



Werkstoffblatt 1.4541 Kurzname X 6 CRNiTi 18 10 AISI 321

Analyse

C	Cr	Ni	Ti
max.0,08 %	17,0-19,0%	9,0-12,0	5 x %C 0,80

Mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur

Abmessungs- bereich	0,2% Dehngrenze Rp 0,2 Mind. N/mm ²	1% Dehngrenze Rp 1,0 mind. N/mm ²	Zugfestigkeit Rm. N/mm ²	Bruchdehnung A5 mind. %		Kerbschlag- arbeit ISO-V Mind. Joule längs quer	
				längs	quer		
d ≤ 160 mm Stäbe 160 < d ≤ 450 mm	200	235	500 bis 730	40	----	85	----
s ≤ 30 mm Bleche 30 < s ≤ 75 mm	205 200	240 235	500 bis 730	----	30 35	----	55 55
Schwach nachgezogene Drähte und Stäbe bis zu Querschnitten von 300mm ²	350	----	Max. 850	20	----		

Eigenschaften im kaltverfestigten Zustand mit verlangten Mindestzugfestigkeiten (K) siehe Abschnitt Verarbeitungshinweise.

Bei erhöhten Temperaturen

Temperatur °C	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
0,2% Dehngrenze Rp 0,2; mind.N/mm ²	190	176	167	157	147	136	130	125	121	119	118
1% Dehngrenze Rp 1,0 mind. N/mm ²	222	208	195	185	175	167	161	156	152	149	147

Warmformgebung

°C	Abkühlung
1150 bis 750	Luft

Wärmebehandlung

°C	Abkühlung	Gefüge
1020 bis 1100	Wasser, Luft ausreichend schnell	Austenit mit geringen Ferritanteilen

Physikalische Eigenschaften

Dichte bei 20°C	Elastizitätsmodul kN/mm ² bei			Wärmeleitfähigkeit Bei 20°C	Spez. Wärme bei 20°C	Spez. Elektrischer Widerstand bei 20°C
				$W \cdot m^{-6} K^{-1}$	$J \cdot kg^{-1} K^{-1}$	Ohm \cdot mm ² /m
Kg/dm ³	20°C	200°C	400°C			
7,9	200	186	172	15	500	0,73

Wärmeausdehnung in $10^{-6} \cdot K^{-1}$ zwischen 20°C und

100°C	200°C	300°C	400°C	500°C
16,0	17,0	17,0	18,0	18,0

Der Werkstoff kann im abgeschreckten Zustand schwach magnetisierbar sein. Mit steigender Kaltverformung steigt die Magnetisierbarkeit an.

Verarbeitungshinweise

Kaltumformungen sind sehr gut möglich. Die gegenüber unlegierten Stählen erheblich stärkere Kaltverfestigung verlangt jedoch entsprechend höhere Umformkräfte. Im Allgemeinen sollten für die Kalt- und Warmumformung sowie die evtl. Wärmebehandlung die Regeln des AD-Merkblattes HP 7/3 beachtet werden. Danach ist eine Wärmenachbehandlung nicht erforderlich bei

- Kaltumformungsgrad < 15%
- Warmumformung im abgeschreckten Zustand mit einer Endtemperatur > 875°C und nachfolgender schneller Abkühlung
- Warmumformung über 1000°C (bis max. 1150°C) mit Endtemperatur > 875°C (schnelle Abkühlung) im nicht abgeschreckten Zustand oder im geschweißten Zustand.

Ein Stabilglühen bei 900-920°C mit anschließender Luftabkühlung ist zulässig. Die bei einer Warmumformung oder beim Schweißen entstehenden Anlauffarben oder Zunderbildungen beeinträchtigen die Korrosionsbeständigkeit. Sie müssen durch Beizen (z.B. mit Beizpasten) bzw. Schleifen oder Sandstrahlen (eisenfrei) entfernt werden.

Die spanende Bearbeitung muss wegen der Neigung zur Kaltverfestigung und wegen der schlechten Wärmeleitfähigkeit mit Werkzeugen aus hochwertigem Schnellarbeitsstahl (gute Kühlung erforderlich) oder besser noch mit Hartmetallwerkzeugen vorgenommen werden. 4541 ist hochglanzpolierbar.

Durch Ziehen auf vereinbarte Mindestzugfestigkeit (K-Zustände) verfestigte Drahte und Stäbe weisen folgende mechanische Eigenschaften auf:

Zustandsbezeichnung	0,2% Dehngrenze N/mm ²	Zugfestigkeit N/mm ²	Bruchdehnung %	Lieferbare Durchmesser mm
K 700	≥350	700 bis 850	20	Bis 18
K 800	≥500	800 bis 1000	12	Bis 15
K 1000	≥750	1000 bis 1200	9	Bis 6
K 1200	≥950	1200 bis 1400	5	Bis 5

Schweißen

Schweißbeignung: Gut schweißbar nach allen Verfahren (außer Gaßschweißung).

Schweißzusatzwerkstoffe: artgleich oder ähnlich: H und HE; höher legiert: A

Max. Arbeitstemperatur (Zwischenlagentemperatur): 200°C

Wärmebehandlung nach dem Schweißen: nicht erforderlich

Zulassungen: Werkstoff und Schweißzusatzwerkstoff sind für Druckbehälterbau zugelassen.

Verwendungshinweise

Wegen des Zusatzes von Titan also Karbidbildner ist 4541 unabhängig von Dicke und Querschnitt auch im geschweißten Zustand beständig gegen interkristalline Korrosion – im Dauerbetrieb bis 400°C.

4541 wird in weiten Bereichen der chemischen Industrie, im Apparate- und behälterbau für geschweißte Konstruktionen und Armaturen eingesetzt. 4541 wird ebenso an vielen Stellen des Kraftwerkbaues verwendet.