

Cr-Mo-legierter Vergütungsstahl

1.7225/
1.7227

42CrMo4/42CrMoS4

DEUTSCHE EDELSTAHLWERKE

Providing special steel solutions



1.7225/1.7227

Cr-Mo-legierter Vergütungsstahl

42CrMo4/42CrMoS4

C 0,38 – 0,45 **Si** max. 0,40 **Mn** 0,60 – 0,90 **Cr** 0,90 – 1,20 **Mo** 0,15 – 0,30 **S** max. 0,035 / 0,020 – 0,040

Normenzuordnung	EN 10083-3	1.7225/1.7227	42CrMo4 / 42CrMoS4
	EN 10263-4	1.7225	42CrMo4 / –
	EN 10269	1.7225	42CrMo4 / –
	ASTM		A331, A505, A519, A646
	AISI	4137, 4137H	
	BS		708A42, 708H37, 708M40, 709M40, EN19, EN19A, EN19B, EN19C
	JIS		SCM4, SCM4H, SCM440, SCM440H
	AFNOR		40CD4, 42CD4 / 40CD4u, 42CD4u
	DIN 17200	1.7225/1.7227	42CrMo4 / 42CrMoS4
	DIN 1654 Teil 4	1.7225	42CrMo4 / –
	UNS	G41400	
	SIS	14 2244	
	UNE	F1252 / F1257	
	ISO 683-1		42CrMo4 / 42CrMoS4

Hauptanwendung Der Vergütungsstahl 42CrMo4 bzw. 42CrMoS4 ist ein vielseitig einsetzbarer Werkstoff und wird hauptsächlich im Automobil- und Fahrzeugbau verwendet. Hohe Festigkeiten bei gleichzeitig hoher Zähigkeit ermöglichen den Einsatz für hochbeanspruchte Bauteile, wie z. B. Achsschenkel, Pleuelstangen, Kurbelwellen, Getriebewellen, Zahnräder oder Ritzel. Auch im Maschinenbau kann dieser Stahl im vergüteten und zusätzlich randschichtgehärtetem Zustand universell eingesetzt werden.

Technischer Lieferzustand	Vergütet	800 – 1600 MPa
	Weichgeglüht	Max. 690 MPa
	GKZ	Max. 660 MPa
	GKZ sonder	Max. 610 MPa
	Isotherm auf Ferrit – Perlit behandelt	195 – 228 HB
Kaltscherfähig geblüht	Max. 255 HB	

Schweißen 42CrMo4/42CrMoS4 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 Wärmehandlung zur Vergleichmäßigung des Gefügestandes.

Warmumformung 42CrMo4/42CrMoS4 wird bei 1050 °C – 850 °C warm umgeformt.

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	11,1
	20 – 200 °C	12,1
	20 – 300 °C	12,9
	20 – 400 °C	13,5



1.7225/1.7227

42CrMo4/42CrMoS4

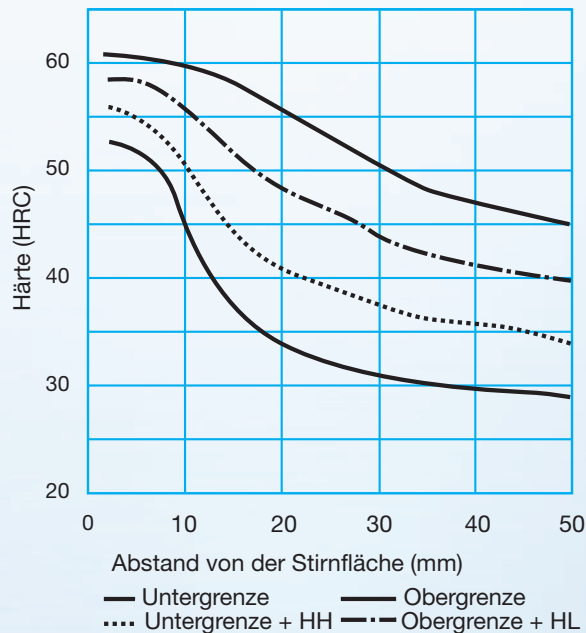
Mechanische Eigenschaften

Im vergüteten Zustand bei Raumtemperatur:

Durchmesser (mm)	≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 100
Streckgrenze (MPa)	900	750	650
Zugfestigkeit (MPa)	1100 – 1300	1000 – 1200	900 – 1100
Bruchdehnung ($L_0 = 5 d_0$) (%)	10	11	12
Brucheinschnürung (%)	40	45	50
Kerbschlagarbeit ISO - V (J)	30	35	35
Durchmesser (mm)	> 100 ≤ 160	> 160 ≤ 250	
Streckgrenze (MPa)	550	500	
Zugfestigkeit (MPa)	800 – 950	750 – 900	
Bruchdehnung ($L_0 = 5 d_0$) (%)	13	14	
Brucheinschnürung (%)	50	55	
Kerbschlagarbeit ISO - V (J)	35	35	

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.

Härtbarkeitsstreuband



Härtetemperatur: 840 °C



WärmebehandlungMs: 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:

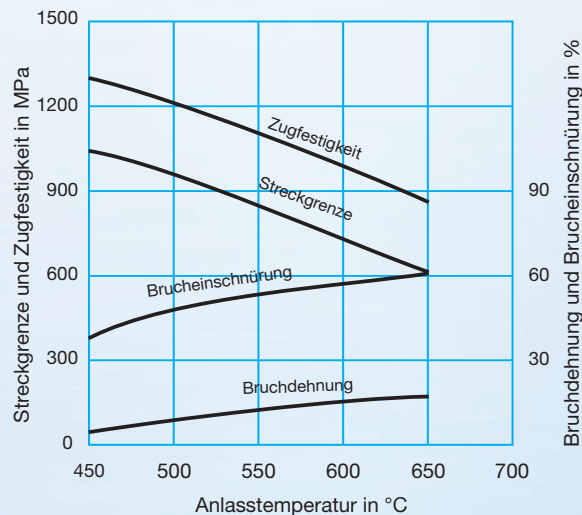
Große Bauteile mit einfachen Geometrien werden in der Regel bei Temperaturen von 820 °C – 850 °C gehärtet und anschließend in Wasser abgeschreckt. Komplizierte oder dünne Bauteile werden dagegen mit Härtetemperaturen von 830 °C – 860 °C behandelt und anschließend in Öl oder wässrigem Polymer ähnlicher 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.

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.

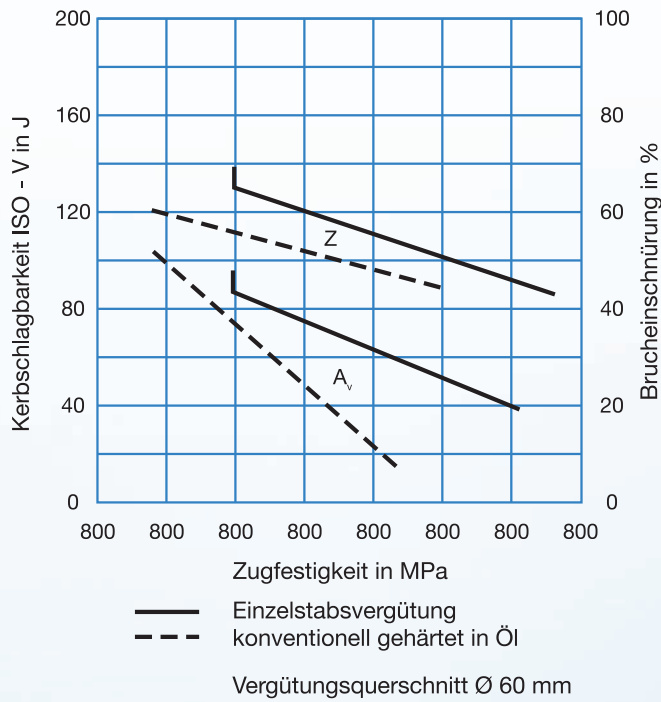
Im Vergleich zu konventionell vergüteten Proben sind die Eigenschaften des Materials aus der Einzelstabvergütung bei Gefüge, Festigkeit, Zähigkeit, Geradheit und Eigenspannungszustand über die Stablänge und das gesamte Fertigungslos entscheidend verbessert. Darüber hinaus arbeitet dieses Verfahren entkohlungs-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

**Vergütungs-
schaubild**

Härtetemperatur: 840 °C
 Vergütungsquerschnitt: Ø 60 mm
 Proben konventionell in
 Hochleistungsöl gehärtet



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 42CrMo4 ist die deutliche Absenkung der Übergangstemperatur der Kerbschlagarbeit.

