

Cr-Mo-legierter Vergütungsstahl

1.7223

41CrMo4

DEUTSCHE EDELSTAHLWERKE

Providing special steel solutions



1.7223

41CrMo4

Cr-Mo-legierter Vergütungsstahl

C 0,38 – 0,44 Si 0,15 – 0,40 Mn 0,50 – 0,80 Cr 0,90 – 1,20 Mo 0,15 – 0,30

Normenzuordnung	DIN 17212	1.7223	41CrMo4
	ISO 683-12		41CrMo4

Hauptanwendung Der Stahl 41CrMo4 zählt zu der Gruppe der Stähle für Flamm- und Induktionshärtung. Er wird hauptsächlich in der Automobilindustrie verwendet.

Technischer Lieferzustand	Vergütet	740 – 1270 MPa
	Weichgeglüht	Max. 217 HB

Schweißen 41CrMo4 ist nur schwer schweißbar und sollte daher in Schweißkonstruktionen nicht eingesetzt werden.
Lässt sich ein Schweißen nicht vermeiden, müssen die Angaben der Schweißzusatzwerkstoffhersteller beachtet werden. Zusätzlich empfiehlt sich eine Wärmenachbehandlung zur Vergleichmäßigung des Gefügestandes.

Warmumformung 41CrMo4 wird bei 1050 °C – 850 °C warm umgeformt und soll anschließend im Ofen langsam abgekühlt werden.

Physikalische Eigenschaften	Dichte (kg/dm ³)	7,72
	Elastizitätsmodul (10 ³ MPa)	210
	Elektr. Widerstand bei 20 °C (Ω mm ² /m)	0,19
	Wärmeleitfähigkeit bei 20 °C (W/m K)	42,6
	Spez. Wärmekapazität bei 20 °C (J/kg K)	470
	Wärmeausdehnung im weichgeglühten Zustand (10 ⁻⁶ K ⁻¹)	
	20 – 100 °C	11,5
	20 – 200 °C	12,5
	20 – 300 °C	13,3
20 – 400 °C	13,9	

Mechanische Eigenschaften Im vergüteten Zustand bei Raumtemperatur

Durchmesser (mm)	≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 100
Streckgrenze (MPa)	880	760	640
Zugfestigkeit (MPa)	1080 – 1270	980 – 1180	880 – 1080
Bruchdehnung (L ₀ = 5 d ₀) (%)	10	11	12
Brucheinschnürung (%)	40	45	50
Kerbschlagarbeit ISO - V (J)	35	42	42

Durchmesser (mm)	> 100 ≤ 160	> 160 ≤ 250
Streckgrenze (MPa)	560	510
Zugfestigkeit (MPa)	780 – 930	740 – 880
Bruchdehnung (L ₀ = 5 d ₀) (%)	13	14
Brucheinschnürung (%)	55	55
Kerbschlagarbeit ISO - V (J)	42	42

Hinweis: Diese typischen Werte gelten für Längsproben, die bis 25 mm Durchmesser aus dem Kern, über 25 mm aus der Randzone, und zwar mit einem Randabstand von 12,5 mm herausgearbeitet werden. Abweichende Anforderungen können auf Anfrage berücksichtigt werden.

DEUTSCHE EDELSTAHLWERKE

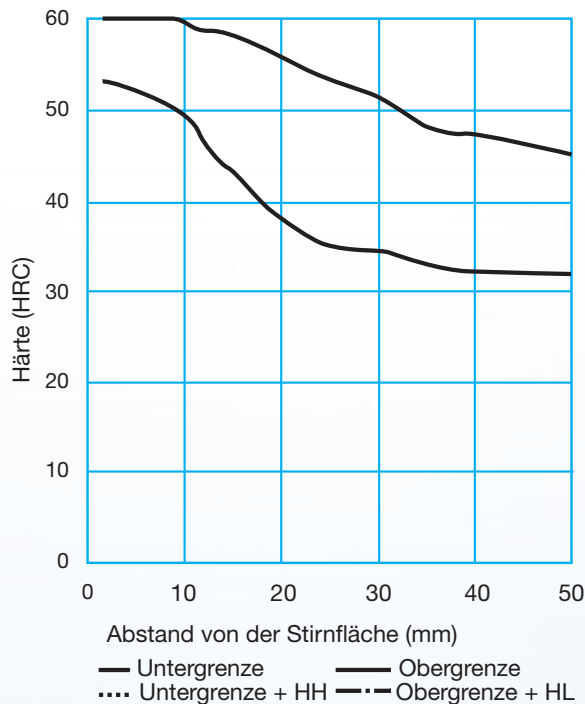
Providing special steel solutions



1.7223

41CrMo4

Härtbarkeits- streuband



Härtetemperatur: 840 °C

Wärmebehandlung

Ms: 325 °C Ac₁: 735 °C Ac₃: 780 °C

Normalglühen:

Das Normalglühen sollte bei Temperaturen zwischen 840 °C und 880 °C mit anschließender Luftabkühlung durchgeführt werden. Je nach Bauteilabmessung kann ein nachfolgendes Anlassen notwendig sein.

Weichglühen:

Weichglühen erfolgt bei Temperaturen von 680 °C – 720 °C mit einer sich anschließenden langsamen Ofenabkühlung.

Vergüten:

Große Bauteile mit einfachen Geometrien werden in der Regel bei Temperaturen von 820 °C – 850 °C gehärtet und anschließend in Wasser abgeschreckt. Komplizierte oder dünne Bauteile werden dagegen mit Härtetemperaturen von 830 °C – 860 °C behandelt und anschließend in Öl oder wässrigem Polymer ähnlicher Abschreckwirkung abgeschreckt. Das Abschrecken in Polymer bewirkt verbesserte Maßhaltigkeit. Bauteile bis etwa Ø 10 mm oder vergleichbarer Abmessung können auch im Hochdruckgasstrom verzugsarm gehärtet werden. Die Anlassbehandlung sollte unmittelbar nach dem Härten stattfinden, um das Auftreten von Rissen möglichst zu vermeiden. Das Anlassen sollte bei Temperaturen zwischen 540 °C und 680 °C erfolgen und die Haltedauer mindestens eine Stunde betragen. Die anschließende Abkühlung erfolgt an Luft.

DEUTSCHE EDELSTAHLWERKE

Providing special steel solutions



Vergüten:

Große Bauteile mit einfachen Geometrien werden in der Regel bei Temperaturen von 820 °C – 850 °C gehärtet und anschließend in Wasser abgeschreckt. Komplizierte oder dünne Bauteile werden dagegen mit Härtetemperaturen von 830 °C – 860 °C behandelt und anschließend in Öl oder wässrigem Polymer ähnlicher Abschreckwirkung abgeschreckt. Das Abschrecken in Polymer bewirkt verbesserte Maßhaltigkeit. Bauteile bis etwa Ø 10 mm oder vergleichbarer Abmessung können auch im Hochdruckgasstrom verzugsarm gehärtet werden.

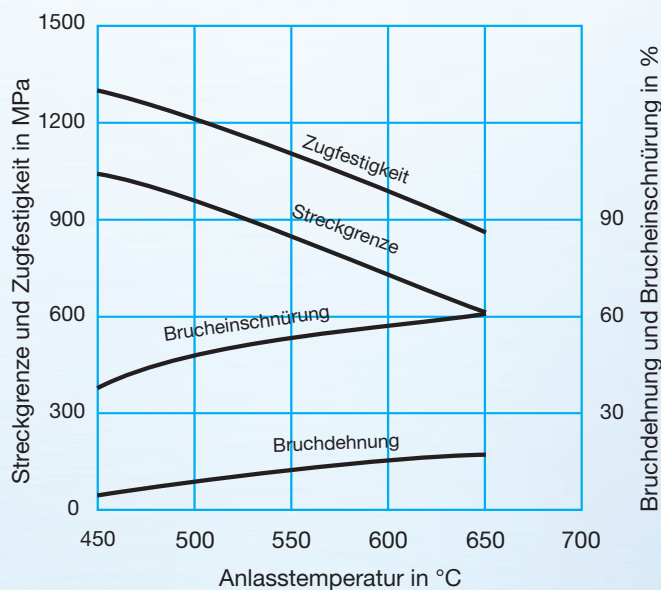
Die Anlassbehandlung sollte unmittelbar nach dem Härten stattfinden, um das Auftreten von Rissen möglichst zu vermeiden. Das Anlassen sollte bei Temperaturen zwischen 540 °C und 680 °C erfolgen und die Haltedauer mindestens eine Stunde betragen. Die anschließende Abkühlung erfolgt an Luft.

Einzelstabvergütung:

Das Verfahren des induktiven Einzelstabvergütens mit Hilfe des kontinuierlichen, rotierenden Vorschubhärtens führt zu einer deutlichen Steigerung des qualitativen Niveaus. Die Stäbe werden dabei hintereinander induktiv erwärmt und in Ringdüsen mit Wasser unter hohem Druck abgeschreckt. Das Anlassen erfolgt ebenfalls induktiv direkt im Anschluss, bevor die Stäbe materialschonend in Bündeln gesammelt werden.

Im Vergleich zu konventionell vergüteten Proben sind die Eigenschaften des Materials aus der Einzelstabvergütung bei Gefüge, Festigkeit, Zähigkeit, Geradheit und Eigenspannungszustand über die Stablänge und das gesamte Fertigungslos entscheidend verbessert. Darüber hinaus arbeitet dieses Verfahren entkohlungs- und verzunderungsarm und reduziert Härteverzüge drastisch.

Vergütungs-
schaubild



Härtetemperatur: 840 °C

Vergütungsquerschnitt: Ø 60 mm

Proben konventionell in

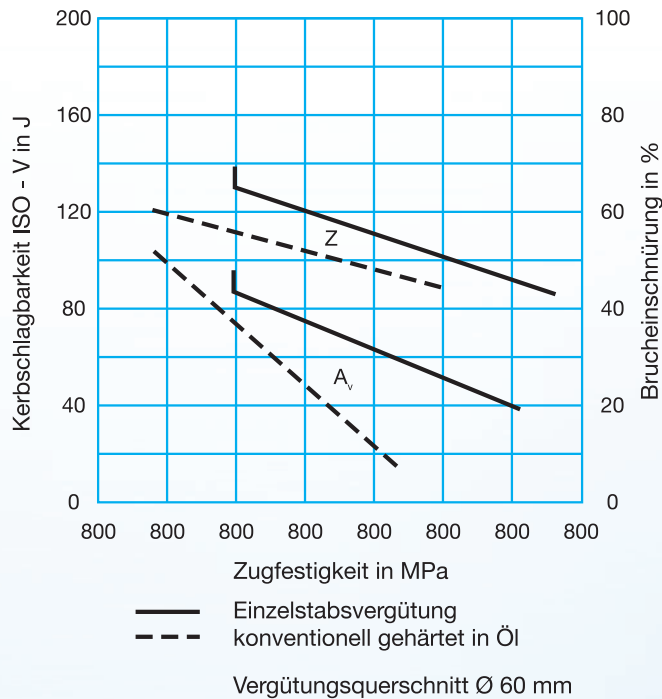
Hochleistungsöl gehärtet



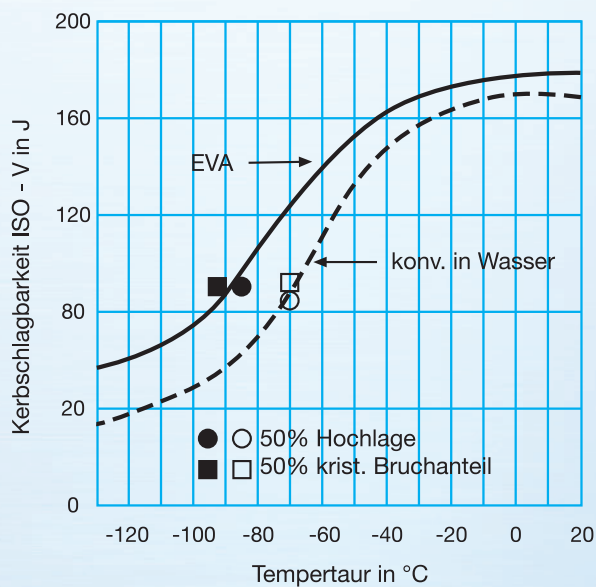
1.7223

41CrMo4

In der folgenden Abbildung sind die mechanischen Kennwerte, die bei der Einzelstabvergütung erreicht werden können, vergleichend zu konventionell vergüteten Ø 60 mm Proben dargestellt.



Ein weiterer Vorteil der Einzelstabvergütung beim Werkstoff 41CrMo4 ist die deutliche Absenkung der Übergangstemperatur der Kerbschlagarbeit.



DEUTSCHE EDELSTAHLWERKE GMBH

Austraße 4
 58452 Witten
 www.dew-stahl.com
 info@dew-stahl.com

DEUTSCHE EDELSTAHLWERKE

Providing special steel solutions



Druckfehler, Irrtümer und Änderungen vorbehalten.

08.2011