



# 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.

## Anwendungen

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

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

## Chemische Zusammensetzung (%Gew.)

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

## 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.  $\frac{1}{2}$  Durchmesser-Toleranz
- Andere Toleranzen auf Anfrage

## Ausführungen und Lieferbedingungen

- Standard: 3 m (+50/0 mm) Stäbe, Ringe für Escomatic
- Stäbe  $\varnothing \geq 2.00$  mm: kaltgezogen, geschliffen, poliert, Ra max. 0.4  $\mu\text{m}$  (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 am Lager siehe: [Lieferprogramm](#)

## Mechanische Eigenschaften

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

## Schnittbedingungen

- Zerspanung: zufriedenstellend bis gut; bildet lange Späne  
Schnittgeschwindigkeit:  $V_c \approx 30 - 40$  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-15

1.4057/AISI 431 - Martensitischer rostfreier Stahl

**Formung** Warm: Schmieden: 950 – 1180°C, langsam bis 850°C aufwärmen, dann schnell bis 1150-1180°C, langsame Ofenabkühlung.  
 • Dieser Stahl neigt zur interkristallinen Korrosion. Demzufolge ist ein Lösungsglühen nach dem Schmieden empfohlen.  
 Kalt: Machbar nach einem 750-825°C Glühen, langsame Abkühlung.

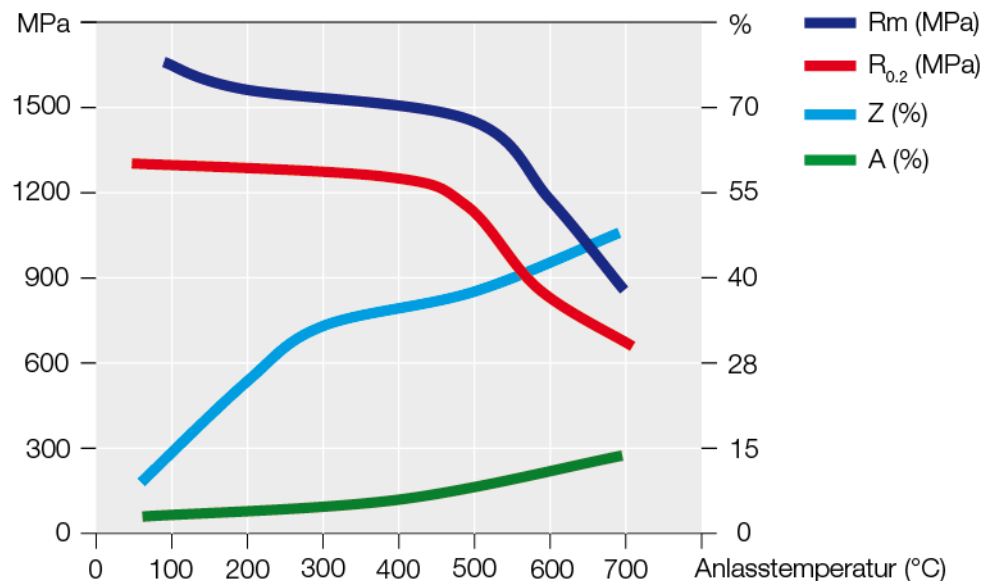
**Schweißen** Machbar.  
 • Die HAZ (Heat Affected Zone) kann die Mikrostruktur lokal korrosionsempfindlicher (sensitiver) machen. Ein Lösungsglühen nach dem Schweißen ist zu empfehlen.

**Glühen** Weichglühen: 680 – 800°C/1-2 Std langsame Ofenkühlung  
 Im geglühten Zustand: Rm ≤ 760 MPa  
 • Eine minimale Kaltverformung von 10-15% vor dem Glühen hilft einem zu starken Kornwachstum vorzubeugen.

**Abschrecken** Primäres Abschrecken: 950 – 1060°C, Wasser, Öl, Gas oder Luft  
 • Oberhalb 1050°C kann das Kornwachstum stark zunehmen.  
 Option: Sekundäres Abschrecken durch Tiefkühlung  
 • -20°C/12-48 Std., vorzugsweise -80°C/12-24 Std.  
 • -196°C/6-12 Std., 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 °C, um die maximale Härte zu erreichen.  
 • Der Temperaturbereich 420 – 520°C ist zu vermeiden (potentielle Versprödung).

Anlassen Schaubild



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.



# CHRONIFER® M-15

1.4057/AISI 431 - Martensitischer rostfreier Stahl

**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

**Laser Markierung**

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

**Beizen und Passivierung**

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](#)

**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**

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	Einheit	Temperatur (°C)				
		20	200	300	400	500
Densität	g cm <sup>-3</sup>	7.70				
Young Modul E	GPa	205			190	
Elektrischer Widerstand	Ω mm <sup>2</sup> m <sup>-1</sup>	0.70				
Thermische Ausdehnung	m m <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>	20–100°C	20–200°C	20–300°C	20–400°C	20–500°C
		10 <sup>-6</sup>	10	10.5	10.5	10.5
Thermische Leitfähigkeit	W m <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>	25				28.7
Spezifische Wärme	J kg <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>	460				
Schmelzintervall	1505 – 1425 °C					
Magnetismus	Ferromagnetisch, kann magnetisiert werden <a href="#">Mehr Info</a>					

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.