



CHRONIFER® M-15

1.4057 / AISI 431 – Martensitischer rostfreier Stahl

Merkmale und Besonderheiten

Der CHRONIFER® M-15 Stahl mit hohem Cr- und niedrigem S-Gehalt ist ESU umgeschmolzen. Die niedrigen C- und S-Gehalte sowie der Ni-Zusatz fördern seine gute Korrosionsbeständigkeit. Er weist, nach dem pulvermetallurgisch hergestellten CHRONIFER® M-15X Stahl, die zweitbeste Korrosionsbeständigkeit aller martensitischer Stähle auf. Diese wird jedoch nur optimal, wenn die gehärteten Teile (abgeschreckt und angelassen) sauber, poliert und passiviert sind. In diesem Zustand weist er eine gute Beständigkeit gegen Wasser und Wasserdampf (Sterilisation) auf. Mit seinen hohen mechanischen Eigenschaften ist er für viele Anwendungen geeignet.

Anwendung

Dieser Stahl ist besonders für die Produktion von medizinischen, chirurgischen und zahnärztlichen Instrumenten gut geeignet. Ebenso für die Teileherstellung in zahlreichen Industriezweigen der Gas- und Ölgewinnung, -Behandlung und -Verteilung, in der Chemie, Papier, Agro- und Ernährung, Automobil, Feinwerktechnik usw.

Normen

Werkstoff-Nr.	1.4057
DIN	X17CrNi16-2 (früher X20CrNi17-2)
ISO	X17CrNi16-2
AISI / SAE / ASTM	ASTM F899, AISI 431
AFNOR	X17CrNi16-2 (früher Z15 CNi 16.02)
EN 10088-3	X17CrNi16-2 (früher X21CrNi17)
UNS	S43100
JIS	SUS 431

Chemische Zusammensetzung [% Gew]

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Fe
0.12 – 0.20	max. 1.00	max. 1.00	max. 0.04	max. 0.03	15.00 – 17.00	1.50 – 2.50	Rest

Abmessungen und Toleranzen

- Stäbe $\varnothing < 2.00$ mm: ISO h8
- Stäbe $\varnothing \geq 2.00$ mm: ISO h6 [h7]
- Drähte $\varnothing \geq 0.80$ mm: ISO fg7 für Escomatic Ringe
- Rundlauf-Abweichung: max. $\frac{1}{2}$ Durchmessertoleranz

Andere Toleranzen auf Anfrage

Ausführungen und Lieferbedingungen

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

- Stäbe $\varnothing \geq 12.00$ mm: kaltgezogen, geschliffen, poliert, Ra max 0.4 μ m [N5], gespitzt und gefast, Wirbelstrom-Rissprüfung gem. EN10277-1, Tabelle 1
- Stäbe < 2.00 mm: kaltgezogene Oberfläche
- Runddrähte < 6.00 mm: kaltgezogene Oberfläche, Ringe für Escomatic

Andere Ausführungen auf Anfrage

Verfügbarkeit

Standardabmessungen an Lager: siehe [Lieferprogramm](#)

Mechanische Eigenschaften

Lieferzustand: Rm $\approx$ 850 MPa, je nach Durchmesser
Härtbarkeit: bis 47 HRC



CHRONIFER® M-15

1.4057 / AISI 431 – Martensitischer rostfreier Stahl

Schnittbedingungen Zerspanung: zufriedenstellend bis gut, bildet lange Späne
Schnittgeschwindigkeit: $V_c \approx 30 - 40 \text{ m/min}$
Kühlschmiermittel: Individuelle Wahl
Die optimalen Schnittbedingungen sind von der Werkzeugmaschine, der Schnittwerkzeuge, der Spanabmessungen, der Kühlschmiermittel, der Toleranzen sowie der Oberflächenrauheit direkt abhängig.

Formung Warm: Schmieden: $950 - 1180^\circ\text{C}$, langsam bis 850°C aufwärmen, dann schnell bis $1150 - 1180^\circ\text{C}$, langsame Ofenabkühlung.
Dieser Stahl neigt zur interkristallinen Korrosion. Demzufolge ist ein Lösungsglühen nach dem Schmieden empfohlen.

Kalt: Machbar nach einem $750 - 825^\circ\text{C}$ Glühen, langsame Abkühlung.

Schweissen Machbar.
• Die HAZ (Heat Affected Zone) kann die Mikrostruktur lokal korrosionsempfindlicher (sensitiver) machen. Ein Lösungsglühen nach dem Schweißen ist zu empfehlen.

Glühen Weichglühen: $680 - 800^\circ\text{C} / 1 - 2 \text{ h}$ langsame Ofenkühlung
Im geglühten Zustand: $R_m \leq 760 \text{ MPa}$
Eine minimale Kaltverformung von $10 - 15\%$ vor dem Glühen hilft einem zu starken Kornwachstum vorzubeugen.

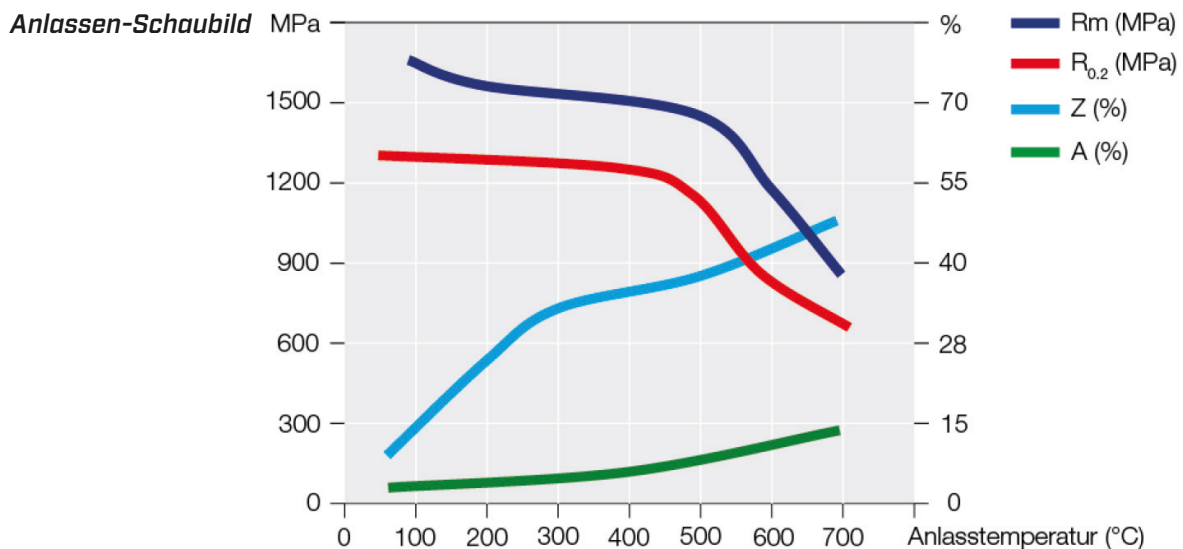
Abschrecken Primäres Abschrecken: $950 - 1060^\circ\text{C}$, Wasser, Öl, Gas oder Luft
• Oberhalb 1050°C kann das Kornwachstum stark zunehmen.
Option: Sekundäres Abschrecken durch Tiefkühlung:
• $-20^\circ\text{C} / 12 - 48 \text{ h}$, vorzugsweise $-80^\circ\text{C} / 12 - 24 \text{ h}$
• $-196^\circ\text{C} / 6 - 12 \text{ h}$, langsame Abkühlung, um eine eventuelle Rissbildung zu vermeiden.
Das sekundäre Abschrecken sollte so schnell wie möglich nach dem primären durchgeführt werden. [mehr Info](#)

Anlassen Anlassen-Bedingungen nach Anforderungen: siehe Anlassen Schaubild.
• Anlassen $< 200^\circ\text{C}$, um die maximale Härte zu erreichen.
• Der Temperaturbereich $420 - 520^\circ\text{C}$ ist zu vermeiden (potentielle Versprödung).



CHRONIFER® M-15

1.4057 / AISI 431 – Martensitischer rostfreier Stahl



WICHTIGE BEMERKUNG: Die obigen Kurven sind mit 5 mm Probendurchmesser ermittelt worden. Sie gelten nur als Referenz. Die gemessenen Eigenschaften von Teilen oder Proben können von diesen abweichen; je nach Probeabmessungen, Teileformen und Grösse, sowie den effektiven Bedingungen der durchgeführten thermischen Behandlungen.

Mikrostrukturen Lieferzustand, "geglüht" und "geglüht und kaltverformt": Ferrit + Karbide

- Mikrostruktur für die klassische Zerspanung: Ferrit + Karbide
- Zustände abgeschreckt und angelassen: Martensit und Martensit + Karbide
- Mikrostruktur für die Hartzerspanung: Martensit oder Martensit + Karbide
- Mikrostruktur für das optimale Polieren: Entspannter Martensit
- Mikrostruktur für das Polieren: <200°C angelassen: entspannter Martensit und Martensit + Karbide

Polieren Ist für das Glanzpolieren gut geeignet.
Optimal im Zustand abgeschreckt + angelassen <200°C.

Lasermarkierung Die Erwärmung der HAZ (Heat Affected Zone) kann die Mikrostruktur lokal negativ beeinflussen und deren Korrosionsbeständigkeit mindern. [mehr Info](#)

Beizen und Passivieren Auf die Eignung des Passivierungsverfahren der rostfreien martensitischer Stähle achten. Um "Flash back" Flecken zu vermeiden wird das vorherige Beizen empfohlen, mit einer dafür geeigneten Beize, durchzuführen. [mehr Info](#)



CHRONIFER® M-15

1.4057 / AISI 431 – Martensitischer rostfreier Stahl

Korrosionsbeständigkeit Die optimale Korrosionsbeständigkeit wird jeweils mit sehr sauberen Oberflächen, fein poliert und passiviert, in gehärtetem-angelassenem Zustand, gesichert. Da Karbidausscheidungen in den "geglüht" und "geglüht + kaltverformten" Zuständen anwesend sind, kann dieser Stahl zu intergranularer Korrosion neigen. Daher sind diese Zustände als Anwendungszustände nicht geeignet.

Oberflächenoxydation Eine eventuelle Bildung von Oxyden oder Zunder kann die Korrosionsbeständigkeit stark mindern. Diese Oxyde müssen mechanisch oder nasschemisch (beizen) beseitigt werden.

Elementare Vorsichtsmassnahmen

- Der einfachste Schutz ist, die Oberflächen ständig sauber und fein poliert zu halten.
- Die Teile gut zu reinigen (keine Arbeitsrückstände) und zu trocknen.
- Nur geeignete chlorfreie Desinfektionslösungen, Reinigungs- und Waschmittel verwenden. [mehr Info](#)

Physikalische Eigenschaften

Eigenschaften	Einheiten	Temperatur [°C]				
		20	200	300	400	500
Dichte	g cm ⁻³	7.70				
Young Modul E	GPa	205			190	
Elektrischer Widerstand	Ω mm ² m ⁻¹	0.70				
Thermische Ausdehnung	m m ⁻¹ K ⁻¹ 10 ⁻⁶	20–100°C 10	20–200°C 10.5	20–300°C 10.5	20–400°C 10.5	20–500°C 11.5
Thermische Leitfähigkeit	W m ⁻¹ K ⁻¹	25				28.7
Spezifische Wärme	J kg ⁻¹ K ⁻¹	460				
Schmelzintervall		1'505 – 1'425°C				
Magnetismus		Ferromagnetisch, kann magnetisiert werden. mehr Info				

Verzichtserklärung: 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.