



CHRONIFER® M-17 XH

Type 440XH - Martensitischer rostfreier Stahl

Merkmale und Besonderheiten

Dieser CHRONIFER[™] M-17- XH Stahl wird VIM sauber geschmolzen und anschließend nach dem Carpenter Micro-Melt Verfahren verdüst und pulvermetallurgisch produziert. Demzufolge weist er eine feine Gefüge aus. Der 1.60% C-Gehalt fördert seine hervorragende Härbarkeit bis 65 HRc. Gegenüber der AISI 440C Stahl, diese 440-XH Micro-Melt Qualität weist wesentlich feinere, gleichverteilte Karbide aus. Was die Verschleiß- und Abstumpfungs-Beständigkeit noch maßgebend hervorheben. Die Korrosionsbeständigkeit ist gleichwertig dieser des CHRONIFER® 17C Stahles, AISI 440C.

Einsatz und Verwendungszweck

Der CHRONIFER® M-17- XH Stahl ist für Kugellager-Komponenten, Zahnräder, Sperrkugeln, medizinische, chirurgische und zahnärztliche Instrumente, schneidende Werkzeuge, sowie Düsen, Achsen usw. jeglicher Art gut geeignet.

Normen

Werkstoffnummer
EN
DIN
AISI/SAE/ASTM
ASTM
AMS 5630J
NF
JIS
UNS

Chemische Zusammensetzung (%Gew)

C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Mo	V	Fe
1.60	0.40	0.50	≤0.040	≤0.040	16.0	0.35	0.80	0.45	Rest

Abmessungen und Toleranzen

- Stäbe Ø min. 4.76 mm: ISO h7-h8
 - Stäbe Ø max. 12.70 mm: ISO h7-h8
 - Rundlauf-Abweichung: max. 1/2 Durchmesser Toleranz
- Andere Toleranzen auf Anfrage

Ausführungen und Lieferbedingungen

Standard: 3 m (+50/0 mm) Stäbe
 • Stäbe Ø 4.76-12.70: warm gewalzt, gegläht, geschliffen, poliert, gespitzt und gefast
 Wirbelstrom Rissprüfung gem. EN10277-1, Tabelle 1
 Andere Ausführungen auf Anfrage

Mechanische Eigenschaften

Fließgrenze R _{0.2}	Festigkeit R _m	Dehnung	Einschnürung	Härte H _{BN}
471 MPa	864 MPa	10.2%	16.0%	230-255

Härbarkeit

bis 65 HRc (Durchschnittswert von 64.4)

Verfügbarkeit

Standardabmessungen an Lager, siehe: [Lieferprogramm](#)

Schnittbedingungen

Zerspanung: schwierig bis zufriedenstellend
 bildet lange Späne
 Schnittgeschwindigkeit: V_c ≈ 20 - 30 m/min
 Kühl-Schmiermittel: Individuelle Wahl
 • Die optimalen Schnittbedingungen sind von der Werkzeugmaschine, der Schnittwerkzeuge, der Spanabmessungen, der Kühl-Schmiermittel, der Toleranzen sowie der Oberflächenrauheit direkt abhängig.



CHRONIFER® M-17 XH

Type 440XH - Martensitischer rostfreier Stahl

Formung Warm: Schmieden: 950 – 1100°C, vorzugsweise >1020°C, langsame Abkühlung
Langsame Aufwärmung bis 850°C, dann schnell bis zur Umformungs-Temperatur.
Kalt: Sehr schwierig, kaum machbar, auch nach einem Glühen 750 – 825°C, langsame Abkühlung
Rm nach dem Glühen: max. 760 MPa

Schweißen Schwierig, nicht empfohlen

Glühen Weichglühen:
780 – 840°C / 2-4 Std / langsame 30°C/Std Ofenabkühlung bis 600°C

Abschrecken Primäres Abschrecken: 1000–1050°C, Öl oder Luft oder Gas schnelle Abkühlung

- Option: Sekundäres Abschrecken durch Tiefkühlen
- Die höchst Härte von und bis 65 HRC kann nur durch die Umwandlung der Restaustenit durch tiefkühlen erreicht werden

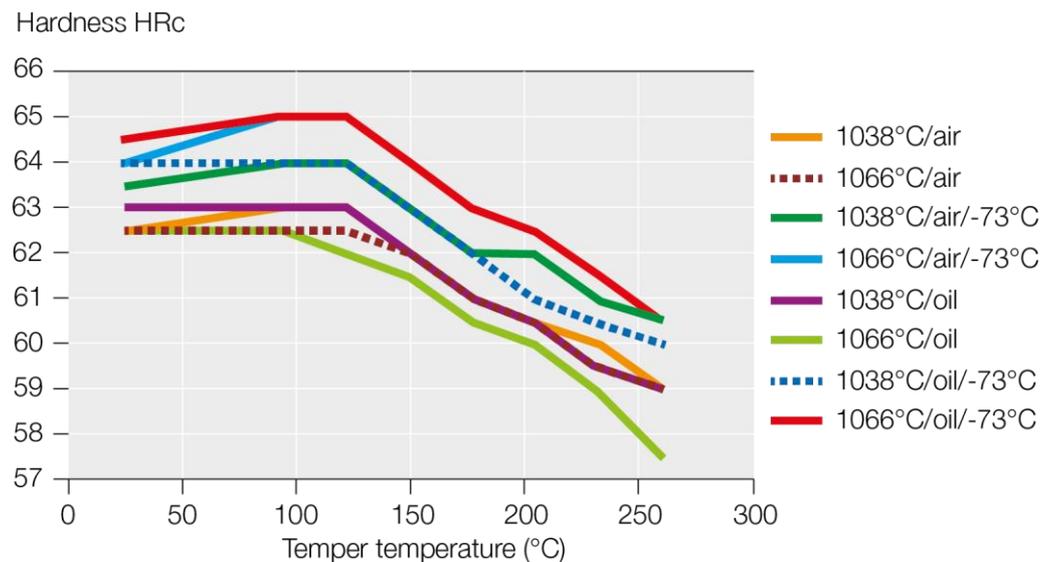
 Das sekundäre Abschrecken sollte so schnell wie möglich nach dem primären durchgeführt werden.

- -20 bis -80°C/12 – 48 Std, vorzugsweise -80°C/12 – 24 Std oder Kryo-Behandlung (sehr tiefe Kühlung):
- -196°C/6 – 12 Std, progressive oder schrittweise Abkühlung um eine eventuelle Rissbildung zu vermeiden [Mehr Info](#)

Anlassen Nach Bedarf, siehe Anlassen Schaubild

- Temperaturbereich 400 – 580°C ist wegen Versprödung und die potentielle Minderung der Korrosionsbeständigkeit zu vermeiden.

Abbildung 1
Anlassen Schaubild





CHRONIFER® M-17 XH

Type 440XH - Martensitischer rostfreier Stahl

Abbildung 2
Anlassen Schaubild
Temper hardness
Quenching at 1038°C

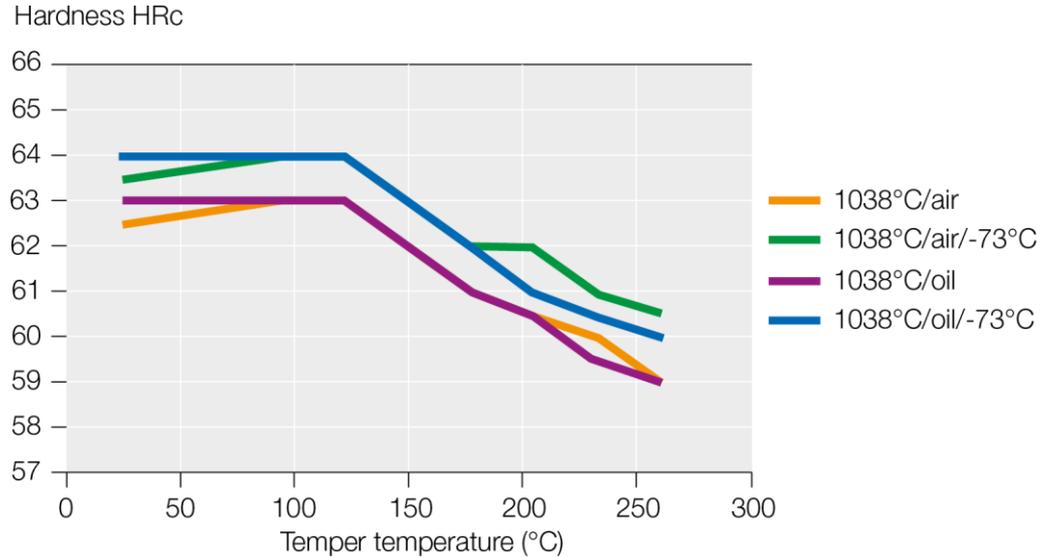
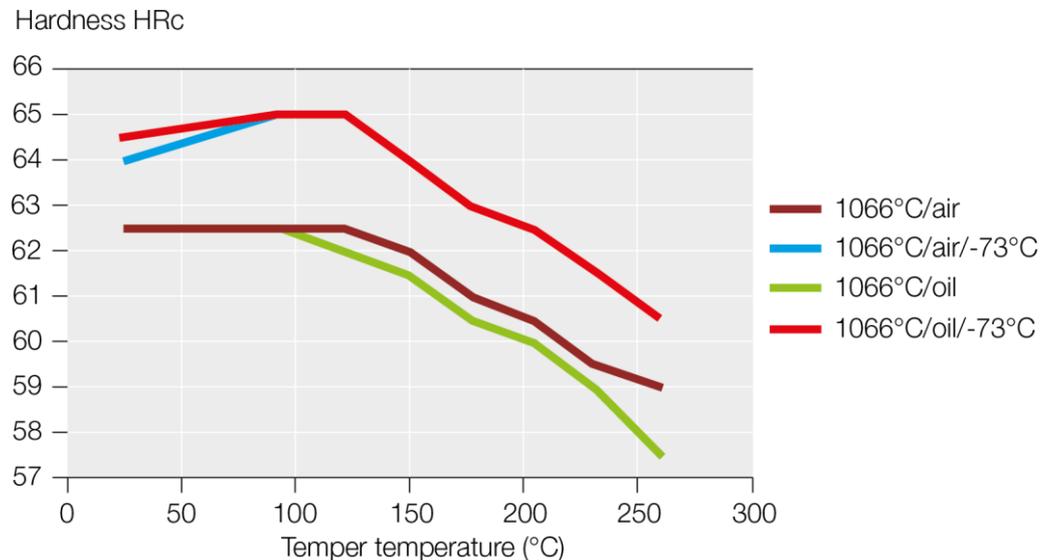


Abbildung 3
Anlassen Schaubild
Temper hardness



Referenzen

- Die numerischen Daten der Abbildungen 1-5 sind wie folgt veröffentlicht worden:
- Improved Processing of High Alloy Steels for Wear Components in Energy Generation Systems, Transportation and Manufacturing Systems. ORNL/TM-2012/520, 30 September 2013
 - Technical Data Sheet, Carpenter Stainless Type 440C, September 01 2009
 - Alloy data, Carpenter 2002

Änderungen werden nicht automatisch nachgereicht.
Stand vom 01/2019



CHRONIFER® M-17 XH

Type 440XH - Martensitischer rostfreier Stahl

Abbildung 4
Anlassen Schaubild
Temper hardness

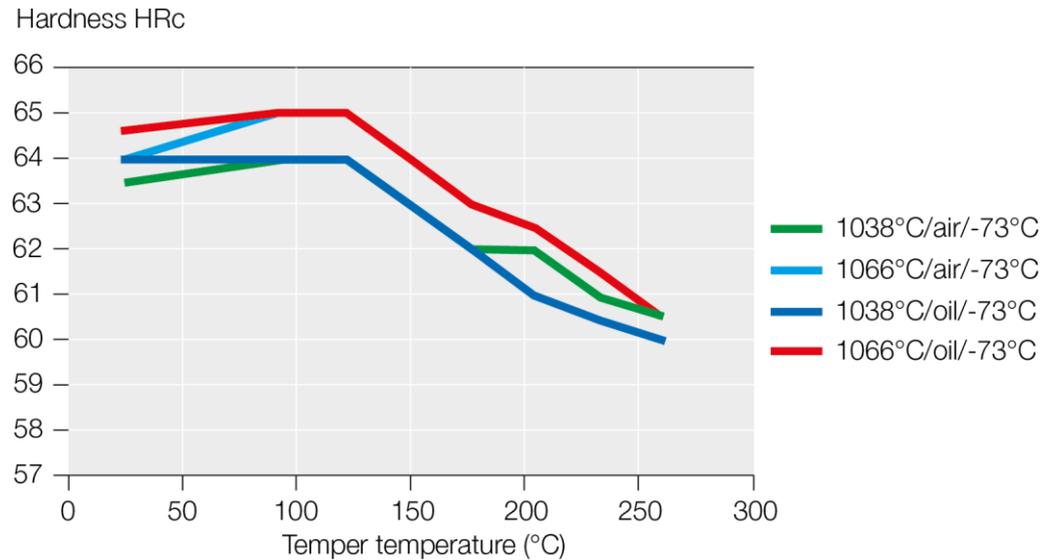
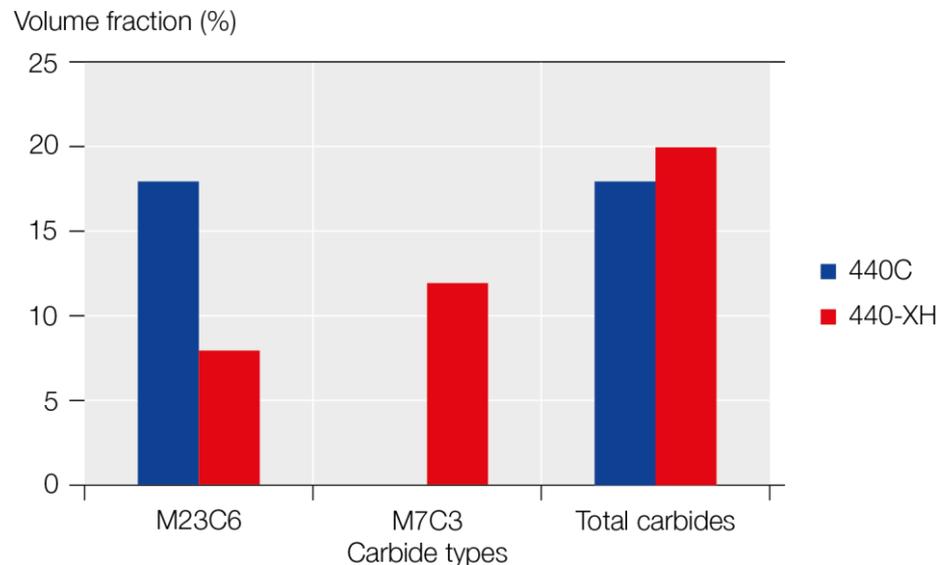


Abbildung 5
Karbidtypen



Karbidgrösse 440-XH Stahl:- max 5 µm

Wärme Behandlung

Typische Wärme-Behandlung

- Austenitisieren: 1052°C/25min/Öl
- Tiefkühlen: -73° bis -196°C/mind. 1h
- Anlassen: 177°C/1h/Abkühlung in der Luft

Mechanische Eigenschaften
Zustand: gegläht

- Elastizitätsgrenze R_{0.2}: 471 MPa, 230-255 HBN
- UTS/Rm: 864 MPa
- Dehnung A: 10.2 %
- Einschnürung RA: 16 %



CHRONIFER® M-17 XH

Type 440XH - Martensitischer rostfreier Stahl

Mikrostrukturen

Lieferzustand "geglüht": Ferrit + Karbide

- Mikrostruktur für die Zerspanung: tot gegläht Ferrit + Karbide
- Mikrostruktur für das optimale Polieren: Entspannter Martensit
- Mikrostruktur des Polierens: Entspannter Martensit - Martensit + Karbide

Polieren

Geeignet für das Glanzpolieren. Starke Abhängigkeit von der Anzahl, Aufteilung und Größe der restlichen primären Karbide. Falls diese zu grob sind, kann das Glanzpolieren stark beeinträchtigt werden.

- Optimal: nach Härtung und Anlassen

Laser Marking

- Die Erwärmung der HAZ (Heat Affected Zone) kann die lokale Mikrostruktur negativ beeinflussen und deren Korrosionsbeständigkeit herabsetzen. [Mehr Info](#)

Beizen und Passivieren

Auf die Eignung des Beizen- und Passivierungsverfahrens und Produkte für die Behandlung von rostfreien martensitischen Stählen achten.

- Um «Flash back» Flecken zu vermeiden wird das Beizen, mit einer für rostfreie martensitische Stähle geeignete Beize, empfohlen. [Mehr Info](#)

Korrosions-Beständigkeit

Optimal: Saubere, feinpolierte Oberflächen in abgeschreckt-angelassenem Zustand und passiviert.

- Gefärbte Oxyde und Zunder mindern die Korrosions-Beständigkeit. Diese Oxydbildungen müssen mechanisch oder nasschemisch entfernt werden.

Salpeter Säure	moderat	Schwefel Säure	begrenzt
Phosphor Säure	begrenzt	Essig Säure	begrenzt
Natrium Hydroxyd	moderat	Salt Spray	begrenzt
Feuchtigkeit	gut		
Milde industrielle Umgebung:	beständig	Normale Haushalt Umgebung	beständig

Elementare Vorsichtsmaßnahmen

Der einfachste Schutz ist die Oberflächen ständig sauber und fein poliert zu halten.

- Die Teile gut reinigen (keine Arbeitsrückstände) und trocknen.
- Nur geeignete chlorfreie Desinfektionslösungen, Reinigungs- und Waschmittel verwenden. [Mehr Info](#)

Physikalische Eigenschaften (≈ AISI 440C)

Eigenschaften	Einheiten	Temperatur (°C)				
		20	200	300	400	500
Dichte	g cm ⁻³	7.62				
Young Modul E	GPa	215			190	
Kompression Modul	GPa	236				
Elektrischer Widerstand	Ω mm ² m ⁻¹	0.70				
Thermische Ausdehnung	m m ⁻¹ K ⁻¹	20-100°C	20-200°C	20-300°C	20-400°C	20-500°C
	10 ⁻⁶	10.1	10.5	10.8	11.2	
Thermische Leitfähigkeit	W m ⁻¹ K ⁻¹	15.5				
Spezifische Wärme	J kg ⁻¹ K ⁻¹	460				
Schmelzintervall	°C	--				
Magnetismus	Ferromagnetisch, kann magnetisiert werden. Mehr Info					

Verzichtserklärung: Die Informationen und Angaben dieses Datenblattes sind nur Hinweise. Sie gelten nicht als Verwendungsanweisungen. Der Anwender dieses Materials muss dies von Fall zu Fall selber bestimmen und verantworten.