindungen eingehen.

Konkret: Zwar kann ARMCO-Reineisen andere rost- und säurebeständige Werkstoffe nicht völlig ersetzen, bietet jedoch überall

dort Vorteile, wo man gewohnt ist, bei Verwendung von unlegierten metallischen Werkstoffen einen gewissen chemischen Angriff in Kauf zu nehmen. Dank seines homogenen Aufbaus und seiner hohen Reinheit wird ARMCO-Reineisen von vielen eisenersetzenden Chemikalien langsamer angegriffen als unlegierte Stähle.

Verhalten von ARMCO-Reineisen und zweier Vergleichsstähle im Schwefelsäurebeizbad



WELCHES MATERIAL IST OPTIMAL FÜR MAGNETISCHE ANFORDERUNGEN? EINDEUTIG ARMCO-REINEISEN!



Wir erwähnten es bereits: ARMCO-Reineisen ist optimal für die Gleichstrom-Magnetisierung. Werfen wir also zunächst einen Blick auf die Eigenschaften:

- hohe magnetische Sättigung
- geringe Koerzitivfeldstärke und Remanenz
- hohe Permeabilität, vor allem in mittleren Induktionsbereichen
- vorzügliche elektrische Leitfähigkeit.

Konkret heisst das: Weil jede Kaltbearbeitung zu Spannungen im Gefüge und damit zu einer Verschlechterung der magnetischen Eigenschaften führt, müssen Fertigteile in der Regel einer Schlußglühung unterzogen werden.

Nun wird es interessant: Die Erfahrung zeigt, dass ARMCO-Reineisen wegen seiner hohen Reinheit in verschiedenen Anwendungsgebieten die von den Kunden geforderten magnetischen Werte auch ohne eine Schlußglühung erreicht. Allerdings gilt: Um genaue Werte für eine spezifische Anwendung zu erhalten, sind **unbedingt** Versuche notwendig.

Es gelten folgende Richtwerte:

- Anfangspermeabilität: **300 – 500**
- max. Permeabilität: **3500 – 6000**
- Koerzitivfeldstärke (B=1T): **60 – 120 A/m**
- Sättigungsinduktion: **2,15 T**

Physikalische Eigenschaften:

- Dichte bei 20°C: **7,86 kg/dm³**
- Schmelzpunkt: **1536°C**
- Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient, Temperaturbereich 0°C – 100°C:
 $12 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
- Mittlere spezifische Wärme, Temperaturbereich 0°C – 100°C: **$0,45 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$**
- Wärmeleitfähigkeit bei 0°C: **$73,2 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot ^\circ\text{C}}$**
- Spezifischer elektrischer Widerstand bei 20°C: **$0,107 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$**
- Elastizitätsmodul: **$207 \frac{\text{kN}}{\text{mm}^2}$**

Für Wechselstrom-Magnetisierung kommt ARMCO-Reineisen auch bei starker Lamellierung wegen seiner hohen spezifisch elektrischen Leitfähigkeit nicht in Frage.

UND WIE STEHT ES MIT DER SPANENDEN VERARBEITUNG? SIE WERDEN STAUNEN!

Sicher: Jedes Material ist nur so gut, wie Sie es bearbeiten können. Betrachten wir nun also zunächst die **spanabhebenden Formen**:

DREHEN

Zur Bearbeitung von ARMCO-Reineisen eignen sich sowohl Schnellstahl- als auch Hartmetallwerkzeuge. Außerordentlich wichtig sind scharf geschliffene Werkzeuge und sorgfältig gewählte Schnittdaten, da ARMCO-Reineisen bei falscher Wahl zum Schmieren neigt. Die rationellste Fertigung beim Grobdrehen wird mit kleinem Vorschub und tiefem Schnitt erreicht. Wo beste Oberflächenqualität und Maßgenauigkeit beim Feindrehen gefordert werden, sollte der Vorschub 0,1 mm nicht übersteigen. Bei richtig gewählten Schnittdaten erscheint die gedrehte Oberfläche glänzend, sonst matt. Wichtig ist auch eine äußerst feine Schneidfläche.

Empfohlene Schneidwinkel

	Schnellstahl	Hartmetall
Spanwinkel	28°	ca. 20°
Anstellwinkel	6° – 8°	ca. 8°
Schneidwinkel	ca. 55°	ca. 62°

Empfohlene Schnittgeschwindigkeiten

Vorschub (mm/U)	Schnittgeschwindigkeiten (m/min.)	
	Schnellstahl	Hartmetall
0,01	80	100
0,02	75	95
0,04	70	90
0,06	65	85
0,08	60	80
0,10	55	75
0,15	50	70
0,20	45	65

Tipp: Um Werkzeug und Werkstück zu schonen, ist eine reichliche Kühlung und Schmierung unerlässlich. Es wird empfohlen, ein Mineralöl mit 1 – 1,5% Schwefel und 5% Fett einzusetzen.

FRÄSEN

Für feine Oberflächen verwenden Sie Walzenfräser mit einem Steigungswinkel von **45 – 52°**. Radialspanwinkel: **30°**. Für optimale Schnittgeschwindigkeiten von **25 – 45 m/min** bei **19 – 32 mm/min** Vorschub. Radialspanwinkel bei der Arbeit mit Scheibenfräsern: **10°**.

Tipp: Achten Sie auf eine saubere Ausbildung der Spanlückenform der Werkzeuge. Für das Kühlen und Schmieren gelten die gleichen Angaben wie beim Drehen.

BOHREN

Im allgemeinen liefert ein Schnellstahlbohrer mit Spitzenwinkel von **100°** befriedigende Ergebnisse.

Freiwinkel an der Schneidlippe: **ca. 12°**.

Schnittgeschwindigkeiten von **20 – 30 m/min** bei einem Vorschub von **0,02 – 0,1 mm/Umdrehung**.

GEWINDESCHNEIDEN

Tipp: Kerndurchmesser des Gewindes etwas größer als üblich wählen. Durch diese Maßnahme wird die Gefahr eines Gewindebohrerbruchs stark vermindert und ein sauberes Gewinde erreicht. Auch die spanlose Gewindeformgebung ist empfehlenswert.

Spanwinkel: **ca. 15 – 20°**

Schnittgeschwindigkeit: **4 – 6 m/min**

WIE STEHT ES BEI ARMCO-REINEISEN MIT DER SPANLOSEN BEARBEITUNG? EINFACH KLASSE!

Weiter mit den Vorteilen:

SPANLOSE FORMGEBUNG

Aufgrund seiner mechanischen Eigenschaften bietet ARMCO-Reineisen bei der Kaltumformung in hohe Umformungsgrade besondere

Vorteile: Beim

- Schneiden
- Ziehen
- Tiefziehen
- Pressen und
- Kaltfließpressen

treten geringste Druckspannungen und Formänderungsfestigkeiten auf, die hohe Umformungsgrade zulassen.

Die Zugfestigkeit kann bei gesteuerter Verformung bis auf das Doppelte des Ausgangswertes steigen.

Tipp: Die Warmverformung durch Walzen, Schmieden, Biegen, Bördeln und Pressen darf nicht in der Rotbruchzone zwischen 850 – 1050°C erfolgen.



Halbzeug und Vormaterial aus ARMCO-Reineisen für die Weiterverarbeitung zu Fein-, Mittel- und Grobblechen, Warm- und Kaltband, Stab- und Formstahl, Draht und Schmiedestücken.

Nur ein Unternehmen, das sich bewegt, kann etwas bewegen.



SCHWEISSEN

Ein Eisen, das metallurgisch so rein wie das ARMCO-Reineisen ist, zeichnet sich auch durch ausgezeichnete Schweißbarkeit aus. Dies trifft sowohl für das Lichtbogen- als auch für das Autogen-Verfahren zu. Die fertige Schweißnaht erfordert keine Nachbehandlung.

ARMCO TELAR 57

ARMCO-Reineisen und die für die speziellen Anforderungen der Elektroindustrie entwickelten Güten **ARMCO Telar 57N** und **57S** zeichnen sich durch folgende wesentlichen Merkmale aus:

- niedrige Koerzitivfeldstärke
- hohe magnetische Induktion
- gute Alterungsbeständigkeit.

Hierdurch eignen sich ARMCO-Reineisen und ARMCO Telar 57N sowie 57S besonders für die Herstellung von Teilen, welche bei Magnetisierung hohe Induktion aufweisen müssen, zum Beispiel:

- Relaissteile
- Elektromagnete
- Polschuhe
- Magnetjoch usw..

Mit ARMCO Telar 57N und 57S können die nach DIN 17405 geforderten Werte von RFe 80 bis RFe 140 nach Schlussglühen der Teile erreicht werden.

WARUM LOHNT ES SICH, MIT UNS ZU SPRECHEN?

WEIL WIR IHNEN ALLES BIETEN KÖNNEN, WAS SIE BRAUCHEN!



Wie bereits gesagt: Das **Edel- und Blankstahl-Service-Center der REMAG AG** ist mit umfassender Beratung und einer breiten Palette an ARMCO-Reineisen-Produkten für Sie da. Wir lagern für Sie in der Regel die folgenden Qualitäten und Maße ein:

FEIN-, MITTEL- + GROBBLECHE
Bleche aus ARMCO-Reineisen, Gütestufe 2,
mit WZ EN 10204/2.2

2000 x 1000 x 2 mm	2000 x 1000 x 30 mm
2000 x 1000 x 3 mm	2000 x 1000 x 40 mm
2000 x 1000 x 4 mm	2000 x 1000 x 50 mm
2000 x 1000 x 5 mm	2000 x 1000 x 70 mm
2000 x 1000 x 6 mm	2000 x 1000 x 100 mm
2000 x 1000 x 8 mm	
2000 x 1000 x 10 mm	2500 x 1250 x 6 mm
2000 x 1000 x 12 mm	2500 x 1250 x 10 mm
2000 x 1000 x 15 mm	2500 x 1250 x 20 mm
2000 x 1000 x 20 mm	2500 x 1250 x 25 mm
2000 x 1000 x 25 mm	2500 x 1250 x 30 mm

Sonderformate und Zuschnitte auf Anfrage!

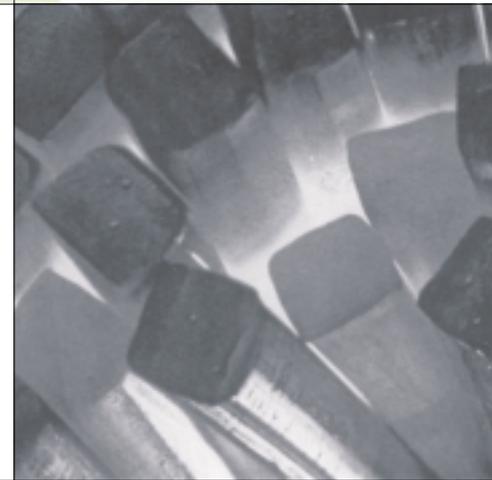
STABSTAHL, WARMGEWALZT
ARMCO-Reineisen gewalzt, DIN 1013,
Gütestufe 2, mit WZ EN 10204/2.2

Ø 20 mm	Ø 50 mm
Ø 25 mm	Ø 60 mm
Ø 30 mm	Ø 80 mm
Ø 35 mm	Ø 100 mm
Ø 40 mm	Ø 120 mm

Sonderabmessungen auf Anfrage!

EINSCHMELZMATERIAL

ARMCO-Reineisen in Form von Knüppeln oder Vorblöcken eignet sich hervorragend als Basismaterial zum Einschmelzen von niedriggekohlten rost- und säurefesten Stählen sowie hochnickelhaltigen Werkstoffen.



Einschmelzknüppel

Knüppel + Vorblöcke	Gütestufen: 1, 2, 3 und 4
	Abmessungen: 65 x 65 mm – 200 x 200 mm vierkant
	Längen: 300 – 11.000 mm
Brammen	Gütestufen: 3 und 4
	Abmessungen: 330 x 215 mm, 385 x 265 mm
	Längen: 500 – 11.000 mm

LIEFERPROGRAMM NACH CHEMISCHEN ZUSAMMENSETZUNGEN (% MAX)

ARMCO-Reineisen

Gütestufe	C	Mn	P	S	N	Cu	Co	Sn
1	0,020	0,20	0,015	0,015	0,007	0,06	*	*
2	0,010	0,10	0,010	0,008	0,006	0,03	*	0,010
3	0,010	0,08	0,010	0,005	0,005	0,03	*	0,010
4	0,010	0,06	0,005	0,003	0,005	0,03	0,005	0,005

Typ. mittlere Produktionswerte

3	0,003	0,06	0,009	0,005	0,004	0,009	*	0,005
4	0,003	0,04	0,004	0,003	0,004	0,009	0,003	0,005

ARMCO Telar 57

Güte	C	Mn	P	S	N	Cu	Al
N	0,015	0,25 – 0,35	0,02	0,015	0,005	0,07	0,05 – 0,1
S	0,020	0,35 – 0,5	0,02	0,015 – 0,03	0,005	0,07	0,05 – 0,1

* nicht bestimmt

WEITERE LIEFERFORMEN

- Schmiedematerial
- Warm- und Kaltband
- Stabstahl, warmgewalzt und blankgezogen
- Walzdraht und gezogener Draht
- Verzinkungswannen
- Pyrometerschutzrohre