

AISI 316L Decolletage

1.4598/AISI ≈ 316L – Austenitischer rostfreier Automatenstahl
Qualität 1.4404 mit S+Cu-Zusätzen

Merkmale und Besonderheiten

Dieser 1.4404+S+Cu austenitischer rostfreier Stahl weist eine zufriedenstellende Korrosionsbeständigkeit trotz seines S-Gehaltes von 0.10-0.20%, um seine Zerspanung noch zu verbessern. Der 1.30-1.80% Cu-Zusatz stabilisiert seine austenitische Phase und erhöht seine Bearbeitbarkeit sowie seine Grund-Korrosionsbeständigkeit noch weiter. Sie wird auf der Stufe des 1.4310 (AISI 316) Stahles angehoben, trotz vorhandener MnS-Einschlüsse, die die Beständigkeit gegen Lochfrass-Korrosion herabsetzen. Dieser Stahl ist wegen seines niedrigen C-Gehaltes nicht für interkristalline Korrosion anfällig, was auch sein Schweißen erleichtert trotz zahlreicher MnS-Einschlüsse. Die Inhalte der anderen Legierungselemente sind ähnlich die der 1.4404 (AISI 316L) CHRONIFER® Special 04 Stahlqualität. Dieser Stahl kann thermisch nicht gehärtet werden, aber durch Kaltverformung verfestigt werden.

Anwendungen

Seine Anwendungen sind zahlreich in vielen Industriezweigen. Wie z.B. die Mikromechanik, Mechatronik, Feinwerktechnik und Komponenten für die Uhrenindustrie.

Normen

Werkstoff Nummer	1.4598
EN 10088-3:2005	X2CrNiMoCuS17-10-2
DIN	X2CrNiMoCuS17-10-2
AFNOR	X2CrNiMoCuS17-10-2
AISI	316L (+S+Cu)
SAE/ASTM	
JIS	SUS 316 LF
UNS	

Zusammensetzung (%Gew.)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	N	Fe
max. 0.030	max. 1.00	max. 2.00	max. 0.045	0.10 0.20	16.5 18.5	10.0 13.0	2.00 2.50	1.30 1.80	max. 0.10	Rest

Abmessungen und Ausführungen

Standard: Stäbe 3 m (+50/0 mm), Ringe für Escomatic
Festigkeit Rm: 650-950 MPa

- Stäbe $\varnothing < 0.7-17$ mm: ISO h8
- Stäbe $\varnothing \geq 2.00$ mm: ISO h6 (h7)
- Drähte $0.80 < \varnothing < 3.00$ mm: ISO fg7, Ringe für Escomatic
- Unrundheit max.: $\frac{1}{2}$ Durchmesser toleranz

Andere Toleranzen auf Anfragen

Lieferzustand

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

- Stäbe $\varnothing \geq 2.00$ mm: kaltgezogen, geschliffen, poliert, Ra max. (N5) Spitze 60°, Fasen 45°
- Stäbe $\varnothing < 2.00$ mm: Oberflächenzustand: kaltgezogen
- Drähte $\varnothing < \text{max. } 3.00$ mm: kaltgezogen Ringe für Escomatic

Andere Ausführungen auf Anfrage

Verfügbarkeit

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

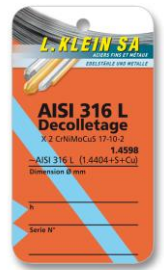
Schnittbedingungen

Zerspanung: mittel bis gut
bildet lange Späne

Schnittgeschwindigkeit: $V_c \approx 50 - 60$ 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.



AISI 316L Decolletage

1.4598/AISI ≈ 316L – Austenitischer rostfreier Automatenstahl
Qualität 1.4404 mit S+Cu-Zusätzen

- PREN**
- Wegen die zahlreichen MnS-Einschlüsse dieses Stahles, der gerechnete PREN (Pitting Resistance Equivalent Number) Index ist nicht relevant und daher bedeutungslos.

- Formgebung**
- Warm, Schmieden: 980 –1150°C, Abschreckung/schnelle Kühlung
- Falls die Temperatur unterhalb 920°C sinkt, sollte ein präventives Lösungsglühen ausgeführt werden.
- Kalt: ohne Begrenzung, siehe Abbildung 1, Seite 3

- Lösungsglühen**
- 1040 – 1080°C, Abschrecken/schnelle Abkühlung
- Eine Kaltverformung >10-15% vor dem Lösungsglühen ist empfohlen, um ein zu schnelles und intensives Kornwachstum zu vermeiden.

- Sensibilisierung**
- Der Temperaturbereich 450-700°C sollte vermieden werden. Da eine Sensibilisierung >10 Stunden zu Korngrenzen Ausscheidungen führen kann, die den Stahl verspröden und für interkristalline Korrosion anfällig machen. In diesem Fall wird ein präventives 1040-1080°C Lösungsglühen empfohlen.
 - Im Falle einer unerwünschten Sensibilisierung, ist ein präventives 1040-1080°C Lösungsglühen empfohlen.

- Entspannungsglühen**
- Eine 200-400°C Entspannungsglühen kann die Zerspannung noch leicht verbessern werden.

- Härten Kaltverfestigung**
- Dieser Stahl kann nicht thermisch gehärtet werden.
 - Dieser Stahl kann kalt verfestigt werden. Eine Kaltverformung bildet ferromagnetisches α (Alpha) Martensit. Siehe Abbildung 1, Seite 3. [Mehr Info](#)

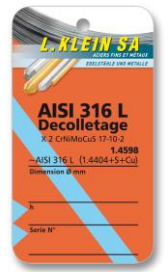
- Mikrostrukturen**
- Lieferzustand, warmgewalzt: Austenit, geglüht
Zerspanung und das Polieren: kaltverformte Drähte und Stäbe: Austenit, kaltverformt

- Polieren**
- Die zahlreichen MnS-Einschlüsse können sowohl das mechanische Polieren wie das Elektropolieren beeinträchtigen. [Mehr Info](#)
 - Dieser Stahl kann nicht Hochglanz poliert werden
- Elektropolieren: machbar
- Das Elektro-polieren wird durch die MnS-Einschlüsse z.T. massiv erschwert.

- Schweißen**
- machbar, die MnS Einschlüssen können das Schweißen beeinträchtigen.

- Laser Markierung**
- Die Wärme der HAZ (Heat Affected Zone) einer normal durchgeführter Laser Markierung sollte die Mikrostruktur nicht ändern.
Laser Markierung: [Mehr Info](#)

- Oberflächenoxydation**
- Thermische Oxydationen bilden gefärbte Oxyde oder Zunder auf den Oberflächen. Diese sollten entweder mechanisch oder nasschemisch (Beizen) entfernt werden.
- Die Oberflächen-Oxyden und/oder Zunder können die Korrosionsbeständigkeit massiv herabsetzen.



AISI 316L Decolletage

1.4598/AISI ≈ 316L – Austenitischer rostfreier Automatenstahl
Qualität 1.4404 mit S+Cu-Zusätzen

Abbildung 1
Kaltverformung und
Verfestigungskurven

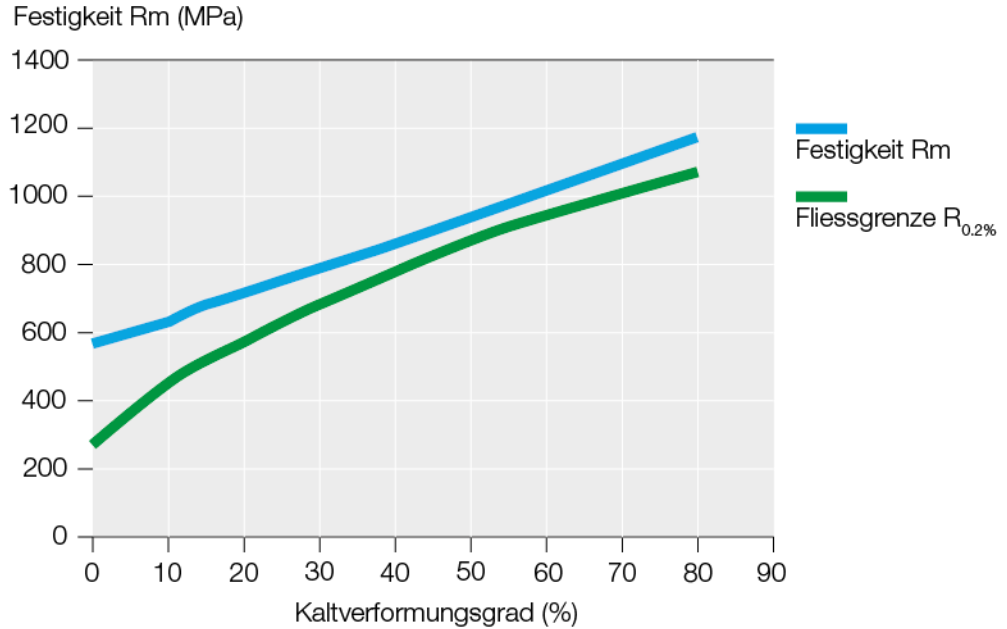
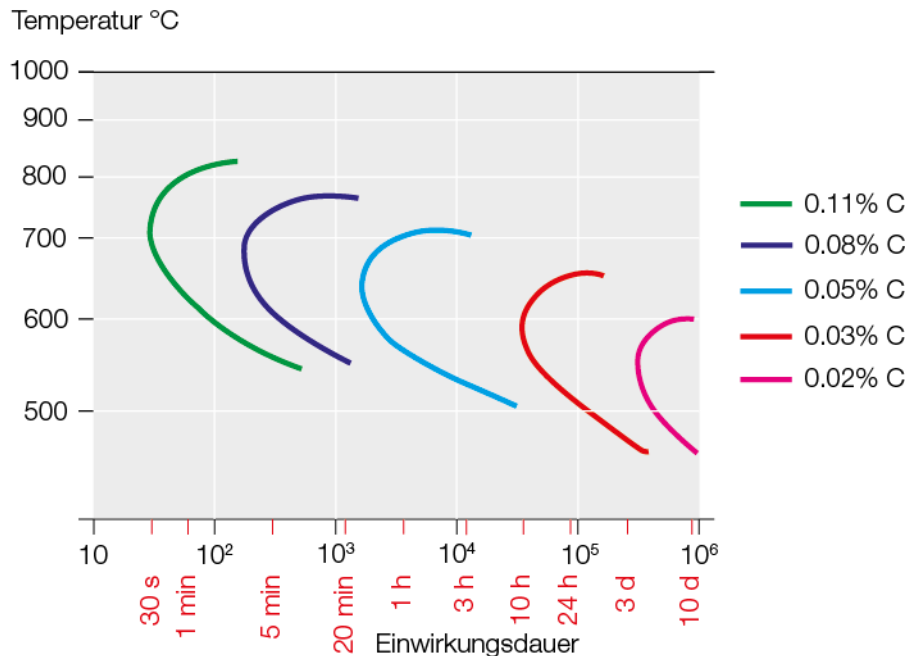
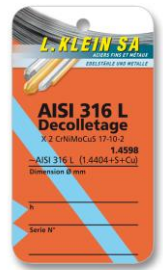


Abbildung 2
Sensibilisierung
TTT Kurven



Anwendungs-Begrenzung

- Der Temperaturbereich zwischen 450 und 700°C sollte vermieden werden, da er bei Aufenthaltsdauer > 10 Stunden zu einer Sensibilisierung mit Korngrenzen Ausscheidungen der Mikrostruktur führen kann. Diese Ausscheidungen verursachen eine Versprödung und setzen die Korrosionsbeständigkeit herab. In solchen Fällen, wird ein Lösungsglühen empfohlen.



AISI 316L Decolletage

1.4598/AISI ≈ 316L – Austenitischer rostfreier Automatenstahl
Qualität 1.4404 mit S+Cu-Zusätzen

Beizen - Passivieren

Die eingesetzte Beizen- und Passivieren-Prozesse sowie die angewendeten Produkte sollten immer an die genauen 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 dem Passivieren vermieden werden.
- Das Passivieren nach dem Elektropolieren ist nicht erforderlich.

Korrosions-Beständigkeit

- Optimaler Oberflächenzustand: sehr sauber, poliert.

[Mehr Info](#)

Elementare Vorsichtsmaßnahmen

- Der einfachste Schutz ist, die Oberflächen ständig sehr sauber, fein poliert und passiviert zu halten.
- Die Teile sehr gut reinigen (keine Arbeitsrückstände) und 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 ⁻³	7.98				
Young Modul E	GPa	200	186	179	172	165
Schubmodul G	GPa	11.6				
Poisson Koeffizient ν		20°C	100°C			
Elektrischer Widerstand	Ω.mm ² .m ⁻¹	0.74				
Thermische Ausdehnung	m m ⁻¹ K ⁻¹ 10 ⁻⁶	20-100°C	20-200°C	20-300°C	20-400°C	20-500°C
		16.5	17.5	17.5	18.5	18.5
Thermische Leitfähigkeit	W.m ⁻¹ .K ⁻¹	15				
Spezifische Wärme	J.kg ⁻¹ .K ⁻¹	500				
Schmelzintervall	°C	1370-1400				
Magnetismus gegläht	Spuren von δ (Delta) Ferrit Relative Permeabilität: μ _r ≥ 1.003					
Magnetismus kaltverformt	Spuren von δ (Delta) Ferrit + Ferromagnetischer α (Alpha) Martensit Relative Permeabilität: μ _r ≥ 1.005					

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.