



C45 / C45E / C45R

VERGÜTUNGSSTÄHLE

Bezugsnorm: EN ISO 683-1:2018

W.-Nr.	1.0503 / 1.1191 / 1.1201	AFNOR	XC48
AISI	1045	BS	080M46
UNI	C45	JIS	S45C
DIN	Ck45	Sonstige	C45E

CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu
0,42-0,50 ±0,03	0,10-0,40 ±0,03	0,50-0,80 ±0,04	0,025 max + 0,005	0,035 max ±0,005	0,40 max + 0,05	0,10 max + 0,03	0,40 max + 0,03	0,3 max + 0,05

Zusammensetzung nach Schmelzenanalyse, Massenanteil in % | Zweite Zeile: zulässige Abweichungen der Stückanalyse | Cr+Mo+Ni = max 0,63 %

Werte für C45E (1.1191) | C45R (1.1201): S 0,020-0,040 % | C45 (1.0503): P und S max 0,045 %

Kerbschlagarbeit, Härtebereichstreuband +H und Härte +A (max 207 HB) nur für C45E und C45R vorgeschrieben

TEMPERATUR IN °C

Warmumformung	Normalglühen +N	Härten +Q	Härten +Q	Anlassen +T	Spannungsarmglühe +SR
1.100-850 °C	840-880 °C an Luft	820 °C in Wasser	860 °C Öl oder Polymer	550-660 °C an Luft	50 °C unter der Anlasstemperatur
Weichglühen +A	Isothermisches Glühen +I	Unbehandelt +U	Härten der Jominy-Probe	Vorwärmen zum Schweißen	Spannungsarmglühe nach Schweißen
690 °C, Abkühlung mit 10 °C/h auf 600, dann an Luft (max 207 HB)	810 °C, Ofenabkühlung auf 660 °C, dann an Luft (160-216 HB)	(169-250 HB)	850 °C in Wasser	250 °C	550 °C, Ofenabkühlung

Umwandlungspunkte: AC1 730 • AC3 775 • Ms 340 °C | Härte im Lieferzustand +S (Scherbarkeit): max 255 HBW

MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

WARMGEWALZT - Zugversuch in Längsrichtung bei 20 °C Mechanische Eigenschaften im <u>normalgeglühten</u> Zustand nach EN ISO 683-1:2018							
Durchm./Dicke (in mm)		R	ReH	A%	Z%	KV2	HBW
>	≤	N/mm ² min	N/mm ² min	min	min	J min	informativ
-	16/16	620	340	14	-	-	190
16/16	100/100	580	305	16	-	-	172
100/100	250/250	560	275	16	-	-	162

WARMGEWALZT - Zug- und Kerbschlagbiegeversuch in Längsrichtung bei 20 °C Mechanische Eigenschaften im <u>vergüteten</u> Zustand nach EN ISO 683-1:2018							
Durchm./Dicke (in mm)		R	ReH	A%	Z%	KV2	HBW
>	≤	N/mm ²	N/mm ² min	min	min	J min	informativ
-	16/8	700-850	490	14	35	15	213-253
16/8	40/20	650-800	430	16	40	15	200-240
40/20	100/60	630-780	370	17	45	15	192-232

ReH = obere Streckgrenze; ohne ausgeprägte Streckgrenze gilt Rp 0,2 | KV2 = Kerbschlagarbeit Charpy-V, Hammerfinne mit 2 mm Radius, Mittelwert aus 3 Proben

ANLASSTABELLE *						
R N/mm ²	2.330	2.240	1.880	1.390	1.030	810
HB	615	597	510	401	311	242
HRC	58	57	52	43	33	23
°C	100	200	300	400	500	600

* Prüfbedingung: Ø 10 mm, von 840 °C in Wasser gehärtet. Richtwerte bei 20 °C; über 450 HBW umgerechnet, nicht gemessen

KALTGEZOGEN - Zugversuch längs bei 20 °C EN ISO 683-7:2024*					
Durchmesser (in mm)		R** N/mm ²	Rp 0,2** N/mm ² min	A% min	HBW informativ
>	≤				
5***	10	750-1.050	565	5	225-319
10	16	710-1.030	500	6	218-311
16	40	650-1.000	410	7	200-298
40	63	630-900	360	8	192-271
63	100	580-850	310	8	172-253

VERGÜTET UND KALTGEZOGEN +QT+C - Zugversuch längs bei 20 °C EN ISO 683-7:2024				
Durchmesser (in mm)		R N/mm ²	Rp 0,2 N/mm ² min	A% min
>	≤			
5	10	850-1.050	595	8
10	16	810-1.010	565	8
16	40	700-900	525	9
40	63	650-850	455	10
63	100	650-850	455	11

* Werte gelten auch für den kaltgezogenen und vergüteten Zustand (+C +QT) | ** Bei Flachstahl kann die Dehngrenze Rp 0,2 um -10 % und R um ±10 % abweichen | *** Bei Dicken unter 5 mm können die mechanischen Eigenschaften bei der Bestellung vereinbart werden

WARMGEWALZT UND GESCHÄLT - Zugversuch längs bei 20 °C - EN ISO 683-7:2024*			
Durchmesser (in mm)		R N/mm ²	HBW
>	≤		
16	40	580-820	172-241
40	63	580-820	172-241
63	100	580-820	172-241

VERGÜTET UND GESCHÄLT +QT+SH* EN ISO 683-7:2024					
Durchmesser (in mm)		R N/mm ²	Rp 0,2 N/mm ² min	A% min	KV2 J min
>	≤				
16	40	650-800	430	16	25
40	63	630-780	370	17	25
63	100	630-780	370	17	25

**GESCHMIEDET UND NORMALGEGLÜHT - Zug- und Kerbschlagbiegeversuch in Längsrichtung bei 20 °C
 EN 10250-2:1999**

Durchmesser (in mm)		R N/mm ² min	ReH N/mm ² min	A% L min	A% T min	KV2 L J min	KV2 T J min	HBW min
>	≤							
-	100	580	305	16	-	-	-	172
100	250	560	275	16	12	18	10	162
250	500	540	240	16	12	15	10	158
500	1.000	530	230	15	11	12	10	156

**GESCHMIEDET UND VERGÜTET - Zug- und Kerbschlagbiegeversuch in Längsrichtung bei 20 °C
 EN 10250-2:1999**

Durchm./Dicke (in mm)		R N/mm ² min	ReH N/mm ² min	A% L min	A% T min	KV2 L J min	KV2 T J min	HBW min
>	≤							
-	100/70	630	370	17	-	25	-	192
100/70	250/160	590	340	18	12	22	15	176
250/160	500/330	540	320	17	11	20	12	158

L = längs | T = tangential | Bei Schmiedestücken ist der vergütete Zustand nur für C45E (1.1191) vorgeschrieben; der normalgeglühte gilt für C45 und C45E

HÄRTBARKEITSWERTE *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	15	20	25	30
Min	55	51	37	30	28	27	26	25	24	23	22	21	20	-	-	-
Max	62	61	61	60	57	51	44	37	34	33	32	31	30	29	28	27

* Jominy in HRC - Streuband +H für C45E / C45R (EN ISO 683-1:2018, Korngröße mindestens G5 nach UNI 3245) - Abstand von der abgeschreckten Stirnfläche in mm

Temperatur ° C	Elastizitätsmodul GPa		Mittlere Wärmeausdehnung 10 ⁻⁶ K ⁻¹ (20 °C → T)
	E long	G tang	
20	210	81	-
100	205	78	11,1
200	195	74	12,1
300	185	71	12,9
400	175	67	13,5
500	-	-	13,9