

VDM® Alloy 20

Nicrofer 3620 Nb

VDM® Alloy 20

Nicrofer 3620 Nb

VDM® Alloy 20 ist eine niedrig-gekohte, Niob-stabilisierte, austenitische Nickel-Eisen-Chrom-Legierung mit Zusätzen von Kupfer und Molybdän.

VDM® Alloy 20 zeichnet sich aus durch:

- ausgezeichnete Beständigkeit in Schwefel- und Phosphorsäure
- gute Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion
- sehr gute Beständigkeit gegen Chloridionen induzierte Spannungsrisskorrosion
- gute Beständigkeit gegen Loch- und Spaltkorrosion
- gute mechanische Eigenschaften sowohl bei Raum- als auch bei erhöhten Temperaturen bis etwa 500 °C.

Bezeichnungen und Normen

Normung	Werkstoffbezeichnung
DIN EN	2.4660 - NiCr20CuMo
UNS	N08020
ISO	FeNi35Cr20Cu4Mo2

Produktform	DIN EN	ASTM	ASME
Blech	17750	B 463	SB 463
Band	17750	B 463	SB 463
Stange	17752	B 472 B 473	SB 473
Draht	17753	B 473 B 475	

Tabelle 1 – Bezeichnungen und Normen

Chemische Zusammensetzung

	Ni	Cr	Fe	C	Mn	Si	Cu	Mo	Co	Nb+Ta	P	S
Min.	32,0	19,0					3,0	2,0		8 x C		
Max.	38,0	21,0	Rest	0,07	2,0	1,0	4,0	3,0	1,5	1,0	0,025	0,015

Die chemische Zusammensetzung in anderen Spezifikationen kann in einigen Elementen leicht abweichen.

Tabelle 2 – Chemische Zusammensetzung (%) gemäß DIN 17744

Physikalische Eigenschaften

Dichte	Schmelzbereich	Relative magnetische Permeabilität bei 20 °C
8,1 g/cm ³	1.380 – 1.420 °C	max. 1,002

Temperatur	Spezifische Wärme	Wärmeleitfähigkeit ¹⁾	Elektrischer Widerstand	Elastizitätsmodul	Mittlerer lin. Ausdehnungskoeffizient
°C	$\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$	$\frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$	$\mu\Omega \cdot \text{cm}$	GPa	$\frac{10^{-6}}{\text{K}}$
20	456	11,5	107	202	
100	466	13,0	110	198	15,0
200	476	14,8	113	192	15,6
300	485	16,5	116	185	16,0
400	492	18,2	119	179	16,4
500	500	19,8	121	172	16,7
600	508	21,5	123	164	17,1
700	(515)	(23,0)	(125)	(157)	(17,4)

Tabelle 3 – Typische physikalische Eigenschaften bei Raumtemperatur und erhöhten Temperaturen

Mikrostrukturelle Eigenschaften

VDM® Alloy 20 hat ein kubisch-flächenzentriertes Gitter. Die abgestimmte Analyse zusammen mit optimaler Wärmebehandlung fördern die Bildung von Niob-Karbiden und gewährleisten, dass die Korrosionsbeständigkeit nicht durch Sensibilisierung beeinträchtigt wird.

Mechanische Eigenschaften

Die folgenden mechanischen Eigenschaften gelten für VDM® Alloy 20 im stabilgeglühten Zustand.

Temperatur	Dehngrenze	Dehngrenze	Zugfestigkeit	Bruchdehnung
°C	R _{p 0,2} MPa	R _{p 1,0} MPa	R _m MPa	A %
20	240	280	550	30
100	210	250	520	
150	195	235	505	
200	180	220	495	
250	170	210	480	
300	160	200	470	

Tabelle 4 – Mechanische Kurzzeit-Eigenschaften von VDM® Alloy 20, Mindestwerte (bis 25 mm Blechdicke)

Korrosionsbeständigkeit

VDM® Alloy 20 hat eine ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit in Schwefel-, Phosphor- und organischen Säuren sowie in wässrigen Salzlösungen. Die Beständigkeit gegen Salpetersäure ist ebenfalls gut.

Wegen der abgestimmten chemischen Zusammensetzung zeigt die Legierung ebenfalls ausgezeichnete Beständigkeit gegenüber interkristalliner Korrosion und Spannungsrisskorrosion. Der Molybdängehalt sichert gute Beständigkeit gegenüber Loch- und Spaltkorrosion.

Optimale Korrosionsbeständigkeit kann nur gewährleistet werden, wenn der Werkstoff im sauberen, metallisch blanken Zustand zur Anwendung kommt.

Anwendungsgebiete

VDM® Alloy 20 wird in einem weiten Bereich bei Temperaturen bis zu etwa 500 °C angewendet.

Typische Anwendungsgebiete für VDM® Alloy 20 sind:

- Anlagen zur Herstellung von Schwefelsäure sowie Prozesse, die auf Schwefelsäure basieren
- Extraktionskolonnen bei der Aminosäureproduktion und zur Herstellung von Arzneimitteln
- Produktion von synthetischen Kunststoffen
- Anlagen der Lebensmittelherstellung

Verarbeitung und Wärmebehandlung

VDM® Alloy 20 ist gut warm und kalt umformbar, spanabhebend zu bearbeiten und schweißbar.

Aufheizen

Es ist wichtig, dass die Werkstücke vor und während der Wärmebehandlung sauber und frei von jeglichen Verunreinigungen sind.

Schwefel, Phosphor, Blei und andere niedrig schmelzende Metalle können bei der Wärmebehandlung des Werkstoffs zur Schädigung führen. Derartige Verunreinigungen sind auch in Markierungs- und Temperaturanzeige-Farben oder -Stiften sowie in Schmierfetten, Ölen, Brennstoffen und dergleichen enthalten.

Die Brennstoffe müssen einen möglichst niedrigen Schwefelgehalt aufweisen. Erdgas sollte einen Anteil von weniger als 0,1 Gew.-% Schwefel enthalten. Heizöl mit einem Anteil von max. 0,5 Gew.-% ist ebenfalls geeignet.

Die Ofenatmosphäre soll neutral bis leicht oxidierend eingestellt werden und darf nicht zwischen oxidierend und reduzierend wechseln. Die Werkstücke dürfen nicht direkt von den Flammen beaufschlagt werden.

Elektroöfen sind wegen der genauen Temperaturführung und Freiheit von Verunreinigungen empfehlenswert. Gasbeheizte Öfen sind verwendbar, sofern die Verunreinigungen niedrig gehalten werden.

Warmumformung

VDM® Alloy 20 kann im Temperaturbereich zwischen 1.150 und 900 °C warmgeformt werden mit anschließender schneller Abkühlung in Wasser oder an Luft. Eine Wärmebehandlung nach der Warmumformung wird zur Erzielung optimaler Korrosionseigenschaften und Feinkorn-Struktur empfohlen. Zum Aufheizen sind die Werkstücke in den bereits auf Sollwert aufgeheizten Ofen einzulegen. Haltezeit etwa 60 Minuten je 100 mm Dicke.

Kaltumformung

VDM® Alloy 20 weist eine höhere Kaltverfestigung als austenitische nichtrostende Stähle auf. Bei der Wahl der Umformeinrichtungen ist dieses zu berücksichtigen, und das Werkstück soll im geglähten Zustand vorliegen. Bei starken Kaltumformungen sind Zwischenglühungen nötig. Bei Kaltumformung über 15 % ist eine erneute Stabilglühung durchzuführen.

Wärmebehandlung

Die Stabilglühung soll bei Temperaturen von 920 bis 960 °C erfolgen, vorzugsweise bei 950 °C. Zur Erzielung optimaler Korrosionseigenschaften ist beschleunigt mit Wasser abzukühlen. Bei Dicken unter ca. 3 mm kann auch schnelle Luftabkühlung erfolgen. Entspannungsglühungen erfolgen bei etwa 540 °C. Bei jeder Wärmebehandlung sind die vorgenannten Sauberkeitsforderungen zu beachten.

Entzundern und Beizen

Oxide von VDM® Alloy 20 und Verfärbungen im Bereich von Schweißnähten haften fester als bei nichtrostenden Stählen. Schleifen mit sehr feinen Schleifbändern oder -scheiben wird empfohlen. Vor dem Beizen in Salpeter-Flusssäure-Gemischen müssen die Oxidschichten durch Strahlen oder feines Schleifen zerstört oder in Salzsäure vorbehandelt werden.

Spanabhebende Bearbeitung

VDM® Alloy 20 ist vorzugsweise im geglähten Zustand zu bearbeiten. Da die Legierung zur Kaltverfestigung neigt, sollte eine niedrige Schnittgeschwindigkeit gewählt werden und das Schneidwerkzeug ständig im Eingriff bleiben. Eine ausreichende Spantiefe ist wichtig, um die zuvor entstandene kaltverfestigte Zone zu unterschneiden.

Schweißtechnische Hinweise

Die Schweißbarkeit von VDM® Alloy 20 ist hervorragend. Das Fügen kann mit allen gängigen Schweißverfahren erfolgen.

Schweißverfahren

VDM® Alloy 20 kann nach allen konventionellen Verfahren geschweißt werden. Erprobte Verfahren sind: WIG, MIG, Plasma, PHA, E-Hand. Bei Schutzgas-Schweißverfahren ist die Anwendung der Impulstechnik empfehlenswert. Zum Schweißen soll das Material im stabilgeglühten Zustand vorliegen und frei von Zunder, Fett und Markierungen sein. Eine Zone von ca. 25 mm beiderseits der Naht ist metallisch blank zu schleifen. In vielen Fällen kann das Bürsten der Naht im noch warmen Zustand Anlauffarben beseitigen. Während des Schweißens ist peinlichste Sauberkeit Bedingung.

Auf geringe Wärmeeinbringung und schnelle Wärmeabfuhr ist zu achten. Die Zwischenlagentemperatur soll 120 °C nicht überschreiten.

Schweißzusatz

Für Schutzgasschweißverfahren wird der Einsatz folgender Schweißzusätze empfohlen:

WIG/MIG:

VDM® FM 625 (W.-Nr. 2.4831)
DIN EN ISO 18274: S Ni 6602 (SG-NiCr 21 Mo 9 Nb)
UNS N06625
AWS A 5.14: ERNiCrMo-3

oder

VDM® WS 59 (W.-Nr. 2.4607)
DIN EN ISO 18274: Ni 6059 (SG-NiCr23Mo16)
AWS A 5.14: ERNiCrMo-13

Stabelektroden (E-Hand):

W.-Nr. 2.4621
EL- NiCr20Mo9Nb

oder

W.-Nr. 2.4609
EL- NiCr22Mo16

Bei der Auswahl umhüllter Stabelektroden sind solche mit niedrigem Si-Gehalt zu verwenden. Zur Erzielung optimaler Eigenschaften ist das WIG- oder MIG-Verfahren zu bevorzugen.

Verfügbarkeit

VDM® Alloy 20 ist in den folgenden Standard-Halbzeugformen lieferbar:

Blech

Lieferzustand: Warm- oder kaltgewalzt, wärmebehandelt, entzundert bzw. gebeizt

Zustand	Dicke mm	Breite mm	Länge mm	Stückgewicht kg
Kaltgewalzt	1 – 7	1.000 – 2.500	≤ 12.500	
Warmgewalzt	3 – 100 ¹⁾	1.000 – 2.500	≤ 12.500	≤ 2,700 ²⁾

¹⁾ 2 mm Dicke auf Anfrage

²⁾ Stückgewichte bis 4.500 kg auf Anfrage

Band

Lieferzustand: Kaltgewalzt, wärmebehandelt und gebeizt, oder blankgeglüht²⁾

Dicke mm	Breite mm	Coil-Innendurchmesser mm			
0.02 – 0.15	4 – 230	300	400	500	–
0.15 – 0.25	4 – 720	300	400	500	–
0.25 – 0.6	6 – 750	–	400	500	600
0.6 – 1	8 – 750	–	400	500	600
1 – 2	15 – 750	–	400	500	600
2 – 3	25 – 750	–	400	500	600

Bandbleche – vom Coil abgeteilt – sind in Längen von 250 bis 4.000 mm lieferbar.

Stange

Lieferzustand: Geschmiedet, gewalzt, gezogen, wärmebehandelt, entzundert bzw. gebeizt, gedreht, geschält oder geschliffen

Zustand	Außendurchmesser mm	Länge mm
Gewalzt, gezogen	6 – 125	≤ 12.000
Geschmiedet	125 – 600	≤ 7.500

Draht

Lieferzustand: Blank gezogen, 1/4 hart bis hart, blankgeglüht in Ringen, Behältern, auf Spulen und Kronenstöcken

Gezogen mm	Warmgewalzt mm
0,16 – 10	5,5 – 19

Impressum

30.04.2021

Herausgeber

VDM Metals International GmbH
Plettenberger Straße 2
58791 Werdohl
Germany

Disclaimer

Alle Angaben in diesem Datenblatt beruhen auf Ergebnissen aus der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit der VDM Metals International GmbH und den zum Zeitpunkt der Drucklegung zur Verfügung stehenden Daten der aufgeführten Spezifikationen und Standards. Die Angaben stellen keine Garantie für bestimmte Eigenschaften dar. VDM Metals behält sich das Recht vor, Angaben ohne Ankündigung zu ändern. Alle Angaben in diesem Datenblatt wurden nach bestem Wissen zusammengestellt und erfolgen ohne Gewähr. Lieferungen und Leistungen unterliegen ausschließlich den jeweiligen Vertragsbedingungen und den Allgemeinen Geschäftsbedingungen der VDM Metals. Die Verwendung der aktuellsten Version eines Datenblatts obliegt dem Kunden.

VDM Metals International GmbH
Plettenberger Straße 2
58791 Werdohl
Germany

Telefon +49 (0)2392 55 0
vdm@vdm-metals.com
www.vdm-metals.com