

# **VDM® Aluchrom Y Hf**

## Aluchrom Y Hf

# VDM® Aluchrom Y Hf

## Aluchrom Y Hf

VDM® Aluchrom Y Hf ist ein mit Yttrium und Hafnium legierter aluminiumhaltiger ferritischer Chromstahl. Durch die hohen Gehalte von Aluminium und Chrom in Verbindung mit Yttrium und Hafnium weist die Legierung eine gute Hochtemperaturbeständigkeit auf.

VDM® Aluchrom Y Hf zeichnet sich aus durch:

- sehr gute isotherme und zyklische Oxidationsbeständigkeit

### Bezeichnungen

Normung	Werkstoffbezeichnung
EN	1.4767 (X8CrAl20-5)

Bezeichnungen und Normen in runden Klammern zeigen, dass einzelne Angaben von VDM Metals - Daten abweichen.

### Normen

Produktform	ASTM	DIN
Band	B603	17470

Tabelle 1 – Bezeichnungen und Normen

# Chemische Zusammensetzung

	Ni	Cr	Fe	C	S	N	Mn	Si	P	Al	Zr	Hf	Y
Min.		19								5,5			
Max.	0,3	22	Rest	0,05	0,005	0,01	0,5	0,5	0,03	6,5	0,07	0,10	0,10

Technisch bedingt kann das Material weitere chemische Elemente enthalten

Tabelle 2 – Chemische Zusammensetzung (%)

# Physikalische Eigenschaften

Dichte	Schmelzbereich	
7,2 g/cm <sup>3</sup> bei 20 °C	1.500°C	Der Werkstoff ist magnetisch

Temperatur	Spezifische Wärmekapazität	Wärmeleitfähigkeit	Spezifischer Elektrischer Widerstand	Mittlerer lin. Ausdehnungskoeffizient
°C	$\frac{J}{kg \cdot K}$	$\frac{W}{m \cdot K}$	$\mu\Omega \cdot cm$	$\frac{10^{-6}}{K}$
30	490	9,8	140	
100		10,9	140	12,2
200		12,4	141	12,4
300		13,9	141	12,6
400	640	15,5	141	12,9
500		16,9	142	13,3
600		18,2	144	13,6
700		19,7	145	13,8
800		21,1	145	14,3
900		22,5	146	14,8
1000	670			

Tabelle 3 – Typische physikalische Eigenschaften bei Raum- und erhöhten Temperaturen

# Mikrostrukturelle Eigenschaften

VDM® Aluchrom Y Hf hat eine kubisch-raumzentrierte Kristallstruktur.

# Mechanische Eigenschaften

Die folgenden mechanischen Eigenschaften gelten für VDM® Aluchrom Y Hf im weichgeglühten Zustand.

Temperatur	Dehngrenze $R_{p\ 0,2}$	Zugfestigkeit $R_m$	Bruchdehnung A
C	MPa	MPa	%
20	510	650	15
600	185	190	75
800	55	60	80
1000	25	30	25

Tabelle 4 – Typische Minimumwerte mechanischer Kurzzeiteigenschaften im weichgeglühten Zustand

# Korrosionsbeständigkeit

VDM® Aluchrom Y Hf ist ein ferritischer Chromstahl mit Zusatz von mehr als 5 % Aluminium, bis zu 0,1 % Yttrium und bis zu 0,1 % Hafnium. Der hohe Aluminiumgehalt in Kombination mit den genau abgestimmten Anteilen an Yttrium und Hafnium erlauben den Einsatz unter extremen Bedingungen bis 1.200 °C. Ermöglicht wird dies durch die gut haftende Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Schicht.

# Anwendungsgebiete

VDM® Aluchrom Y Hf findet vor allem als Trägerfolie in Abgaskatalysatoren in der Automobilindustrie und als Heizleiter für Kochplatten/ Cerankochfelder.

# Verarbeitung und Wärmebehandlung

VDM® Aluchrom Y Hf kann bei den angegebenen Abmessungen mit den üblichen industriellen Fertigungstechniken gut verarbeitet werden. Nach dem Einsatz bei Temperaturen über 1.000 °C und im Bereich zwischen 400 °C und 550 °C kann Kaltversprödung auftreten.

## Aufheizen

Es ist wichtig, dass die Werkstücke vor und während der Wärmebehandlung sauber und frei von jeglichen Verunreinigungen sind. Schwefel, Phosphor, Blei und andere niedrigschmelzende Metalle können bei der Wärmebehandlung zur Schädigung des Materials führen. Derartige Verunreinigungen sind auch in Markierungs- und Temperaturanzeigefarben 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 Schwefelgehalt von max. 0,5 Gew.-% ist ebenfalls geeignet. Elektroöfen sind wegen der genauen Temperaturführung und Freiheit von Verunreinigungen durch Brennstoffe zu bevorzugen. Die Ofenatmosphäre sollte neutral bis leicht oxidierend eingestellt werden und darf nicht zwischen oxidierend und reduzierend wechseln. Die Werkstücke dürfen nicht direkt von den Flammen beaufschlagt werden.

## Warmumformung

VDM® Aluchrom Y Hf soll im Temperaturbereich zwischen 1.050 und 850 °C warmgeformt werden mit anschließender schneller Abkühlung in Wasser oder an Luft, wobei besonders der Temperaturbereich 560 bis 400 °C schnell durchlaufen werden muss. Eine Wärmebehandlung nach der Warmumformung wird zur Erzielung optimaler Eigenschaften empfohlen. Warmbiegen erfolgt bevorzugt bei 200 bis 300 °C.

## Kaltumformung

Zur Kaltumformung sollten die Werkstücke im geglühten Zustand vorliegen. Bei starken Kaltumformungen sind Zwischenglühungen nötig. Oxidiertes Flachmaterial kann ebenfalls gebogen und kaltumgeformt werden. Der innere Biegedurchmesser sollte mindestens 3 x Blechdicke betragen.

## Wärmebehandlung

Die Weichglühung soll bei Temperaturen oberhalb von 800 °C erfolgen. Zur Erzielung optimaler Eigenschaften ist beschleunigt mit Wasser abzukühlen. Bei dünnem Band kann auch eine schnelle Luftabkühlung erfolgen. Bei jeder Wärmebehandlung ist das Material in den bereits auf maximale Glühtemperatur aufgeheizten Ofen einzulegen. Für die Produktform Band kann die Wärmebehandlung im Durchlaufofen mit an die Banddicke angepasster Geschwindigkeit und Temperatur erfolgen. Die unter 'Aufheizen' aufgeführten Sauberkeitsanforderungen sind zu beachten.

## Entzundern und Beizen

Hochtemperaturlegierungen bauen im Betrieb schützende Oxidschichten auf. Voroxidation in Luft kann die Oxidationsbeständigkeit bei höheren Temperaturen verbessern. Daher ist die Notwendigkeit des Entzunderns bei Bestellung zu prüfen. Oxide von VDM® Aluchrom Y Hf und Anlauffarben im Bereich von Schweißungen haften fester als bei Edelstählen. Sollte ein Entzundern erforderlich sein, wird ein Schleifen mit sehr feinen Schleifbändern oder -scheiben empfohlen. Falls gebeizt werden muss, was üblicherweise in Salpeter-Flußsäure-Gemischen durchgeführt wird, müssen die Oxidschichten durch Strahlen oder feines Schleifen zerstört oder in Salzschnmelzen vorbehandelt werden. Besonders zu beachten ist die Beizezeit und die Temperatur der Beize.

## Spanabhebende Bearbeitung

VDM® Aluchrom Y Hf ist vorzugsweise im wärmebehandelten Zustand zu bearbeiten. Es sind die für ferritische Chromstähle bekannten Bearbeitungsparameter zu verwenden.

# Schweißtechnische Hinweise

## Sicherheit

Die allgemein geltenden Sicherheitsempfehlungen insbesondere zur Vermeidung von Staub- und Rauch-Exposition sind zu beachten.

## Schweißtechnische Hinweise

Obgleich Schweißen von Aluchrom Y Hf als Fügeverfahren nicht generell empfohlen wird, kann der Werkstoff z.B. mit dem WIG- oder Laserverfahren für viele Anwendungen geschweißt werden. Darüber hinaus kann Löten eine Alternative zum Schweißen darstellen. Zum Schweißen soll das Material im weichgeglühten Zustand vorliegen und frei von Zunder, Fett oder Markierungen sein. Während des Schweißens ist auf größte Sauberkeit zu achten und Zugluft zu vermeiden. Für das Schweißen von Nickellegierungen und Sonderedelstähle sind die nachfolgenden Hinweise zu berücksichtigen:

## Schweißnahtvorbereitung

Reinigung des Grundwerkstoffes im Nahtbereich (beidseitig) und des Schweißzusatzes (z.B. Schweißstab) sollte mit ACETON erfolgen.

## Schweißparameter und Einflüsse

Es ist dafür Sorge zu tragen, dass beim Schweißen mit gezielter Wärmeführung, geringer Wärmeeinbringung und schneller Wärmeabführung gearbeitet wird. Die Zwischenlagentemperatur soll 120 °C nicht überschreiten. Prinzipiell ist eine Kontrolle der Schweißparameter erforderlich. Die Wärmeeinbringung Q kann wie folgt berechnet werden:

$$Q = U \times I \times 60 / v \times 1000 \text{ (kJ/cm)}$$

U = Lichtbogenspannung,

Volt I = Schweißstromstärke, Ampere v = Schweißgeschwindigkeit, cm/Min.

## Nachbehandlung

Bei optimaler Ausführung der Arbeiten führt das Bürsten direkt nach dem Schweißen, also im noch warmen Zustand, ohne zusätzliches Beizen zu dem gewünschten Oberflächenzustand, d.h., Anlauffarben können restlos entfernt werden. Beizen, wenn gefordert oder vorgeschrieben, ist im Allgemeinen der letzte Arbeitsgang an der Schweißung. Die Hinweise im Abschnitt 'Entzundern und Beizen' sind zu beachten. Wärmebehandlungen sind in der Regel weder vor noch nachdem Schweißen notwendig.

# Verfügbarkeit

VDM® Aluchrom Y Hf ist in der folgenden Halbzeugform lieferbar:

## Band

Lieferzustand: kaltgewalzt, wärmebehandelt, gebeizt oder blankgeglüht

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
0,6-1,2	8-750		400	500	600

Bandblech - vom Coil abgeteilt - in Längen von 250 bis 4.000 mm lieferbar.

# Veröffentlichungen

Zum Werkstoff VDM® Aluchrom Y Hf sind folgende technische Veröffentlichungen erschienen:

J. Kloewer, A. Kolb-Telieps, U. Heubner, M. Brede: Effects of alloying elements and foil dimensions on the life time of thin Fe-Cr-Al foils in catalytic converters. CORROSION 1998, Paper No. 746, NACE International, San Diego, 1998.

J. Kloewer, A. Kolb-Telieps, B. Brede: Effect of aluminium and reactive elements on the oxidation behaviour of thin Fe-Cr-Al foils. Int. Conference MACC '97, Wuppertal 1997.

A. Kolb-Telieps, J. Kloewer, A. Heesemann, F. Faupel: High temperature corrosion resistant Fe-Cr-Al foils. HTCP Conference 2000, Hokkaido, Japan.

# Impressum

3. Februar 2022

**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  
Fax +49 (0)2392 55 22 17

[vdm@vdm-metals.com](mailto:vdm@vdm-metals.com)  
[www.vdm-metals.com](http://www.vdm-metals.com)