



CHRONIFER® Special 71

1.4571/AISI 316 Ti – Ti stabilisierter austenitischer rostfreier Stahl

Merkmale und Besonderheiten

Dieser austenitische rostfreie Stahl ist mit Ti stabilisiert, um seine Sensibilisierung zu vermeiden, da der Ti-Zusatz zur Ausscheidung von TiC-Karbiden führt statt Cr₂₃C₆ Karbide, die die Anfälligkeit für interkristalline Korrosion fördern. Diese präferentielle Ausscheidungsreaktion vermeidet eine Cr-Verarmung des Austenites. Dadurch werden die allgemeine Korrosionsbeständigkeit und insbesondere seine Beständigkeit gegen die interkristalline Korrosion unterstützt. Diese Stabilisierung der Mikrostruktur ermöglicht den kontinuierlichen Einsatz dieses Stahles bis 400°C. Dieser Stahl kann δ (Delta) Ferrit beinhalten. Der Ferromagnetismus wird durch die Bildung von α (Alpha) Martensit anlässlich einer Kaltverformung unterstützt. Er kann einfach geschweißt werden. Dagegen die TiC-Ausscheidungen verhindern das Glanzpolieren.

Anwendungen

Die Anwendungen sind sehr zahlreich, wie z.B. in der chemischen, pharmazeutischen, Ernährung, petrochemischen, Papier-, Farbstoff- und Textilindustrien. Er wird auch regelmäßig eingesetzt in der Gewinnung von natürlichem Trinkwasser und deren Behandlung und deren Ver- und Entsorgungen.

Normen

Werkstoff Nummer	1.4571
EN 10083-3	X6CrNiMoTi17-12-2
DIN	X6CrNiMoTi17-12-2
AFNOR	X6CrNiMoTi17-12-2 (früher Z6 CNDT 17-12)
AISI/SAE	316 Ti
ASTM	A276
UNS	S 31635
JIS	SUS 316 Ti

Zusammensetzung (%Gew.)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	N	Ti	Fe
max.	max.	max.	max.	max.	16.5	10.5	2.00	max.	>5xC	Rest
0.08	1.00	2.00	0.045	0.03	18.0	13.5	2.50	0.10	<0.70	

Abmessungen und Ausführungen

Standard: Stäbe 3 m (+50/0 mm), Ringe für Escomatic
 Festigkeit R_m: 725-975 MPa

- Stäbe Ø < 1.5-16 mm: ISO h7
- Stäbe Ø ≥ 2.00 mm: ISO h7
- Drähte 0.80 - 3.00 mm: ISO fg7, Ringe für Escomatic
- Unrundheit max.: ½ Durchmesser toleranz

Andere Toleranzen auf Anfrage

Lieferzustand

Standard: Stäbe 3 m (+50/0 mm), Ringe für Escomatic

- Stäbe Ø ≥ 2.00 mm: kaltgezogen, geschliffen, poliert, Ra N5 Spitze 60°, Fasen 45°
- Stäbe < 2.00 mm: Oberflächenzustand: kaltgezogen
- Drähte Ø ≤ 3.00 mm: kaltgezogen: Ringe für Escomatic

Andere Ausführungen auf Anfrage

Verfügbarkeit

Standard Abmessungen am Lager: siehe [Verkaufsprogramm](#)

Schnittbedingungen

Zerspanung: relativ schwierig, besser in kaltverformtem Zustand
 Schnittbedingungen: V_c ≈ 40 - 100 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® Special 71

1.4571/AISI 316 Ti – Ti stabilisierter austenitischer rostfreier Stahl

Verschleiß der Schnittwerkzeuge

Die zahlreichen Titankarbid, die für die Stabilisierung der Mikrostruktur erforderlich sind, führen zu erhöhtem Verschleiß der Schnittwerkzeuge.

δ (Delta) Ferrit

Der CHRONIFER® Special 71 Stahl beinhaltet δ (Delta) Ferrit. Der Ferritanteil kann mittels Cr_{eq} und Ni_{eq} äquivalenten Werten mit dem von Otokumpu revidierten Schaeffler-De Long Diagramm, berechnet oder graphisch, ermittelt werden:

- $Cr_{eq} = 1.5Si + Cr + Mo + 2Ti + 0.5Nb$
- $Ni_{eq} = 30(C + N) + 0.5Mn + Ni + 0.5(Cu + Co)$
- Ferrite Number FN oder %_{vol} δ (Delta) Ferrit
 $FN = ([\{1.375 (Cr_{eq} - 16) + 10\} - Ni_{eq}] \cdot 2.586)$

Negative FN Werte weisen auf nicht vorhandenen δ (Delta) Ferrit auf.

PREN

- $PREN = \%Cr + 3.3\%Mo + 18\%N$
- Eckdaten: min. 23.1 / max. 28.1

Formgebung

Warm, schmieden: Vorwärmung: 1150-1180°C

Schmieden: 950 – 1150°C

Abschrecken/schnelle Abkühlung

- Falls die Temperatur unter 900°C fallen sollte, ein Lösungsglühen sollte präventiv durchgeführt werden.

Kalt: ohne Begrenzung

Lösungsglühen

1020-1080°C, Abschrecken/schnelle Abkühlung

- Eine Kaltverformung ≥ 10-15% wird empfohlen, um dem Risiko eines zu schnellen und starken Kornwachstums entgegenzuwirken.

Stabilisierungsglühen:

- Stabilisierungsglühen: 800-845°C
- Entspannungsglühen: 240-420°C

Härten Verfestigung

- Der CHRONIFER® Special 71 kann nicht thermisch gehärtet werden.
- Dieser Stahl kann nur kaltverfestigt werden.

Mikrostrukturen

Lieferzustand, warm gewalzt:

geglühter Austenit

Zerspanung und Polieren:

geglühter und kaltverformter Austenit

Polieren

Elektrolytisches Polieren:

geeignet,

die Karbonitride werden in Relief geätzt

- Der CHRONIFER® Special 71 Stahl ist nicht für das Glanzpolieren geeignet
- Die anwesenden Ti-Karbonitride verursachen die Bildung von zahlreichen « Kometschwänzen ».
- Dieser Stahl kann δ (Delta) Ferrit beinhalten, der ebenfalls in Relief geätzt wird.
- Die Stabilisierung der Mikrostruktur mit Ti-Karbonitride-Ausscheidungen reduziert das Risiko der Bildung einer σ (Sigma) Phasen-Bildung mit komplexen Cr-Karbiden. Falls dieser Fall eintreten sollte, wird ein 1020-1080°C Lösungsglühen angezeigt, um die Korrosionsbeständigkeit zu sichern.

[Mehr Info](#)

Schweißen

Einfach durchzuführen

Laser Markierung

Die aufgewärmte Zone HAZ (Heat Affected Zone) einer normalen durchgeführten Laser Markierung sollte die lokale Mikrostruktur nicht beeinflussen. [Mehr Info](#)



CHRONIFER® Special 71

1.4571/AISI 316 Ti – Ti stabilisierter austenitischer rostfreier Stahl

Oberflächenoxydation Thermische Oxydationen bilden gefärbte Oxyden und/oder Zunder auf der Oberfläche. Diese sollten entweder mechanisch oder nasschemisch (Beizen) entfernt werden.

- Oberflächen-Oxyden und/oder Zunder können die Korrosionsbeständigkeit massiv reduzieren.

Beizen - Passivieren ~~Die eingesetzten Beizen- und Passivieren-Prozesse sowie die angewendeten Produkte sollten immer an die Anforderungen der zu behandelnden austenitischen rostfreien Stahlqualität angepasst werden. [Mehr Info](#)~~

- Potentiellen "Flash back" Reaktionen beim Passivieren mit Bildung von Flecken können durch ein Beizen vor der Passivierung vermieden werden.
- Das Passivieren nach dem Elektropolieren ist nicht erforderlich.

Korrosionsbeständigkeit ~~• Optimaler Oberflächenzustand: Sehr sauber, poliert und eventuell noch passiviert.~~ [Mehr Info](#)

Elementare Vorsichtsmaßnahmen ~~• Der einfachste Schutz ist, die Oberflächen ständig sehr sauber, fein poliert und passiviert zu halten.~~

- Die Teile sehr gut zu reinigen (keine Arbeitsrückstände) und zu trocknen.
- Nur geeignete chlorfreie Desinfektionslösungen, Reinigungs- und Waschmittel verwenden.

Magnetismus ~~Ferromagnetismus, der auf die Anwesenheit von δ (Delta) Ferrit zurückzuführen ist:~~

- Dieser Stahl kann wegen vorhandenen δ (Delta) Ferrit eine relative Permeabilität μ_r bis 1.02 schon in geglühtem Zustand aufweisen.

~~Ferromagnetismus, der auf die Bildung von ferromagnetischem Martensit anlässlich einer Kaltverformung zurückzuführen ist:~~

- Dieser Stahl kann in kaltverformtem Zustand eine relative Permeabilität μ_r bis > 2 aufweisen.

[Mehr Info](#)

Physikalische Eigenschaften

Eigenschaften	Einheit	Temperatur (°C)				
		20	200	300	400	500
Spezifisches Gewicht	g cm ⁻³	8.00				
Young Modul E	GPa	200	186	179	172	165
Poisson Koeffizient		0.30				
Elektrischer Widerstand	Ω.mm ² .m ⁻¹	0.74				
Thermische Ausdehnung	m m ⁻¹ K ⁻¹	20–100°C	20–200°C	20–300°C	20–400°C	20–500°C
	10 ⁻⁶	16.5	17.5	18.0	18.5	19.0
Thermische Leitfähigkeit	W.m ⁻¹ .K ⁻¹	15				
Spezifische Wärme	J.kg ⁻¹ .K ⁻¹	500				
Schmelzintervall	°C	1450-1470				
Magnetismus: δ Ferrit	Spuren von δ (Delta) Ferrit					
α Verformungs-Martensit	Ferromagnetischer Kaltverformungs-Martensit					
Relative Permeabilität μ_r	≤ 1.02 in geglühtem Zustand					
	Bis > 2 in kaltverformtem Zustand					

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