

# 1535° PRODUKTPROGRAMM

---

Präzisionsflachstahl | Normstäbe  
Präzisionsplatten | Gehärtete Platten  
Erodierblöcke | Geschliffene Rundstäbe

Ausgabe 06/2024

# 24/7

INTUITIVER  
ATTRAKTIVER  
INFORMATIVER



BESTELLEN SIE IM NEUEN BÖHLER WEBSHOP  
24 STUNDEN AM TAG, 7 TAGE DIE WOCHE.



[www.bohler.de/de/webshop](http://www.bohler.de/de/webshop)

# HERZLICH WILLKOMMEN IN UNSEREM EINZIGARTIGEN 1535° PRODUKTPROGRAMM

Sehr geehrte Kundinnen und Kunden,

ob Sie sich gerade erst für die Zusammenarbeit mit uns entscheiden, oder schon länger unser Partner sind, wir freuen uns, dass Sie hier sind und uns Ihr Vertrauen schenken.

[Ihre Zufriedenheit ist unser Antrieb.](#)

Seit fast zwei Jahrzehnten fertigen wir erfolgreich Präzisionsflachstähle und investieren kontinuierlich in unser [1535° Produktprogramm](#). Unsere vollautomatisierte Fertigungslinie sichert seit letztem Jahr den Umfang unseres Produktprogramms. Die Anlagen werden bereits erweitert, um Ihren Qualitätsanspruch an unsere Produkte vollumfänglich zu erfüllen.

Auch unsere Preisstellung für 1535° haben wir vereinfacht, damit Sie einfacher kalkulieren können. Ihre Meinung inspiriert uns noch besser zu werden und unser Angebot langfristig auf Ihre Bedürfnisse auszurichten.

[Profitieren Sie davon.](#)

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Einkauf.

Ihr BÖHLER-Team

# 1535° PRODUKTPROGRAMM

## INHALTSVERZEICHNIS

KONDITIONEN / INFORMATIONEN	Seite
Konditionen	6
Sonderabmessungen	7
Webshops	8
Technische Lieferbedingungen	58
Allgemeine Bedingungen	59

### BÖHLER K107 1.2436

Werkstoffeigenschaften		10
Präzisionsflachstahl	500 mm	11
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß	500 mm	12
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß	1000 mm	13

### BÖHLER K110 1.2379

Werkstoffeigenschaften		14
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß	500 mm	15
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß	1000 mm	16
Präzisionsplatten		17
Gehärtete Platten		18
Erodierblöcke gegläht / gehärtet		18
Rundstäbe geschliffen		18
Normstäbe		19

### BÖHLER K305 1.2363

Werkstoffeigenschaften		20
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß	1000 mm	21

### BÖHLER K460 1.2510

Werkstoffeigenschaften		22
Präzisionsflachstahl	500 mm	23
Präzisionsflachstahl	1000 mm	24
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß	1000 mm	25
Rundstäbe geschliffen		25

### BÖHLER K600 1.2767

Werkstoffeigenschaften		26
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß	500 mm	27
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß	1000 mm	29
Rundstäbe geschliffen		29

**BÖHLER K720** 1.2842

Werkstoffeigenschaften		30
Präzisionsflachstahl	500 mm	31
Präzisionsflachstahl	1000 mm	32
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß	500 mm	33
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß	1000 mm	34
Gehärtete Platten		35

**BÖHLER K945** 1.1730

Werkstoffeigenschaften		36
Präzisionsflachstahl	1000 mm	37

**~ ST 52-3** 1.0570

Werkstoffeigenschaften		38
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß	1000 mm	39

**BÖHLER M100** 1.2162

Werkstoffeigenschaften		40
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß	1000 mm	41

**BÖHLER M200** 1.2312

Werkstoffeigenschaften		42
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß	1000 mm	43
Rundstäbe geschliffen		43

**BÖHLER M310** 1.2083

Werkstoffeigenschaften		44
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß	1000 mm	45

**BÖHLER M315 EXTRA** ~ 1.2099

Werkstoffeigenschaften		46
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß	500 mm	47
Normstäbe		49

**BÖHLER N685** 1.4112

Werkstoffeigenschaften		50
Normstäbe		51

**BÖHLER W300 ISODISC** 1.2343

Werkstoffeigenschaften		52
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß	500 mm	53
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß	1000 mm	55
Rundstäbe geschliffen		55

**BÖHLER W300 ISOBLOC** 1.2343 ESU

Werkstoffeigenschaften		56
Normstäbe		57

# 1535° PRODUKTPROGRAMM

## PREISSTELLUNG

Alle im 1535° Produktprogramm genannten Preise verstehen sich in €/Stück zzgl. Der gesetzlich geltenden Mehrwertsteuer und etwaiger Zuschläge. Den endgültigen Preis finden Sie immer online in unserem Webshop.

## LIEFERZEIT

Wenn **Ihre Bestellung** montags bis donnerstags **bis 15:35 Uhr** und freitags bis 13:00 Uhr bei uns eingeht, werden die Artikel unseres 1535° Produktprogramms noch **am selben Tag versendet**. Solange der Vorrat reicht. Sollte der Vorrat wider Erwarten einmal nicht für Ihren Bedarf ausreichen, werden wir die zusätzlichen Stücke in der Regel innerhalb von 7 Tagen nachfertigen.

## FRACHT- UND VERSANDKOSTEN

### **ab einem Bestellwert > 250 €:**

Erfolgt die Lieferung frei Haus, zzgl. Maut (bei Speditionsversand).

### **bei einem Bestellwert von ≤ 250 €:**

Bis zu einem Paketgewicht von 31,5 kg erfolgt der Versand über unseren Paketdienst zum deutschlandweiten Pauschalpreis in Höhe von **10,80 € je Paket**.

Bei Versandgewichten > 31,5 kg erfolgt der Versand per Spedition zu üblichen Frachtkosten.

## ATTRAKTIVER WEBSHOP

Kaufen Sie über unseren Webshop: **www.bohler.de** ein und nehmen Sie einen Onlinerabatt von 2% mit.

## TECHNISCHE LIEFERBEDINGUNGEN

Detaillierte Informationen finden Sie auf Seite 58.

# SONDERABMESSUNGEN

Sollten Sie für Ihren Bedarf in unserem 1535° Produktprogramm nicht das passende Werkstück finden, fertigen wir es für Sie. Wir bieten Ihnen einen leistungsfähigen und flexiblen Service durch unser hervorragendes Fertigungsnetzwerk an und sind in der Lage innerhalb kürzester Zeit Ihr Wunschmaß im gewünschten Werkstoff zu liefern.

Wir fertigen bereits heute schon 10 % unserer Präzisionsflachstähle nach Kundenwunsch.

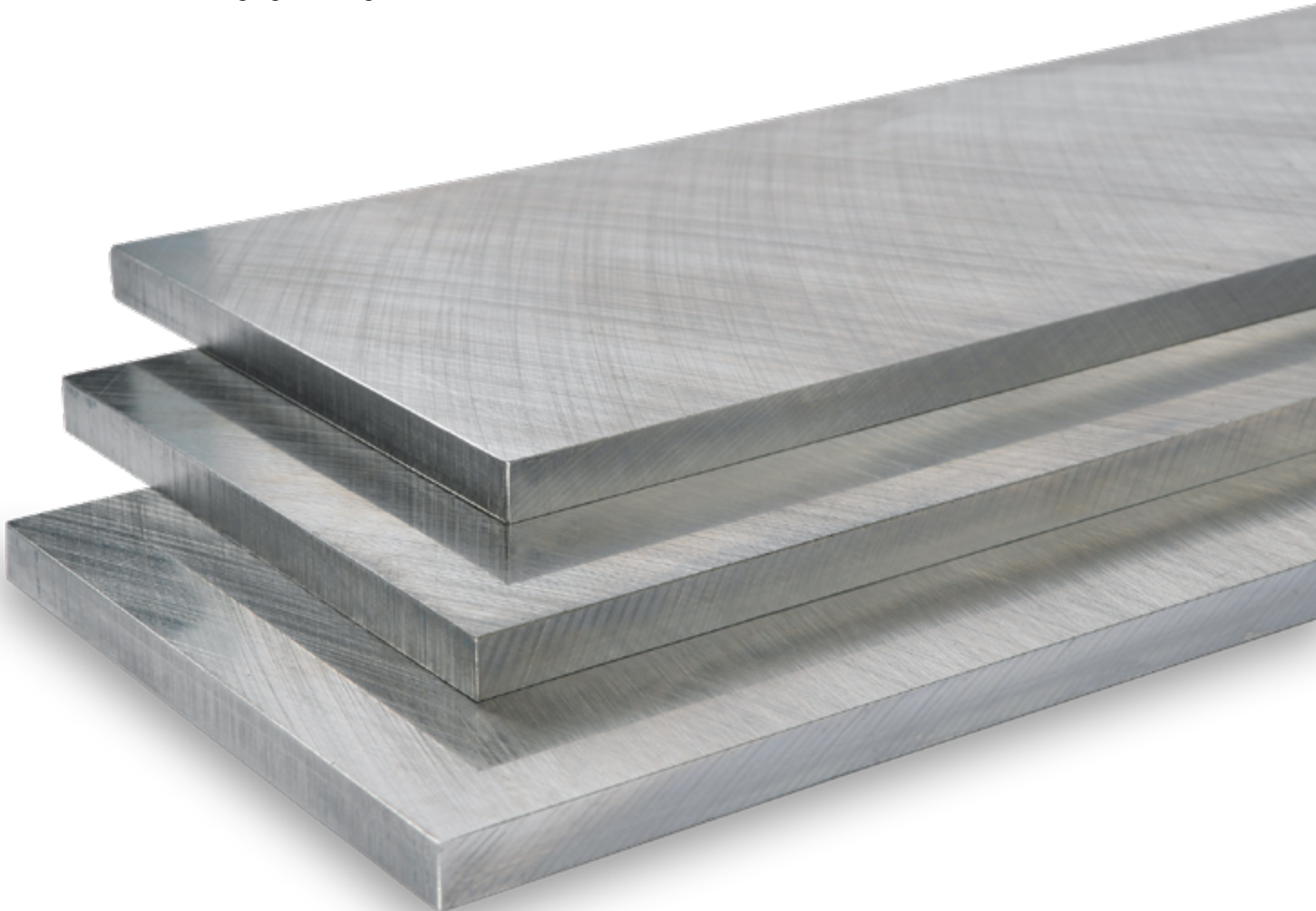
Lassen Sie sich Ihr Wunschprodukt ohne zusätzliche Kosten maßschneidern. Sie geben den Werkstoff, die Abmessung und Stückzahl sowie die Ausführung vor und erhalten von uns ein bedarfsgerechtes Angebot.

Ihre zusätzlichen Möglichkeiten gegenüber den Standardartikeln des 1535° Produktprogramms:

- » Nahezu alle Werkzeug- und Schnellarbeitsstähle können angefragt werden
- » Individuelle Abmessungen
- » Engere Toleranzen
- » Zusätzliche Bearbeitung wie z.B. fassen
- » Rahmenvereinbarungen:
  - » Kundenbezogene Einlagerungen
  - » Abruf von Losgrößen
- » und noch vieles mehr

Sparen Sie Zeit und Geld in Ihrer Produktion durch den Einsatz bedarfsoptimierter Sonderpräzisionsstähle und zahlen Sie nur für das, was Sie brauchen.

Senden Sie Ihre Anfrage gern wie gewohnt an unser Vertriebsteam.



# EFFIZIENTER UND SCHNELLER EINKAUFEN IN UNSEREN WEBSHOPS.

Präzisionsflachstahl können Sie auch komfortabel online einkaufen. Unter [www.bohler.de](http://www.bohler.de) finden Sie unseren neuen Webshop, der Ihnen den Einkauf von überall und zu jeder Zeit ermöglicht. Für Online-Bestellungen benötigen Sie Ihre persönlichen Zugangsdaten, die Sie einmalig im Bereich Anmelden/Registrieren beantragen können. Hierzu klicken Sie am oberen rechten Bildrand auf das Symbol „Webshop Login“ und folgen dem Link zur Registrierung.

## WEBSHOP PRÄZISIONSFLACHSTAHL

Wählen Sie Präzisionsflachstahl als Produktform und Sie können 24/7 unser gesamtes 1535° Produktprogramm in allen Qualitäten und Varianten bestellen.

Wählen Sie Ihre BÖHLER-Qualität und die gewünschte Ausführung und unser System zeigt Ihnen nicht nur direkt den Stückpreis, sondern auch eine Vielzahl interessanter Informationen zu Ihrer Auswahl: Materialzustand (z.B. weichgeglüht oder vergütet), DIN-Bezeichnungen, aber auch die Eigenschaften und Anwendungen der gewählten Qualität. Neu ist, dass Sie auch direkt einsehen können, ob ein Artikel direkt verfügbar ist und in welchen Mengen.

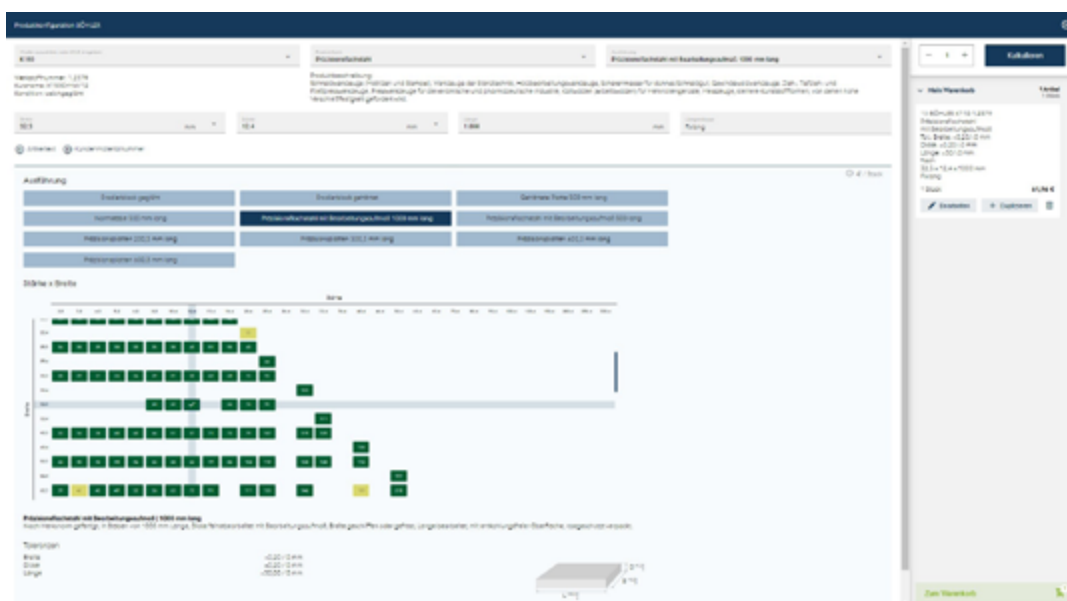
Sie können mehrere Einkaufslisten für unterschiedliche Projekte gleichzeitig anlegen und noch vor der Bestellplatzierung wird Ihnen im Warenkorb angezeigt, ob die ausgewählten Artikel in der gewünschten Menge sofort lieferbar sind, bzw. wann eventuell fehlende Stücke nachgeliefert werden.

Nur wenige Augenblicke nach Absenden Ihrer Bestellung wird unsere Auftragsnummer angezeigt. Zu diesem Zeitpunkt ist Ihre Bestellung in unserem System bereits verbucht und der Lieferschein wurde gedruckt. Bestellungen, die montags bis donnerstags bis 15:35 Uhr und freitags bis 13:00 Uhr (ausgenommen Feiertage) bei uns eingehen, werden, solange der Vorrat reicht, an Sie verschickt. Bei Paketgewichten bis 31,5 kg durch unseren Paketdienst, ansonsten per Spedition.

Wurde das Bestellte bereits verpackt? Versendet? Geliefert? Unser Webshop liefert Ihnen die Informationen über den Button „Auftragsstatus“, hier erhalten Sie aktuelle Daten direkt aus unserem SAP-System.

### Ihre Vorteile:

- » 15 Stahlqualitäten und mehr als 6500 Artikel ab Lager
- » Präzision durch engste Toleranzen
- » Zeit- und Kostenersparnis durch optimiertes Bearbeitungsaufmaß
- » kurzfristige Lieferung von Sonderabmessungen







SIE BESTELLEN  
BIS 15:35 UHR  
WIR VERSENDEN NOCH  
AM GLEICHEN TAG!

Normen	1.2436	(DIN)	Hochlegierter, ledeburitischer Chromstahl mit höherer Verschleißfestigkeit als <b>BÖHLER K100 (Werkstoff-Nr. 1.2080)</b> . Durch Zusätze von Wolfram und Vanadium ist der Stahl anlassbeständig.
	X210CrW12	(EN)	
Lieferzustand	weichgeglüht		

**Richtanalyse (%)**

C	Si	Mn	Cr	W
2,10	0,25	0,40	11,50	0,70

**Physikalische Eigenschaften**

Temperatur (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Wärmeausdehnung [ $10^{-6}$ m/(m.K)]		10,5	11,0	11,0	11,5	12,0	12,0	
Wärmeleitfähigkeit [W/(m.K)]	20,0							
spezifische Wärme [J/(kg.K)]	460							
spez. elektr. Widerstand [Ohm.mm <sup>2</sup> /m]	0,65							
E-Modul [ $10^3$ N/mm <sup>2</sup> ]	210							
Dichte [kg/dm <sup>3</sup> ]	7,70							

**Wärmebehandlung**

**Weichglühen**

Temperatur (°C)	800	850	Haltezeit [h] ca. 3
Härte nach Weichglühen	max. 255 HB		

**Anmerkungen:** Geregelt langsame Ofenabkühlung.

**Spannungsarmglühen**

Temperatur (°C)	650	700	Haltezeit [h] ca. 2
-----------------	-----	-----	---------------------

**Anmerkungen:** Langsame Ofenabkühlung. Zum Spannungsabbau nach umfangreicher Zerspanung oder bei komplizierten Werkzeugen.

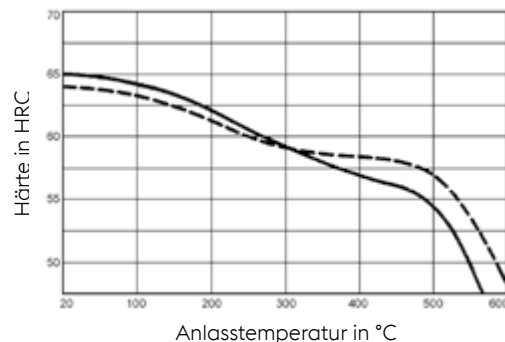
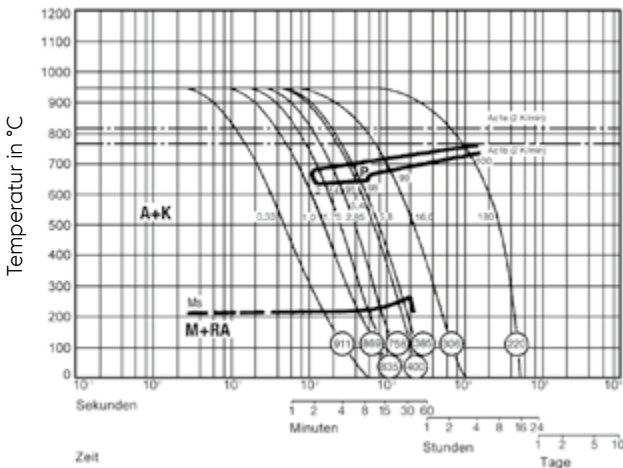
**Härten**

Temperatur (°C)	950	980	1020 (s) S = Sekundärhärten
Abschreckmedien	Öl	Warmbad	Druckluft/Luft

**Anmerkungen:** Bei komplizierten oder scharfkantigen Werkzeugen ist die Luft oder Warmbadhärtung vorzuziehen.

**Anlassen:** Mindestens 2 Stunden mit anschließender Luftabkühlung. Richtwerte für die erreichbare Härte nach dem Anlassen sind dem Anlassschaubild zu entnehmen. Für nachfolgende Beschichtungen oder Nitrierverfahren ist ein Sekundärhärten bei Härtetemperaturen von 1020 °C mit mind. zweimaligem Anlassen im Sekundärhärtemaximum durchzuführen. Erzielbare Härte: 64-66 HRC; 61 HRC bei Sonderwärmebehandlung.

**ZTU- und Anlassschaubild für kontinuierliche Abkühlung**



**Präzisionsflachstahl**

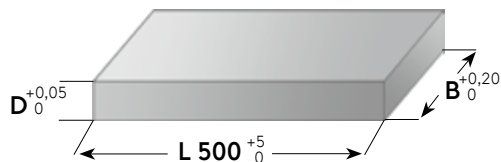
**500 mm**

Breite mm Dicke mm

	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20
20	16	18	21	24	25	27	31	36	46	
25	18	21	22	25	27	31	36	40	49	52
30	19	22	23	26	28	32	38	44	52	58
40	21	23	24	27	32	37	40	46	56	63
50	23	25	28	33	37	39	45	51	60	72
60	25	28	35	38	40	45	51	57	69	80
80	32	36	40	44	48	52	63	71	86	104
100	39	44	46	50	55	63	73	85	118	132
125	45	50	52	58	67	75	86	102	145	163
150	51	57	60	69	76	91	110	134	176	199
200	73	76	79	91	99	120	151	188		

Nach DIN 59350,  
in Stäben von 500 mm Länge,  
Dicke feinstbearbeitet,  
Breite geschliffen oder gefräst,  
Länge bearbeitet,  
mit entkohlungsfreier Oberfläche,  
rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**  
Breite: +0,20/0 mm  
Dicke: +0,05/0 mm  
Länge: +5,00/0 mm



**Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß**

**500 mm**

Breite mm Dicke mm

	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4
10,3	14	15	16	18	19	23							
15,3	15	16	18	19	21	24	26	31					
20,3	16	18	19	21	23	25	28	33	37				
25,3	18	19	21	23	25	28	33	37	42	52			
30,3	19	21	23	25	28	33	38	42	48	58	63		
40,3	21	23	25	28	33	38	43	48	55	69	73	86	
50,3	23	25	28	33	38	43	48	54	64	75	84	103	130
60,3	25	28	33	38	43	48	54	62	71	84	99	116	145
80,3	31	33	38	43	48	55	62	70	86	105	123	147	176
100,3	37	38	43	49	55	62	70	83	107	130	151	180	208
125,3	42	44	49	55	62	70	86	97	134	153	181	214	242
150,3	48	51	55	66	71	80	99	110	161	180	211	254	288
200,3	69	73	79	84	92	107	127	161	214	235	282	336	366
250,3	76	81	85	98	108	126	150	210	256	285	335	396	436
300,3	83	94	99	118	131	145	175	246	300	335	403	464	491

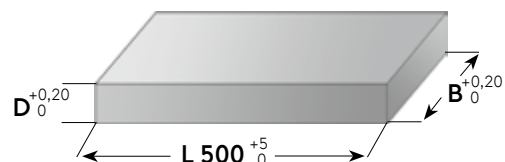
**Vierkantstahl**

Kantenlänge mm

8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4
23	25	31	35	45	63	91	122

Nach DIN 59350,  
in Stäben von 500 mm Länge,  
Dicke feinstbearbeitet mit  
Bearbeitungsaufmaß,  
Breite geschliffen oder gefräst,  
Länge bearbeitet,  
mit entkohlungsfreier Oberfläche,  
rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**  
Breite: +0,20/0 mm  
Dicke: +0,20/0 mm  
Länge: +5,00/0 mm  
Vierkant: +0,20/0 mm



**Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß**

1000 mm

Breite mm Dicke mm

	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	
10,3	27	28	32	33	34									
15,3	28	32	33	34	36	38								
20,3	32	33	34	36	38	40	45	50						
25,3	33	34	36	38	40	44	48	57	69					
30,3	34	36	38	40	44	47	57	69	82	100				
40,3	38	40	44	46	49	57	63	80	87	118	130			
50,3	44	46	48	51	58	64	70	86	110	129	141			
60,3	48	50	55	58	62	70	78	98	121	141	158			
80,3	58	66	73	81	87	94	106	123	157	170	201	253		
100,3	75	82	86	95	104	114	135	154	175	211	246	313	383	
125,3							152	166	198	226	263	323	412	488
150,3							175	190	214	274	311	355	456	543
200,3							231	258	301	385	445	513	608	712
250,3							279	338	421	451	523	595	728	825
300,3							338	378	472	525	615	700		

**Vierkantstahl**

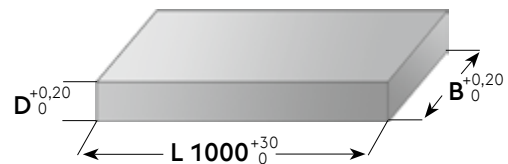
Kantenlänge mm

10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
38	44	51	58	92	112	152	216

Nach Werksnorm gefertigt,  
in Stäben von 1000 mm Länge,  
Dicke feinstbearbeitet mit  
Bearbeitungsaufmaß,  
Breite geschliffen oder gefräst,  
Länge bearbeitet,  
mit entkohlungsfreier Oberfläche,  
rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**

- Breite: +0,20/0 mm
- Dicke: +0,20/0 mm
- Länge: +30,00/0 mm
- Vierkant: +0,20/0 mm



Normen	1.2379	(DIN)	Hochlegierter, sekundärhärthbarer, ledeburitischer Chromstahl, verzugsarm, Standard-Kaltarbeitsstahl mit guter Zähigkeit. Dieser Stahl ist durch höheren V-Gehalt verschleißfester und weist bei Wahl höherer Härtetemperaturen eine hohe Anlaßbeständigkeit auf. Er kann aus diesem Grund nitriert werden, ohne dass die Härte des Grundmaterials unter 60 HRC abfällt. Geeignet für komplizierte Schnittwerkzeuge, Gewinderollen.
	X153CrMoV12	(EN)	
Lieferzustand	weichgeglüht		

**Richtanalyse (%)**

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
1,55	0,30	0,30	11,30	0,75	0,75

**Physikalische Eigenschaften**

Temperatur (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Wärmeausdehnung [ $10^{-6}$ m/(m.K)]		10,5	11,0	11,0	12,0	12,0		
Wärmeleitfähigkeit [W/(m.K)]	20							
spezifische Wärme [J/(kg.K)]	460							
spez. elektr. Widerstand [Ohm.mm <sup>2</sup> /m]	0,65							
E-Modul [ $10^3$ N/mm <sup>2</sup> ]	210							
Dichte [kg/dm <sup>3</sup> ]	7,7							

**Wärmebehandlung**

**Weichglühen**

Temperatur (°C)	800	850	Haltezeit [h] ca. 3
Härte nach Weichglühen	max. 255 HB		

**Anmerkungen:** Geregelt langsame Ofenabkühlung.

**Spannungsarmglühen**

Temperatur (°C)	650	700	Haltezeit [h] ca. 2
-----------------	-----	-----	---------------------

**Anmerkungen:** Langsame Ofenabkühlung. Zum Spannungsabbau nach umfangreicher Zerspanung oder bei komplizierten Werkzeugen.

**Härten**

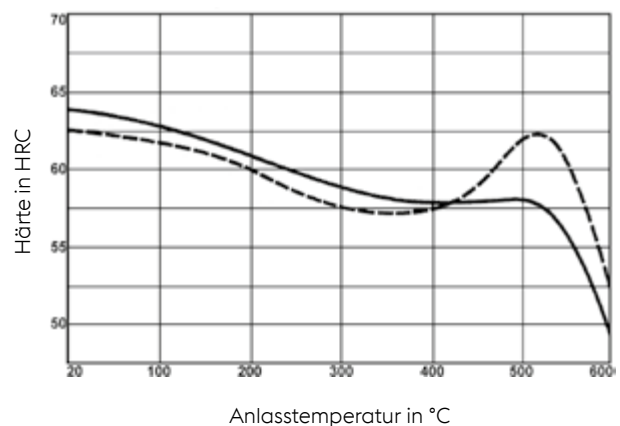
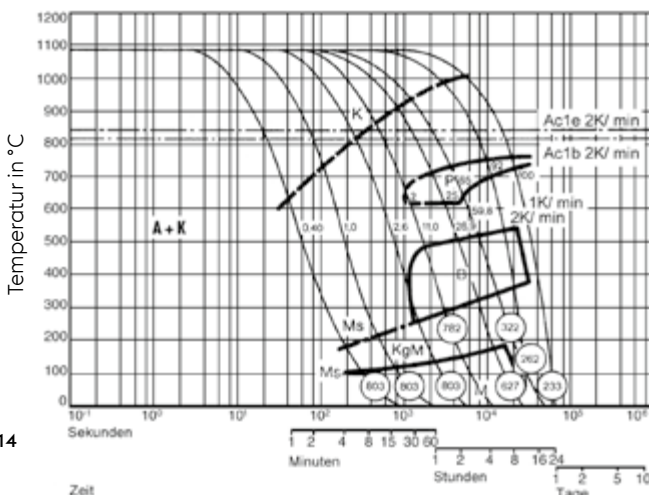
Temperatur (°C)	1020	1040	1060 (s)	1080 (s)	s = Sekundärhärten
Abschreckmedien	Luft WB 220-250 °C / 500-550 °C		Druckluft	Öl	

**Anmerkungen:** Erzielbare Härte: 63-65 HRC.

**Anlassen:** Mindestens 2 Stunden mit anschließender Luftabkühlung – (1 h / 20 mm WD) dreimaliges Anlassen im Sekundärhärtemaximum wird empfohlen. Richtwerte für die erreichbare Härte nach dem Anlassen sind dem Anlassschaubild zu entnehmen. Für nachfolgende Beschichtungen oder Nitrierverfahren ist ein Sekundärhärten bei Härtetemperaturen von 1050-1080 °C mit mind. zweimaligem Anlassen im Sekundärhärtemaximum durchzuführen.

**Anmerkungen zum Vakuumhärten:** Zur Vermeidung von Restaustenit und zur Einstellung eines vollständig martensitischen und hoch angelassen Gefüges ist auf eine ausreichend hohe Abschreckgeschwindigkeit und auf ein ausreichend tiefes Abkühlen nach dem Härten und zwischen den Anlassvorgängen zu achten. Ein Härten und Anlassen in einem Wärmebehandlungszyklus ist nicht empfehlenswert.

**ZTU- und Anlassschaubild für kontinuierliche Abkühlung**



**Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß**

500 mm

Breite mm    Dicke mm

	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
10,3	13	14	15	16	17	21								
15,3	14	15	16	17	20	23	25							
20,3	15	16	17	20	23	25	27	31	33					
25,3	16	17	20	23	25	27	31	33	36	46				
30,3	17	20	23	25	27	31	33	36	41	49	56			
40,3	20	23	25	27	32	35	36	40	48	61	65	75		
50,3	23	25	27	32	35	38	40	45	55	70	78	93	117	
60,3	25	27	32	35	38	40	45	52	63	76	90	108	131	141
80,3	27	32	35	39	43	45	55	63	76	95	111	133	145	156
100,3	32	36	39	43	46	55	65	76	93	111	131	158	181	211
125,3	36	40	44	47	55	63	77	92	111	137	167	203	221	258
150,3	41	46	50	55	63	76	90	111	143	162	185	237	258	290
200,3	60	61	70	75	84	97	117	148	192	209	252	305	319	363
250,3	65	74	84	95	102	119	142	193	229	250	307	368	393	435
300,3	74	82	87	105	116	133	160	221	266	301	368	425	467	549

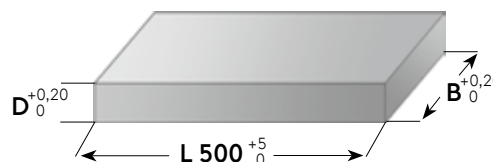
**Vierkantstahl**

Kantenlänge mm

6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
17	20	23	27	33	44	60	78	109	153

Nach DIN 59350,  
in Stäben von 500 mm Länge,  
Dicke feinstbearbeitet mit Bearbeitungsaufmaß,  
Breite geschliffen oder gefräst,  
Länge bearbeitet,  
mit entkohlungsfreier Oberfläche,  
rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**  
Breite: +0,20/0 mm  
Dicke: +0,20/0 mm  
Länge: +5,00/0 mm  
Vierkant: +0,20/0 mm



**Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß**

1000 mm

Breite mm Dicke mm

	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	26,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4		
10,3	27	27	28	29	31	33																			
15,3	27	28	29	31	32	34	39	43																	
20,3	28	29	31	32	33	36	40	44	50	53															
25,3	29	31	32	33	36	39	42	48	57	61	69														
30,3	31	32	34	37	40	43	46	56	69	71	81	103													
32,3						44	47	59		73	84	105													
40,3	37	40	42	44	47	49	57	63	79	81	88	119		132	143										
50,3	40	44	47	49	51	58	64	70	88	94	113	132		144	153		191								
60,3	43	47	50	54	58	62	70	80	101		123	144		162			210		242						
63,3						70	77	87		111	127	147				189	213		254						
70,3	47	51	58	64	71	78	85	94	117	125	141	168		194	204		228		273	309					
80,3	51	58	65	73	80	88	94	107	124	140	159	173		204	212		253		282	335	392				
90,3							105	115	138		168	194		234			287		329	415	478	529			
100,3	70	75	81	87	94	105	115	138	155	161	180	212		250	260		323		389	451	525	604			
125,3	80	88	95	103	113	123	162	169	200	215	233	273		331	347		420		495	587	680	776	926		
150,3	91	95	103	115	135	173	178	194	215	250	276	316		370	395		470		563	664	768	889	1035		
156,3													389			478		582							
160,3							190	205	260	273	290	353		407	425		521		623	703					
180,3							215	229	306	317	364	413		463			575		680	825					
196,3													468			575		700							
200,3	119	129	138	151	168	204	235	265	313	344	395	453		525	555		625		776	910	1112	1205	1344		
246,3													556			707		850							
250,3	133	148	163	181	196	244	284	349	437	458	475	554		625	657		763		949	1107		1368	1744		
296,3													618			875		993							
300,3	159	175	193	213	230	265	355	410	494	505	551	649		737	767		912		1127	1345		1732	2125		
350,3							420	482	556	575	618	700		869	906		1120								
400,3							475	551	632	649	688	776		988	1076		1288		1500						
500,3							556	632	725		881	1062		1225	1324		1587		1837	2073					

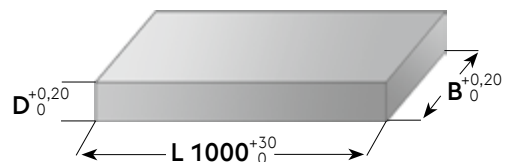
**Vierkantstahl**

Kantenlänge mm

8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	63,4	70,4	80,4
40	40	46	50	54	59	93	114	123	151	219	273	315	394	478
90,4	100,4	120,4	150,4	200,4										
663	695	993	1336	2486										

Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 1000 mm Länge, Dicke feinstbearbeitet mit Bearbeitungsaufmaß, Breite geschliffen oder gefräst, Länge bearbeitet, mit entkohlungsfreier Oberfläche, rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**  
 Breite: +0,20/0 mm  
 Dicke: +0,20/0 mm  
 Länge: +30,00/0 mm  
 Vierkant: +0,20/0 mm





**Präzisionsplatten**

**Länge: 200,3 mm**

Breite mm	Dicke mm							
	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,3	44	57	70	83	98	113	154	176
150,3	69	80	94	119	141	166	224	263
200,3	100	116	134	157	191	230	307	344

Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 200,3 mm, Dicke feinstbearbeitet, Breite und Länge gefräst, mit entkohlungsfreier Oberfläche, rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**  
 Breite: +0,20/0 mm  
 Dicke: +0,20/0 mm  
 Länge: +0,40/0 mm

**Präzisionsplatten**

**Länge: 300,3 mm**

Breite mm	Dicke mm							
	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,3	58	70	83	105	130	147	204	230
150,3	92	105	123	154	188	223	298	347
200,3	129	151	174	204	257	307	408	448
250,3	156	180	209	251	316	370	436	497
300,3	180	218	242	299	376	446	580	636

Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 300,3 mm, Dicke feinstbearbeitet, Breite und Länge gefräst, mit entkohlungsfreier Oberfläche, rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**  
 Breite: +0,20/0 mm  
 Dicke: +0,20/0 mm  
 Länge: +0,40/0 mm

**Präzisionsplatten**

**Länge: 400,3 mm**

Breite mm	Dicke mm							
	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,3	83	97	109	146	176	204	278	321
150,3	129	146	166	218	262	307	414	477
200,3	178	207	234	287	356	420	560	618
250,3	218	255	293	344	433	509	573	636
300,3	255	307	356	433	509	612	739	
400,3	363	414	484	573	701	828		

Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 400,3 mm, Dicke feinstbearbeitet, Breite und Länge gefräst, mit entkohlungsfreier Oberfläche, rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**  
 Breite: +0,20/0 mm  
 Dicke: +0,20/0 mm  
 Länge: +0,40/0 mm

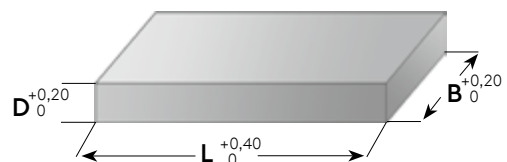
**Präzisionsplatten**

**Länge: 600,3 mm**

Breite mm	Dicke mm							
	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,3	114	138	164	207	255	293	403	474
150,3	171	207	242	303	370	420	548	662
200,3	230	281	319	403	490	567	739	828
250,3	293	344	406	518	624	739	866	955
300,3	331	396	459	573	707	822	967	1120
400,3	446	523	598	751	917	1088		

Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 600,3 mm, Dicke feinstbearbeitet, Breite und Länge gefräst, mit entkohlungsfreier Oberfläche, rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**  
 Breite: +0,20/0 mm  
 Dicke: +0,20/0 mm  
 Länge: +0,40/0 mm

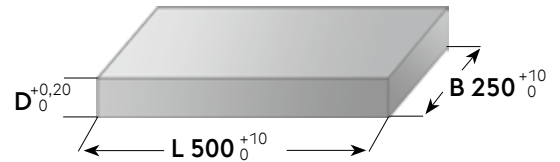


### Gehärtete Platten

Format mm	Dicke mm													
	2,2	2,7	3,2	3,7	4,2	4,7	5,2	6,2	7,2	8,2	9,2	10,2	12,2	14,2
250 x 500	154	160	173	179	199	206	235	241	249	262	313	325	364	399

Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 500 mm Länge, gehärtet auf  $57 \pm 1$  HRC, Dicke feinstbearbeitet, Breite und Länge lasergeschnitten, mit entkohlungsfreier Oberfläche, rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**  
 Breite:  $+10,00/0$  mm  
 Dicke:  $+0,20/0$  mm  
 Länge:  $+10,00/0$  mm  
 Ebenheit:  $+0,20/0$  mm auf Gesamtfläche

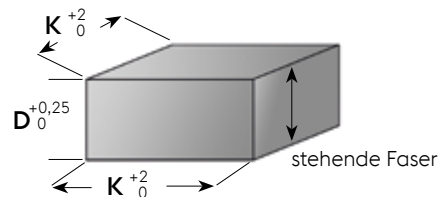


### Erodierblöcke gegläht

Kantenlänge mm	Dicke mm													
	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	120	150	
80,5	49	54	61	69	76	85	95	107	120	131	139	149	176	
100,5	54	61	69	76	81	95	110	120	131	145	153	170	205	
120,5	61	69	76	81	95	122	149	164	176	190	205	232	258	
150,5	77	85	95	110	129	156	176	198	217	237	251	285	339	
200,5	110	122	137	156	171	205	237	271	293	312	332	373	434	
250,5	149	171	190	232	271	312	353	386	421	455	488	549	637	
300,5	205	237	271	299	353	407	461	509	549	597	664	786	881	

Weichgeglüht / max. 255 HB, Dicke feinstbearbeitet.

**Toleranzen:**  
 Dicke:  $+0,25/0$  mm  
 Kantenlänge:  $+2,00/0$  mm  
 stehende Faser in der Dicke

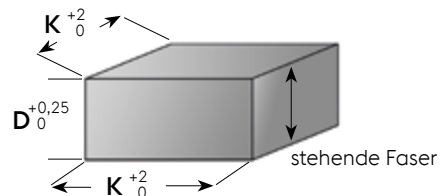


### Erodierblöcke gehärtet

Kantenlänge mm	Dicke mm													
	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	120	150	
80,5	68	76	84	92	104	116	128	141	155	166	175	195	229	
100,5	76	86	98	108	121	136	148	158	170	181	191	221	263	
120,5	85	98	110	121	148	168	188	209	229	242	263	303	349	
150,5	102	121	136	141	168	188	229	255	283	310	337	376	431	
200,5	163	175	188	202	242	283	323	370	417	463	510	564	632	
250,5	202	236	269	290	342	410	485	558	632	685	739	819	927	
300,5	255	283	310	357	458	564	671	765	859	940	1020	1141	1303	

Gehärtet /  $61 \pm 1$  HRC, mindestens 3 x angelassen.

**Toleranzen:**  
 Dicke:  $+0,25/0$  mm  
 Kantenlänge:  $+2,00/0$  mm  
 stehende Faser in der Dicke



### Rundstäbe geschliffen

Durchmesser mm							
6	8	10	12	15	20	25	
10	11	12	15	25	49	73	

Toleranz h8, Länge 1000 mm

**Toleranzen:**  
 Länge:  $+30,00/0$  mm



**Normstäbe**

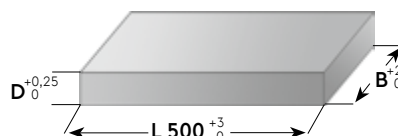
**500 mm**

Breite mm Dicke mm

	10,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4
103	116	132	144	157	177	200	228	265	297	330
113	123	141	152	168	189	214	243	282	320	354
123	131	150	164	179	202	229	260	303	343	381
133	139	158	172	189	215	243	276	321	362	402
143	145	168	181	201	228	257	294	340	383	424
153	152	177	191	213	240	271	309	360	407	450
163	159	185	202	220	252	285	327	380	427	475
173	166	193	213	234	265	298	345	399	450	500
183	176	202	219	244	276	312	361	419	473	526
193	181	213	231	256	289	329	376	437	495	549
203	189	219	240	267	302	343	394	458	516	572
213	195	229	248	276	315	356	410	476	538	597
223	204	237	259	287	327	370	426	496	559	622
233	213	245	269	298	340	386	444	513	581	644
243	218	254	279	308	353	400	461	535	602	670
253	227	265	289	321	363	414	477	554	625	694
263	233	272	298	332	376	427	496	572	648	718
273	240	281	307	341	389	443	511	593	671	743
283	246	292	318	353	402	458	527	612	689	767
293	256	298	327	363	414	472	544	631	714	793
303	262	307	336	374	426	485	561	651	734	816
313	269	316	347	384	438	500	578	671	758	842
323	276	324	356	395	451	514	594	689	779	865
333	283	333	366	408	464	529	612	708	799	887
343	293	343	375	419	476	542	627	729	822	913
353	298	351	386	427	489	558	645	746	846	937
363	306	360	394	440	501	571	660	767	865	962
373	312	367	405	450	513	588	677	786	888	986
383	322	376	414	461	527	600	694	805	909	1009
393	329	386	423	472	538	616	712	825	933	1035
403	335	394	434	483	553	629	729	846	954	1061
413	343	403	443	495	564	645	744	864	976	1084
423	350	411	453	504	577	658	762	885	1000	1110
433	359	421	462	514	589	674	778	904	1021	1132
443	364	431	472	526	600	687	794	920	1039	1153
453	373	438	482	537	615	703	810	940	1063	1179
463	380	447	491	549	626	716	827	960	1084	1204
473	386	455	501	558	640	730	845	977	1105	1227
483	394	464	511	568	651	744	859	997	1125	1251
493	402	472	523	581	662	759	875	1012	1147	1271
503	409	482	529	592	676	772	890	1032	1166	1294

Nach Werksnorm gefertigt,  
in Stäben von 500 mm Länge,  
Dicke feinstbearbeitet,  
Breite gesägt, Länge gefräst,  
mit entkohlungsfreier Oberfläche,  
rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**  
Breite: +2,00/0 mm  
Dicke: +0,25/0 mm  
Länge: +3,00/0 mm



Normen	1.2363	(DIN)	Stahl für Schneid- und Stanzwerkzeuge, der insbesondere im Automobilbau verwendet wird. Der Stahl wird ähnlich eingesetzt wie die ledeburitischen Werkzeugstähle nach <b>BÖHLER K100 (Werkstoff-Nr. 1.2080)</b> oder <b>BÖHLER K105 (Werkstoff-Nr. 1.2601)</b> , weist jedoch eine höhere Zähigkeit auf. Er verhält sich gutmütig bei Reparaturschweißungen im kalten oder mäßig vorgewärmten Zustand.
	X100CrMoV5	(EN)	
Lieferzustand	weichgeglüht		

**Richtanalyse (%)**

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
1,00	0,30	0,55	5,20	1,10	0,25

**Physikalische Eigenschaften**

Temperatur (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Wärmeausdehnung [10 <sup>-6</sup> m/(m.K)]		12,5	13,1	13,3	13,7	13,9	14,3	14,5
Wärmeleitfähigkeit [W/(m.K)]	26,0							
spezifische Wärme [J/(kg.K)]	460							
spez. elektr. Widerstand [Ohm.mm <sup>2</sup> /m]	0,52							
E-Modul [10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> ]	190							
Dichte [kg/dm <sup>3</sup> ]	7,70							

**Wärmebehandlung**

**Weichglühen**

Temperatur (°C)	800	850	Haltezeit [h] ca. 3
Härte nach Weichglühen	max. 240 HB		

**Anmerkungen:** Geregelt langsame Ofenabkühlung.

**Spannungsarmglühen**

Temperatur (°C)	650	Haltezeit [h] ca. 2
-----------------	-----	---------------------

**Anmerkungen:** Langsame Ofenabkühlung. Zum Spannungsabbau nach umfangreicher Zerspanung oder bei komplizierten Werkzeugen.

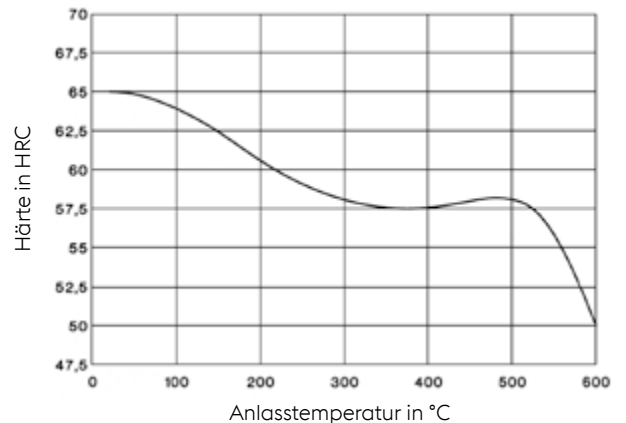
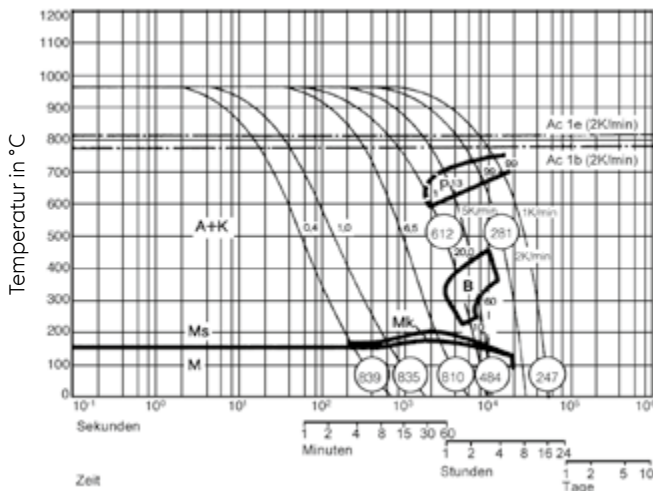
**Härten**

Temperatur (°C)	950	980
Abschreckmedien	Luft	Warmbad Öl

**Anmerkungen:** Bei komplizierten oder scharfkantigen Werkzeugen ist Luft- oder Warmbadhärtung vorzuziehen.

**Anmerkungen zum Anlassen:** Mindestens 2 Stunden mit anschließender Luftabkühlung (1 h/20 min.) Richtwerte für die erreichbare Härte nach dem Anlassen sind dem Anlassschaubild zu entnehmen.

**ZTU- und Anlassschaubild für kontinuierliche Abkühlung**



**Präzisionsflachstahl  
mit Bearbeitungsaufmaß**

**1000 mm**

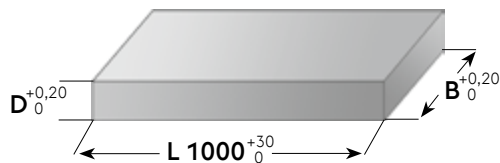
Breite mm	Dicke mm							
	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4
25,3	41	46	51					
30,3	46	50	59	73	87			
40,3	53	60	67	83	101	115	131	
50,3	61	69	75	91	113	131	147	
60,3	68	75	83	101	122	144	162	215
80,3	91	101	110	127	154	173	201	253
100,3	110	120	142	161	186	213	253	326
125,3		161	173	201	235	282	333	426
150,3		184	201	228	291	331	373	480
200,3		230	270	321	405	466	539	646
250,3					491	573	642	791

**Vierkantstahl**

Kantenlänge mm							
20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
70	108	125	173	228	294	505	725

Nach Werksnorm gefertigt,  
in Stäben von 1000 mm Länge,  
Dicke feinstbearbeitet mit Bearbei-  
tungsaufmaß,  
Breite geschliffen oder gefräst,  
Länge bearbeitet,  
mit entkohlungsfreier Oberfläche,  
rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**  
Breite: +0,20/0 mm  
Dicke: +0,20/0 mm  
Länge: +30,00/0 mm  
Vierkant: +0,20/0 mm



Normen	1.2510	(DIN)	Mittellegierter Ölhärter mit guter Schneidhaltigkeit und guter Zähigkeit. Der Stahl wird für Schneid- und Stanzwerkzeuge aller Art eingesetzt. Der Werkstoff wird aus wirtschaftlichen Gründen zur Verringerung der Betriebskosten auch häufig als Präzisionsflachstahl verwendet. Eigenschaften und Anwendungen stimmen weitgehend mit Stahl nach <b>BÖHLER K720 (Werkstoff-Nr. 1.2842)</b> überein.
	100MnCrW4	(EN)	
Lieferzustand	weichgeglüht		

**Richtanalyse (%)**

C	Si	Mn	Cr	V	W
0,95	0,25	1,10	0,55	0,10	0,55

**Physikalische Eigenschaften**

Temperatur (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Wärmeausdehnung [10 <sup>-6</sup> m/(m.K)]		11,5	12,0	12,2	12,5	12,8		
Wärmeleitfähigkeit [W/(m.K)]	30,0							
spezifische Wärme [J/(kg.K)]	460							
spez. elektr. Widerstand [Ohm.mm <sup>2</sup> /m]	0,35							
E-Modul [10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> ]	210							
Dichte [kg/dm <sup>3</sup> ]	7,85							

**Wärmebehandlung**

**Weichglühen**

Temperatur (°C)	710	750	Haltezeit [h] ca. 3
Härte nach Weichglühen	max. 220 HB		

**Anmerkungen:** Geregelt langsame Ofenabkühlung.

**Spannungsarmglühen**

Temperatur (°C)	650	Haltezeit [h] ca. 2
-----------------	-----	---------------------

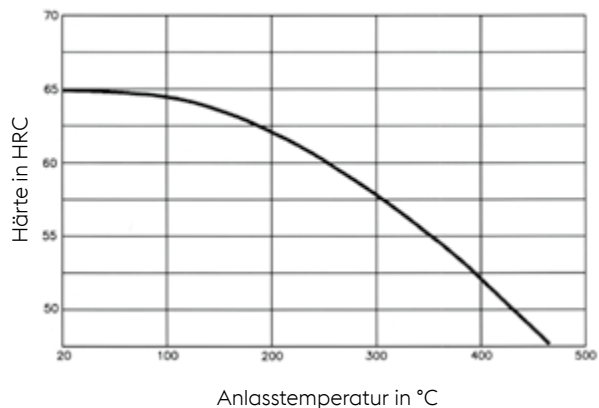
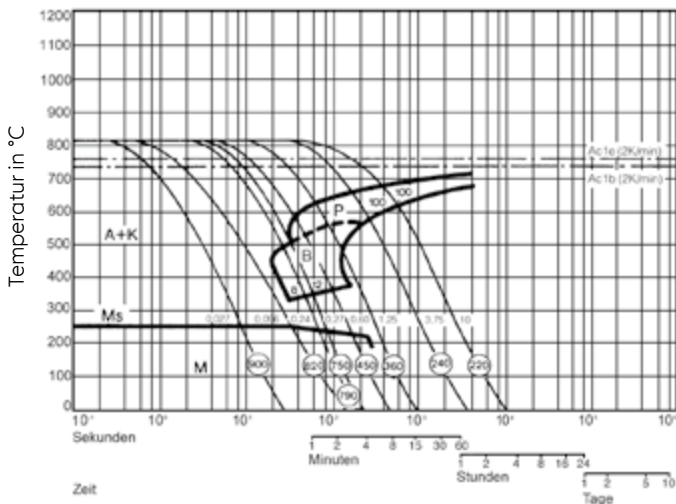
**Anmerkungen:** Langsame Ofenabkühlung. Zum Spannungsabbau nach umfangreicher Zerspanung oder bei komplizierten Werkzeugen.

**Härten**

Temperatur (°C)	780	820
Abschreckmedien	Öl	Warmbad (bis 20 mm Dicke)

**Anmerkungen zum Anlassen:** Mindestens 2 Stunden mit anschließender Luftabkühlung (1 h/20 min.) Richtwerte für die erreichbare Härte nach dem Anlassen bitten wir dem Anlassschaubild zu entnehmen.

**ZTU- und Anlassschaubild für kontinuierliche Abkühlung**



**Präzisionsflachstahl**

500 mm

Breite mm Dicke mm

	1	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40
10	7	7	7	7	7	7	10	12	13							
12	7	7	7	7	7	9	10	12	13	13						
15	7	7	7	9	9	9	11	13	13	14	16					
20	7	7	7	9	9	10	11	13	14	15	16	18				
25	10	10	10	10	10	11	13	14	15	16	18	20	22			
30	10	10	10	11	11	12	13	15	16	18	19	22	25	33		
35	11	11	11	11	12	13	14	16	18	19	20	24	28	35	43	
40	12	12	12	12	13	14	15	18	19	20	22	26	32	37	47	
50	14	14	14	14	15	16	18	19	21	25	25	32	37	47	51	60
60	15	15	15	15	16	18	19	22	24	28	31	34	44	50	58	66
70	15	15	15	16	18	19	21	24	27	31	33	40	49	57	67	78
80	18	18	18	19	20	21	24	26	30	35	37	46	56	65	78	93
100	20	20	20	21	22	24	27	28	34	37	43	51	62	77	93	116

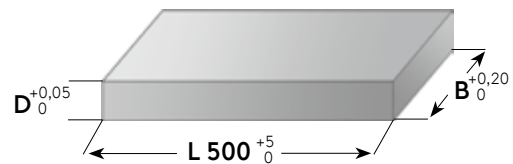
**Vierkantstahl**

Kantenlänge mm

6	8	10	12	15	16	20	25	30	35	40
13	14	15	16	18	20	25	32	47	50	58

Nach DIN 59350,  
 in Stäben von 500 mm Länge,  
 Dicke feinstbearbeitet,  
 Breite geschliffen oder gefräst,  
 Länge bearbeitet,  
 mit entkohlungsfreier Oberfläche,  
 rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**  
 Breite: +0,20/0 mm  
 Dicke: +0,05/0 mm  
 Länge: +5,00/0 mm  
 Vierkant: +0,05/0 mm



**Präzisionsflachstahl**

1000 mm

Breite mm Dicke mm

	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40
10	13	14	15	16	22	24							
12	14	14	16	18	24	25	26						
15	14	15	18	19	25	26	27	30					
20	15	16	19	20	26	27	30	32	34				
25	16	18	20	22	27	30	32	34	36	47			
30	19	20	22	24	30	32	34	36	42	49	62		
35	20	22	24	25	32	34	35	39	46	55	68	80	
40	22	24	26	30	34	36	37	44	50	60	77	90	
50	26	28	31	34	36	39	44	49	58	70	86	103	125
60	28	31	35	36	39	46	49	56	62	82	97	116	139
70	31	35	37	39	45	49	57	62	75	94	113	133	165
80	35	37	40	45	49	57	62	68	89	106	125	155	185
100	40	44	46	49	56	65	70	82	97	122	154	185	216
120	46	48	54	57	66	72	82	95	116	136	173	211	257
125	50	54	58	65	70	78	87	103	120	151	177	216	275
150	56	60	66	70	77	89	95	113	141	175	223	268	305
160	60	68	73	75	85	95	116	128	157	193	243	281	343
180	68	73	78	85	93	108	132	148	185	220	280	322	393
200	77	80	86	96	108	118	140	159	204	238	296	367	449
250	93	95	101	114	131	149	165	195	245	301	367	432	521
300	106	108	116	129	153	173	190	233	290	350	425	496	612

**Vierkantstahl**

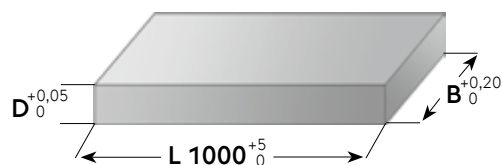
Kantenlänge mm

6	8	10	12	15	16	20	25	30	40
26	27	30	33	36	40	47	61	89	112

Nach DIN 59350,  
in Stäben von 1000 mm Länge,  
Dicke feinstbearbeitet,  
Breite geschliffen oder gefräst,  
Länge bearbeitet,  
mit entkohlungsfreier Oberfläche,  
rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**

Breite: +0,20/0 mm  
Dicke: +0,05/0 mm  
Länge: +5,00/0 mm  
Vierkant: +0,05/0 mm





**Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß**

1000 mm

Breite mm Dicke mm

	6,4	8,4	10,4	12,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	63,4	80,4
25,4	27	30	31	33	40	46							
30,4	30	31	33	36	43	49	62						
40,4	33	36	37	43	51	59	75	87	94				
50,4	36	38	43	49	58	69	84	102	107	122			
63,4	40	44	49	56	67	78	95	114	121	138	170		
80,4	49	56	62	68	86	105	122	153	163	180	222	278	
100,4	55	64	69	82	102	121	152	181	193	212	261	325	411
125,4	69	78	86	102	125	149	174	213	227	270			
150,4			94	111	143	174	218	262	281	298	367	459	579
200,4			139	157	197	235	293	361	384	441	542	677	853
250,4				192	245	297	361						

**Vierkantstahl**

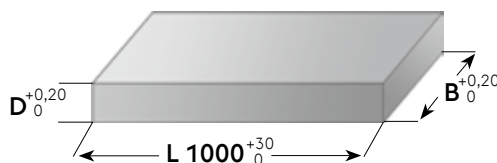
Kantenlänge mm

10,4	12,4	16,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	63,4	80,4	100,4
30	32	39	46	60	86	109	151	213	351	511

Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 1000 mm Länge, Dicke feinstbearbeitet mit Bearbeitungsaufmaß, Breite geschliffen oder gefräst, Länge bearbeitet, mit entkohlungsfreier Oberfläche, rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**

- Breite: +0,20/0 mm
- Dicke: +0,20/0 mm
- Länge: +30,00/0 mm
- Vierkant: +0,20/0 mm



**Rundstäbe geschliffen**

Durchmesser mm

5	6	8	10	12	15	20	25
4	6	7	11	13	18	31	43

Toleranz h8, Länge 1000 mm

**Toleranzen:**

- Länge: +30,00/0 mm



Normen	1.2767	(DIN)	Kaltarbeitsstahl mit hoher Zähigkeit und Durchhärbarkeit, gleichmäßige Härteannahme auch bei größeren Querschnitten. Hohe Schlagzähigkeit und Druckfestigkeit, öl- und lufthärtbar. Gut polierbar. Höchstbeanspruchte Massivprägwerkzeuge, Besteckstanzen, Kalteisenwerkzeuge, Kaltscherenmesser für dickes Schneidgut, Kunststoffformen.
	45NiCrMo16	(EN)	
Lieferzustand	weichgeglüht		

**Richtanalyse (%)**

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,48	0,25	0,40	1,30	0,25	4,00

**Physikalische Eigenschaften**

Temperatur (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Wärmeausdehnung [10 <sup>-6</sup> m/(m.K)]		11,0	12,5	13,0	13,5	14,0		
Wärmeleitfähigkeit [W/(m.K)]	28,0							
spezifische Wärme [J/(kg.K)]	460							
spez. elektr. Widerstand [Ohm.mm <sup>2</sup> /m]	0,30							
E-Modul [10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> ]	210							
Dichte [kg/dm <sup>3</sup> ]	7,85							

**Wärmebehandlung**

**Weichglühen**

Temperatur (°C)	610	650	Haltezeit [h] ca. 4-5
Härte nach Weichglühen	max. 260 HB		

**Anmerkungen:** Geregelt langsame Ofenabkühlung.

**Spannungsarmglühen**

Temperatur (°C)	650	Haltezeit [h] ca. 2
-----------------	-----	---------------------

**Anmerkungen:** Langsame Ofenabkühlung. Zum Spannungsabbau nach umfangreicher Zerspanung oder bei komplizierten Werkzeugen.

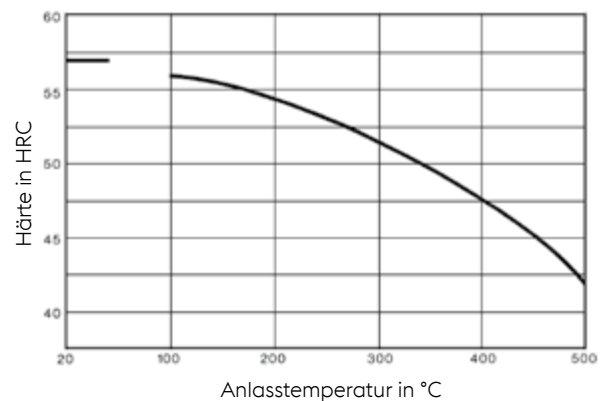
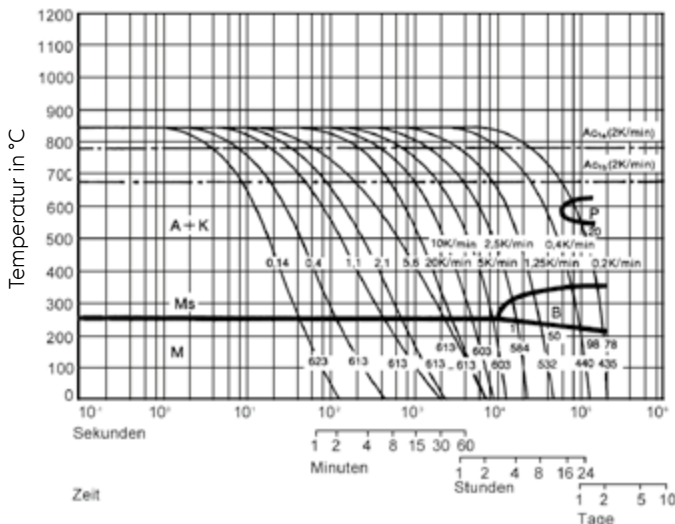
**Härten**

Temperatur (°C)	840	870
Abschreckmedien	Öl	Warmbad 300 - 400 °C Luft

**Anmerkungen:** Erzielbare Härte: 53-57 HRC bei Lufthärtung / 54-58 HRC bei Öl- oder Warmbadhärtung

**Anmerkungen zum Anlassen:** Mindestens 2 Stunden mit anschließender Luftabkühlung (1 h/20 min.) Richtwerte für die erreichbare Härte nach dem Anlassen sind dem Anlassschaubild zu entnehmen.

**ZTU- und Anlassschaubild für kontinuierliche Abkühlung**



**Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß 500 mm**

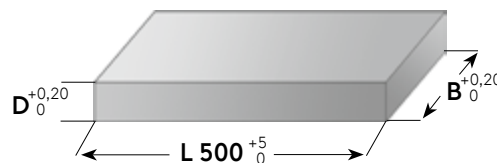
Breite mm	Dicke mm											
	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
10,3	17	19	20	23								
15,3	19	20	23	25	28	31						
20,3	20	23	25	28	31	35	40					
25,3	23	25	28	31	35	38	44	52				
30,3	25	28	31	35	38	44	52	61	74			
40,3	28	31	36	40	44	52	60	72	89	105		
50,3	32	36	40	45	52	60	71	86	105	120	140	
60,3	37	40	45	52	60	71	80	101	117	143	161	190
80,3	45	49	55	65	72	80	101	120	145	173	199	241
100,3	50	55	64	77	92	104	123	146	173	206	242	351
125,3				92	109	122	147	180	207	243	283	383

**Vierkantstahl**

Kantenlänge mm							
10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
25	31	37	49	68	89	123	174

Nach DIN 59350,  
 in Stäben von 500 mm Länge,  
 Dicke feinstbearbeitet mit Bearbeitungsaufmaß,  
 Breite geschliffen oder gefräst,  
 Länge bearbeitet,  
 mit entkohlungsfreier Oberfläche,  
 rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**  
 Breite: +0,20/0 mm  
 Dicke: +0,20/0 mm  
 Länge: +5,00/0 mm  
 Vierkant: +0,20/0 mm





WIR GARANTIEREN  
GLEICHMÄSSIG HOHEN  
QUALITÄTSSTANDARD.

**Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß**

1000 mm

Breite mm Dicke mm

	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	90,4	100,4
<b>20,3</b>	39	43	48	54	57											
<b>25,3</b>	42	47	53	61	67	74										
<b>30,3</b>	47	53	61	73		87	113									
<b>32,3</b>					78	89	117									
<b>40,3</b>	51	56	67	85	88	101	127	139	150							
<b>50,3</b>	58	69	72	94	102	120	146	167	174	200						
<b>60,3</b>	67	74	87	107		131	167	186		227	272					
<b>63,3</b>					118	142	174		215	253	294					
<b>70,3</b>	83	90	101	120		153	182	207	230	271	314					
<b>80,3</b>	90	103	118	134	150	167	194	227		282	330	373	426			
<b>90,3</b>	103	113	130	151		184	210	261		314	373	439	519	585		
<b>100,3</b>	113	129	146	166	171	200	233	266	287	360	426	475	559	639	705	
<b>125,3</b>	153	173	186	213	234	256	288	350	366	448	529	613	718	836	892	979
<b>150,3</b>	185	194	206	227	253	294	336	397	426	503	607	705	805	944	1052	1096
<b>200,3</b>	217	253	282	336		420	482	559		664	820	966	1157	1283		1422
<b>250,3</b>	259	304	372	480		505	585	679		812	1004	1184	1305	1432		1574
<b>300,3</b>	287	375	426	532		583	685	791		971	1199	1437				
<b>500,3</b>		585	672	784		944	1151	1343		1696						

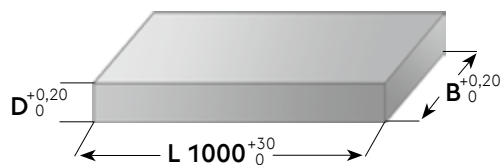
**Vierkantstahl**

Kantenlänge mm

10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	90,4	100,4	120,4	150,4
40	47	55	67	99	119	157	233	294	426	505	646	740	1043	1410

Nach Werknorm gefertigt, in Stäben von 1000 mm Länge, Dicke feinstbearbeitet mit Bearbeitungsaufmaß, Breite geschliffen oder gefräst, Länge bearbeitet, mit entkohlungsfreier Oberfläche, rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**  
 Breite: +0,20/0 mm  
 Dicke: +0,20/0 mm  
 Länge: +30,00/0 mm  
 Vierkant: +0,20/0 mm



**Rundstäbe geschliffen**

Durchmesser mm

10	12	15	20	25
12	15	24	49	73

Toleranz h8, Länge 1000 mm

**Toleranzen:**  
 Länge: +30,00/0 mm



Normen	1.2842	(DIN)	Leichtlegierter Ölhärter, Standard-Kaltarbeitsstahl, gut bearbeitbar, verzugsarm, universell einsetzbar, z.B. für Schneid-, Umform- und Messwerkzeuge.
	90MnCrV8	(EN)	
Lieferzustand	naturhart		

**Richtanalyse (%)**

C	Si	Mn	Cr	V
0,90	0,25	2,00	0,35	0,10

**Physikalische Eigenschaften**

Temperatur (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Wärmeausdehnung [10 <sup>-6</sup> m/(m.K)]		11,5	12,0	12,2	12,5	12,8		
Wärmeleitfähigkeit [W/(m.K)]	30							
spezifische Wärme [J/(kg.K)]	460							
spez. elektr. Widerstand [Ohm.mm <sup>2</sup> /m]	0,35							
E-Modul [10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> ]	210							
Dichte [kg/dm <sup>3</sup> ]	7,85							

**Wärmebehandlung**

**Weichglühen**

Temperatur (°C)	680	720	Haltezeit [h] ca. 3
Härte nach Weichglühen	max. 220 HB		

**Anmerkungen:** Geregelt langsame Ofenabkühlung.

**Spannungsarmglühen**

Temperatur (°C)	650	Haltezeit [h] ca. 2
-----------------	-----	---------------------

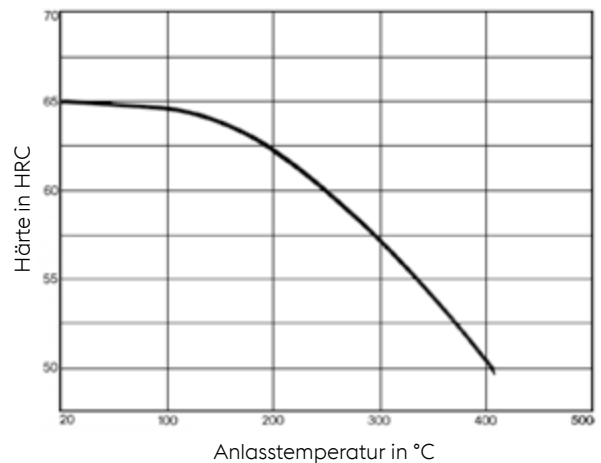
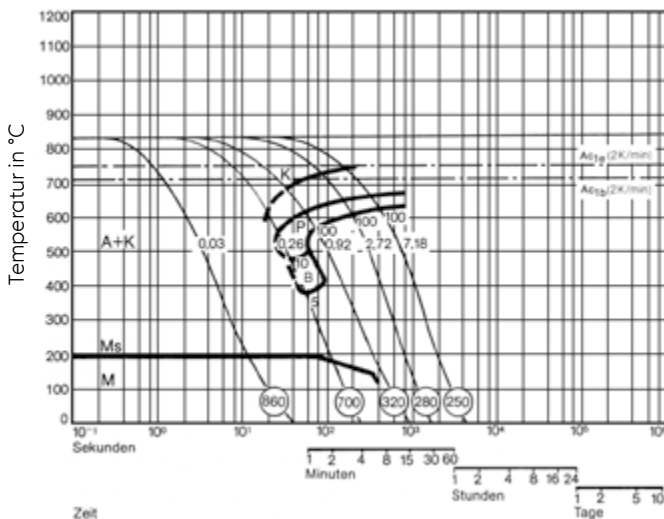
**Anmerkungen:** Langsame Ofenabkühlung. Zum Spannungsabbau nach umfangreicher Zerspanung oder bei komplizierten Werkzeugen.

**Härten**

Temperatur (°C)	790	820
Abstreckmedien	Öl	Warmbad (bis 20 mm Dicke)

**Anmerkungen zum Anlassen:** Mindestens 2 Stunden mit anschließender Luftabkühlung (1 h/20 min.) Richtwerte für die erreichbare Härte nach dem Anlassen sind dem Anlassschaubild zu entnehmen.

**ZTU- und Anlassschaubild für kontinuierliche Abkühlung**



**Präzisionsflachstahl**

500 mm

Breite mm Dicke mm

	1	1,5	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50
10	6	6	6	7	7	9	11	12	15							
12	7	7	7	7	7	10	11	12	13							
15	7	7	7	7	9	10	12	13	14	15						
20	7	7	7	9	10	11	13	14	15	16	18					
25	9	9	9	10	11	12	14	15	16	18	20	22				
30	10	10	10	11	12	13	15	16	18	19	21	25	32			
35	11	11	11	12	13	14	16	18	19	20	24	27	34	40		
40	12	12	12	13	14	15	18	19	20	22	26	32	36	45		
50	13	13	13	14	15	18	19	20	22	25	31	35	44	49	57	
60	14	14	14	15	18	19	20	22	26	31	34	42	48	56	62	92
70	15	15	15	18	19	20	22	25	31	33	39	47	55	63	73	103
80	18	18	18	19	20	22	25	28	33	35	45	51	62	75	90	119
100	20	20	20	21	22	25	28	33	35	43	49	60	72	87	108	142
120	22	22	22	24	26	28	33	35	40	47	55	66	81	104	120	157
125	25	25	25	26	28	33	35	39	44	49	57	70	86	107	129	171
150	27	27	27	31	33	35	39	44	48	57	67	86	107	128	154	203
160	31	31	31	34	36	39	44	47	57	65	75	94	116	149	157	233
180	34	34	34	36	39	44	47	55	65	72	93	105	136	167	187	260
200	37	37	37	40	45	47	55	63	73	81	98	119	157	190	219	294
250	46	46	46	47	49	57	66	74	83	97	119	157	173	214	246	350
300	51	51	51	54	56	67	77	86	96	113	149	183	210	257	307	381

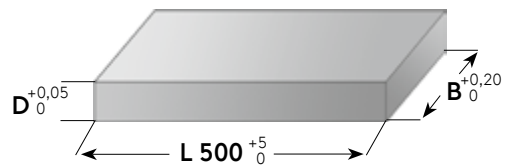
**Vierkantstahl**

Kantenlänge mm

4	5	6	8	10	12	15	16	20	25	30	40	50	60
11	12	13	14	15	16	18	20	24	31	45	56	79	110

Nach DIN 59350,  
in Stäben von 500 mm Länge,  
Dicke feinstbearbeitet,  
Breite geschliffen oder gefräst,  
Länge bearbeitet,  
mit entkohlungsfreier Oberfläche,  
rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**  
Breite: +0,20/0 mm  
Dicke: +0,05/0 mm  
Länge: +5,00/0 mm  
Vierkant: +0,05/0 mm



K720  
1.2842

**Präzisionsflachstahl**

1000 mm

Breite mm Dicke mm

	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50
10	13	14	15	16	21	22								
12	14	14	16	18	22	24	25							
15	14	15	18	19	24	25	26	28						
20	15	16	19	20	25	26	28	32	34					
25	16	18	20	21	26	28	32	34	36	46				
30	19	20	21	22	28	32	34	36	42	48	62			
35	20	21	22	24	32	34	35	39	45	54	67	79		
40	21	22	25	28	34	36	37	43	49	60	75	87		
50	25	27	31	34	36	39	43	48	57	68	83	102	124	
60	27	31	35	36	39	45	48	55	62	81	96	113	137	185
70	31	35	37	39	44	48	56	62	74	93	110	131	163	210
80	35	37	40	44	48	56	62	67	86	104	124	153	183	242
100	40	43	45	48	55	63	68	81	96	121	152	183	213	275
120	45	47	51	56	65	71	81	94	113	133	169	208	251	314
125	49	51	57	63	68	77	85	102	119	149	173	213	271	346
150	55	60	65	68	75	86	94	110	139	172	219	262	301	396
160	60	67	72	74	82	94	113	126	155	189	239	277	338	443
180	67	72	77	82	92	106	129	143	183	216	275	317	387	522
200	75	79	83	95	106	116	138	156	201	233	291	362	443	566
250	92	94	98	112	128	144	163	190	242	295	362	425	513	663
300	104	106	113	127	151	169	187	228	285	343	418	489	601	762

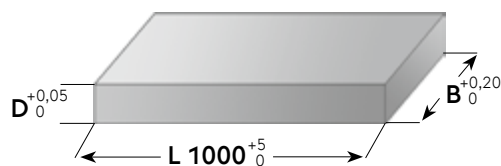
**Vierkantstahl**

Kantenlänge mm

6	8	10	12	15	16	20	25	30	40	50	60
25	26	28	30	35	39	44	58	85	109	165	227

Nach DIN 59350,  
in Stäben von 1000 mm Länge,  
Dicke feinstbearbeitet,  
Breite geschliffen oder gefräst,  
Länge bearbeitet,  
mit entkohlungsfreier Oberfläche,  
rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**  
Breite: +0,20/0 mm  
Dicke: +0,05/0 mm  
Länge: +5,00/0 mm  
Vierkant: +0,20/0 mm





**Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß**

500 mm

Breite mm Dicke mm

	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
<b>20,3</b>	11	12	13	14	15	16	18								
<b>25,3</b>	12	13	14	15	16	18	21	23							
<b>30,3</b>	13	14	15	16	18	19	22	25	35						
<b>40,3</b>	14	15	16	18	21	23	25	32	40	45					
<b>50,3</b>	15	18	19	21	23	25	28	36	44	49	62				
<b>60,3</b>	18	19	21	23	25	28	32	40	50	57	70	94			
<b>70,3</b>	19	21	23	25	28	32	38	46	56	66	81	106	141		
<b>80,3</b>	21	23	25	28	32	36	43	55	66	79	93	122	158		
<b>100,3</b>	23	25	28	33	36	43	48	63	79	86	111	140	179	218	
<b>120,3</b>	26	31	36	38	43	49	60	72	91	107	123	166	204	254	347
<b>125,3</b>	31	33	38	42	46	52	66	78	99	122	135	181	229	281	365
<b>150,3</b>	37	39	42	45	50	57	71	93	116	141	162	228	274	328	392
<b>160,3</b>	38	42	44	50	57	66	78	99	125	152	174	245	286	357	442
<b>180,3</b>	40	43	46	55	66	78	103	111	141	179	205	273	301	396	473
<b>200,3</b>	43	48	55	64	73	85	109	120	162	192	214	298	325	427	509
<b>250,3</b>	52	62	67	80	85	102	129	159	187	228	271	341	384	484	582
<b>300,3</b>	60	70	80	91	104	123	153	193	224	273					

**Vierkantstahl**

Kantenlänge mm

10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
15	16	22	23	24	31	44	48	57	92	131	199	281

Nach DIN 59350,  
in Stäben von 500 mm Länge,  
Dicke feinstbearbeitet mit Bearbeitungsaufmaß,  
Breite geschliffen oder gefräst,  
Länge bearbeitet,  
mit entkohlungsfreier Oberfläche,  
rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**  
Breite: +0,20/0 mm  
Dicke: +0,20/0 mm  
Länge: +5,00/0 mm  
Vierkant: +0,20/0 mm



**Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß**

1000 mm

Breite mm Dicke mm

	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4	
10,3	13	13	14	15	18	21														
15,3	13	14	15	18	21	23	25	27												
20,3	14	15	18	21	23	25	27	31	33	37										
25,3	15	18	21	23	25	27	31	33	38	39	42									
30,3	18	21	23	25	27	31	33	36	40	44	48	63								
32,3			24	26	28	32	35	38	44	48	52	70								
40,3	22	23	25	27	31	35	38	43	48	52	58	73	84	91						
50,3	24	27	31	33	36	38	43	48	55	60	68	81	95	99	109					
60,3	27	28	33	36	38	43	48	55	60	69	79	94	109	114	130	167				
63,3			35	37	42	46	51	57	66	70	84	103	114	127	146	191				
70,3	32	35	37	39	44	49	56	62	72	75	91	108	125	137	152	199	254			
80,3	35	37	39	44	49	56	62	69	82	86	99	118	137	150	174	222	284			
100,3	39	42	44	50	57	64	69	78	96	109	122	150	162	180	212	265	335	419		
120,3	43	48	50	57	69	72	81	94	114	118	137	174	204	214	235	308	406	441	590	
125,3	45	50	54	60	72	79	86	99	122	127	146	187	224	235	254	347	423	521	627	
150,3	63	67	69	73	79	85	96	110	134	144	164	224	273	285	310	399	482	590	675	
160,3			73	79	84	95	108	125	147	162	187	239	285	298	329	432	518	646	780	
180,3			80	86	94	107	126	146	174	187	208	260	315	330	377	477	545	679	842	
200,3	75	80	84	95	103	120	141	166	199	212	226	280	337	360	422	511	582	762	877	
250,3			103	114	127	139	162	189	232	260	283	346	406	434	503	630	685	865	1018	
300,3		108	118	131	143	167	193	217	271	278	340	408	489							

**Vierkantstahl**

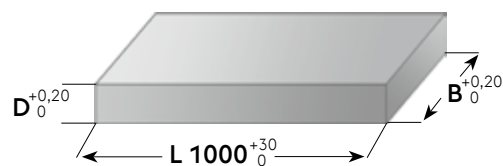
Kantenlänge mm

10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
27	30	37	40	45	56	82	91	110	167	198	363	488

Nach Werksnorm gefertigt,  
in Stäben von 1000 mm Länge,  
Dicke feinstbearbeitet mit Bearbeitungsaufmaß,  
Breite geschliffen oder gefräst,  
Länge bearbeitet,  
mit entkohlungsfreier Oberfläche,  
rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**

- Breite: +0,20/0 mm
- Dicke: +0,20/0 mm
- Länge: +30,00/0 mm
- Vierkant: +0,20/0 mm

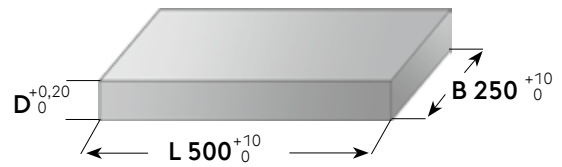


### Gehärtete Platten

Format mm	Dicke mm													
	2,2	2,7	3,2	3,7	4,2	4,7	5,2	6,2	7,2	8,2	9,2	10,2	12,2	14,2
<b>250 x 500</b>	97	100	106	111	120	125	145	148	150	173	218	226	236	243

Nach Werksnorm gefertigt,  
 in Stäben von 500 mm Länge,  
 gehärtet auf  $57 \pm 1$  HRC,  
 Dicke feinstbearbeitet,  
 Breite und Länge lasergeschnitten,  
 mit entkohlungsfreier Oberfläche,  
 rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**  
 Breite:  $+10,00/0$  mm  
 Dicke:  $+0,20/0$  mm  
 Länge:  $+10,00/0$  mm  
 Ebenheit:  $+0,20/0$  mm  
 auf Gesamtfläche



Normen	1.1730	(DIN)	Unlegierter Werkzeugstahl. Aufbauteile für Werkzeuge, Handwerkzeuge und landwirtschaftliche Werkzeuge aller Art.
	C45U	(EN)	
Lieferzustand	naturhart		

**Richtanalyse (%)**

C	Si	Mn	P	S
0,48	0,30	0,70	max. 0,035	max. 0,035

**Physikalische Eigenschaften**

Temperatur (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Wärmeausdehnung [ $10^{-6}$ m/(m.K)]		11,1	12,1	12,9	13,5	13,9		
Wärmeleitfähigkeit [W/(m.K)]	50,0							
spezifische Wärme [J/(kg.K)]	460							
spez. elektr. Widerstand [Ohm.mm <sup>2</sup> /m]	0,12							
E-Modul [ $10^3$ N/mm <sup>2</sup> ]	210							
Dichte [kg/dm <sup>3</sup> ]	7,85							

**Wärmebehandlung**

**Weichglühen**

Temperatur (°C)	680	710	Haltezeit [h] ca. 3
Härte nach Weichglühen	max. 190 HB		

**Anmerkungen:** Geregelt langsame Ofenabkühlung.

**Spannungsarmglühen**

Temperatur (°C)	600	650	Haltezeit [h] ca. 2
-----------------	-----	-----	---------------------

**Anmerkungen:** Langsame Ofenabkühlung. Zum Spannungsabbau nach umfangreicher Zerspanung oder bei komplizierten Werkzeugen.

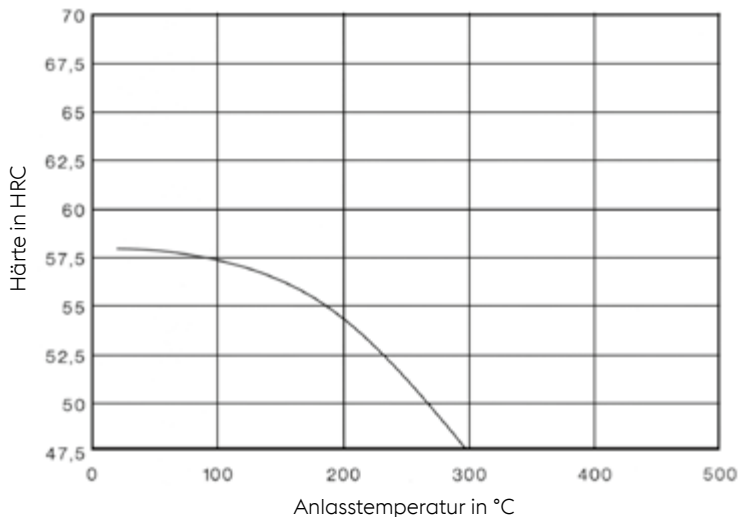
**Härten**

Temperatur (°C)	800	830
Abschreckmedien	Wasser	

**Anmerkungen:** Erzielbare Härte: 58 HRC / Einhärtetiefe für 30 mm Vkt.: 3-5 mm /Durchhärtender Durchmesser: 15 mm

**Anmerkungen zum Anlassen:** Mindestens 1 Stunde mit anschließender Luftabkühlung. Richtwerte für die erreichbare Härte nach dem Anlassen sind dem Anlassschaubild zu entnehmen.

**Anlassschaubild für kontinuierliche Abkühlung**



**Präzisionsflachstahl**

1000 mm

Breite mm Dicke mm

	4	5	6	8	10	12	15	16	20	25	30	32	40	50	60	63	70	80	90	100	120	
20	17	18	19	20	21	22	23	25														
25	18	19	20	21	22	23	25	29	32													
30	19	20	21	22	23	27	28		37	44												
32	20	21	23	23	25	29		35	39	44												
40	21	22	25	25	28	33	34	39	43	47	55	61										
50	23	24	27	29	35	38	43	45	47	53	68	71	79									
60	26	28	32	36	39	43	47		53	59	74		84	97								
63			34	38	42	44		56	56	65		80	86	110								
70			38	41	45	47	50	56	63	67	79	86	97	117	131	140						
80	35	39	42	46	49	58	64	67	74	79	89	94	107	127	142	152	162					
90	38	43	47	49	52	65	68		79	84	97		117	137	157		179	209				
100	43	48	50	55	62	72	74	83	91	97	108	113	130	154	175	177	195	224	261			
120			56	61	71	82	91		101	107	123		146	171	204		223	261	300	330		
125	50	55	62	68	77	89	93	100	105	111	131	139	156	180	205	228	234	269		351		
140			68	79	87	100	107		118	126	151	157	168	198	229		262	306	333	369		
150	61	68	71	84	93	101	113	120	126	139	156	167	176	205	243	256	271	317	348	397	485	
160			75	88	100	111	120	123	131	142	167	179	189	219	258		310	355	388	458		
180			92	96	101	118	128		137	157	173	182	204	243	282		329	374	423	471	571	
200			100	105	116	127	136	138	164	166	198	205	236	276	313	316	361	413	460	507	628	
250			125	137	141	157	167	173	183	201	233	247	278	343	384	380	432	493	558	622	740	
300			139	151	165	178	196	204	209	239	276	292	334	390	458	452	485	566	643	730		
350				191	206	227	252	256	280	302	330	336	379	470	531							
400	191	204	217	224	241	259	272	300	317	334	375	394	447	538	577		646	686				
450									330	371	407		465	568	631							
500					261	274	292		355	409	458		545	673	751							

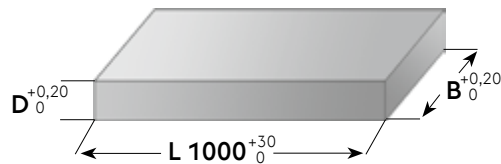
**Vierkantstahl**

Kantenlänge mm

10	12	15	16	20	25	30	32	40	50	60	63	70	80	90	100	120	150	200
21	23	24	27	28	40	55	61	67	93	125	132	146	191	224	286	376	592	959

In Stäben von 1000 mm Länge,  
Dicke entkohlungsfrei geschliffen,  
Breite geschliffen oder gefräst,  
Länge bearbeitet,  
rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**  
Breite: +0,20/0 mm  
Dicke: +0,20/0 mm  
Länge: +30,00/0 mm  
Vierkant: +0,20/0 mm



Normen	1.0570	(DIN)	Unlegierter Baustahl, große Zähigkeit, gut zerspanbar, gut schweißbar, gute Formstabilität. Rahmen im Werkzeug- und Formenbau für Aufbauteile und Stahlgestelle.
	S355J2G3	(EN)	
Lieferzustand	naturhart		

**Richtanalyse (%)**

<b>C</b>	<b>Si</b>	<b>Mn</b>	<b>P</b>	<b>S</b>
≤ 0,22	≤ 0,55	≤ 1,6	≤ 0,035	≤ 0,035

**Physikalische Eigenschaften**

Temperatur (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Wärmeausdehnung [ $10^{-6}$ m/(m.K)]		11,1	12,1	12,9	13,5	13,9		
Wärmeleitfähigkeit [W/(m.K)]	35-45							
spezifische Wärme [J/(kg.K)]								
spez. elektr. Widerstand [Ohm.mm <sup>2</sup> /m]								
E-Modul [ $10^3$ N/mm <sup>2</sup> ]	210							
Dichte [kg/dm <sup>3</sup> ]								

**Wärmebehandlung**

Beim **Werkstoff 1.0570** ist eine Wärmebehandlung in der Regel nicht erforderlich.  
Bei schwerer Zerspanung und komplexen Geometrien empfehlen wir ein Spannungsarmglühen.

Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß

1000 mm

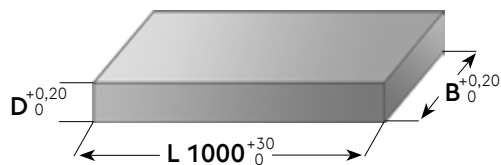
Breite mm	Dicke mm														
	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4
20,3		18	19	19	21	22									
25,3	19	19	20	21	23	25	32								
30,3	20	20	22	23	27	31	37	43							
40,3	21	22	25	29	32	37	44	49	55						
50,3	24	27	29	34	37	43	51	57	69	75					
60,3	29	32	36	38	41	44	57	64	76	82	100				
70,3				44	50	58	65	73	83	92	121	131			
80,3	39	42	44	50	56	65	76	83	92	104	129	147	165		
100,3	47	49	52	59	73	75	90	94	112	135	159	177	197	232	
120,3			62	72	80	92	102	107	126	152	173	207	231	267	334
125,3	51	58	65	74	84	95	106	109	131	157	174	194		263	336
140,3			81	87	96	107	127	128	152	173	193	232	266	299	375
150,3	68	72	84	90	101	114	126	138	159	186	208	249	281	324	386
160,3	71	82	89	101	109	115	135	142	166	191	217		295	318	408
180,3				108	114	127	138	149	176	213	236	274	317	373	
200,3		96	109	122	127	140	155	166	204	234	270	309	359	423	508
250,3		113	131	145	161	167	184	205	236	287	345	395	437	485	603
300,3				170	178	201	215	239	276	334	392	463	501	571	732
350,3				201	218	236	270	291	319	381	460	515		670	
400,3				232	244	270	296	318	348	419	517	584			
500,3				243	261	296	322	347	417	539	633	732			

Vierkantstahl

Kantenlänge mm														
10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4	120,4	150,4	
22	24	25	27	41	53	69	96	127	148	192	290	392	599	

Nach Werksnorm gefertigt,  
 in Stäben von 1000 mm Länge,  
 Dicke feinstbearbeitet mit Bearbeitungsaufmaß,  
 Breite geschliffen oder gefräst,  
 Länge bearbeitet,  
 mit entkohlungsfreier Oberfläche,  
 rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**  
 Breite: +0,20/0 mm  
 Dicke: +0,20/0 mm  
 Länge: +30,00/0 mm  
 Vierkant: +0,20/0 mm



Normen	1.2162	(DIN)	Mn-Cr-legierter Einsatzstahl, sehr gute Zerspanbarkeit und Polierbarkeit, gute Kalteinsenkbarkeit. Werkzeuge zur Kunststoffverarbeitung, Standardqualität für kleinere und mittlere Formen. Gute Verschleißfestigkeit nach Einsatzhärtung.
	21MnCr5	(EN)	
Lieferzustand	geglüht		

**Richtanalyse (%)**

C	Si	Mn	Cr
0,20	0,30	1,20	1,10

**Physikalische Eigenschaften**

Temperatur (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Wärmeausdehnung [ $10^{-6}$ m/(m.K)]		11,1	12,1	12,9	13,5	13,9	14,1	
Wärmeleitfähigkeit [W/(m.K)]	41,0							
spezifische Wärme [J/(kg.K)]	460							
spez. elektr. Widerstand [Ohm.mm <sup>2</sup> /m]	0,16							
E-Modul [ $10^3$ N/mm <sup>2</sup> ]	210							
Dichte [kg/dm <sup>3</sup> ]	7,85							

**Wärmebehandlung**

**Weichglühen**

Temperatur (°C)	670	710	Haltezeit [h] ca. 3
Härte nach Weichglühen	max. 205 HB		

**Anmerkungen:** Geregelt langsame Ofenabkühlung.

**Spannungsarmglühen**

Temperatur (°C)	900	950
-----------------	-----	-----

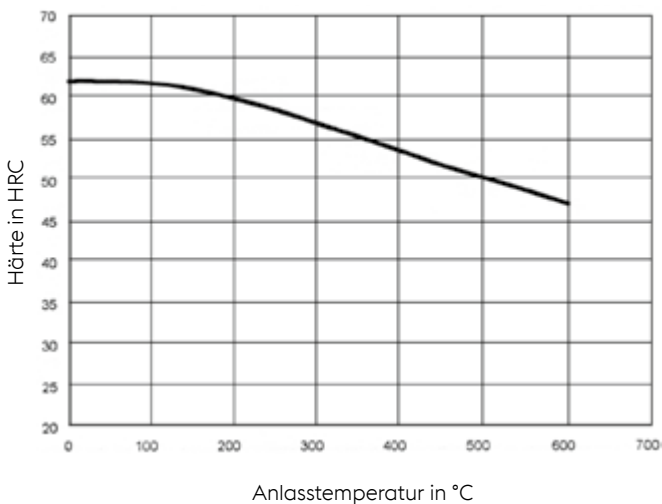
**Härten**

Temperatur (°C)	810	840
Abschreckmedien	Öl	Warmbad (160-250 °C)

**Anmerkungen:**

1. Direkthärten aus dem Einsatz: Rückstufen auf Härtetemperatur
2. Nach Abkühlung aus dem Einsatz: Erwärmung auf Härtetemperatur

**Anlassschaubild für kontinuierliche Abkühlung**





**Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß 1000 mm**

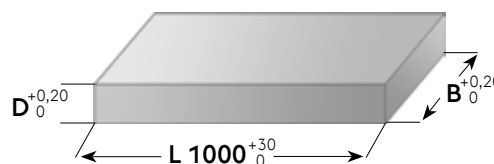
Breite mm	Dicke mm									
	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4
20,3	36	38	41	42						
25,3	38	40	46	49	59					
30,3	41	43	51	57	69	84				
40,3	49	52	64	73	89	102	112			
50,3	59	64	78	81	97	106	125	135		
60,3	68	73	90	94	109	121	138	163	189	
70,3	81	84	102	106	122	137	150	184	207	251
80,3	92	96	114	118	135	157	184	205	237	265
100,3	107	110	127	140	160	184	207	240	280	303
120,3		140	157	168	195	215	249	286	337	
150,3	165	168	181	190	221	240	286	345	413	420
180,3		190	215	233	259	292	334	387	441	
200,3	204	210	239	246	272	306	357	428	482	544
250,3	255	266	300	312	350	376	415	508	585	639
300,3	282	288	328	337	391					
500,3		389	435	454	550	651	738	852	1010	

**Vierkantstahl**

Kantenlänge mm									
15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4
48	64	80	105	133	174	234	280	318	441

Nach Werksnorm gefertigt,  
 in Stäben von 1000 mm Länge,  
 Dicke feinstbearbeitet mit Bearbeitungsaufmaß,  
 Breite geschliffen oder gefräst,  
 Länge bearbeitet,  
 mit entkohlungsfreier Oberfläche,  
 rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**  
 Breite: +0,20/0 mm  
 Dicke: +0,20/0 mm  
 Länge: +30,00/0 mm  
 Vierkant: +0,20/0 mm



<b>Normen</b>	1.2312	(DIN)	Chrom-Mangan-Molybdän-legierter Kunststoffformenstahl. Durch Schwefelzusatz beste Zerspanbarkeit auch im vergüteten Zustand. Hohe Durchvergütung, daher auch bei großen Abmessungen gleichmäßige Festigkeit über den gesamten Querschnitt. Gute Polierbarkeit. Bad- und Gasnitrieren sowie Einsatzhärten und Hartverchromen ist möglich. Große und mittlere Formen für die Kunststoffverarbeitung, Formrahmen für Kunststoff- und Druckgießindustrie. Teile für den allgemeinen Maschinenbau.
	40CrMnMoS8-6	(EN)	
<b>Lieferzustand</b>	vergütet auf 980 -1120 N/mm <sup>2</sup>		

**Richtanalyse (%)**

<b>C</b>	<b>Si</b>	<b>Mn</b>	<b>S</b>	<b>Cr</b>	<b>Mo</b>
0,40	0,40	1,50	0,08	1,90	0,20

**Physikalische Eigenschaften**

<b>Temperatur (°C)</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>	<b>400</b>	<b>500</b>	<b>600</b>	<b>700</b>
<b>Wärmeausdehnung [10<sup>-6</sup> m/(m.K)]</b>		12,8	13,0	13,8	14,0	14,2		
<b>Wärmeleitfähigkeit [W/(m.K)]</b>		33,0						
<b>spezifische Wärme [J/(kg.K)]</b>		460						
<b>spez. elektr. Widerstand [Ohm.mm<sup>2</sup>/m]</b>		0,19						
<b>E-Modul [10<sup>3</sup>N/mm<sup>2</sup>]</b>		210						
<b>Dichte [kg/dm<sup>3</sup>]</b>		7,85						

**Wärmebehandlung**

**Weichglühen**

<b>Temperatur (°C)</b>	720	740	Haltezeit [h] ca. 3
<b>Härte nach Weichglühen</b>	max. 230 HB		

**Anmerkungen:** Geregelt langsame Ofenabkühlung.

**Spannungsarmglühen**

<b>Temperatur (°C)</b>	600	Haltezeit [h] ca. 2
------------------------	-----	---------------------

**Anmerkungen:** In vergütetem Zustand ca. 30 bis 50 °C unter der Anlasstemperatur.

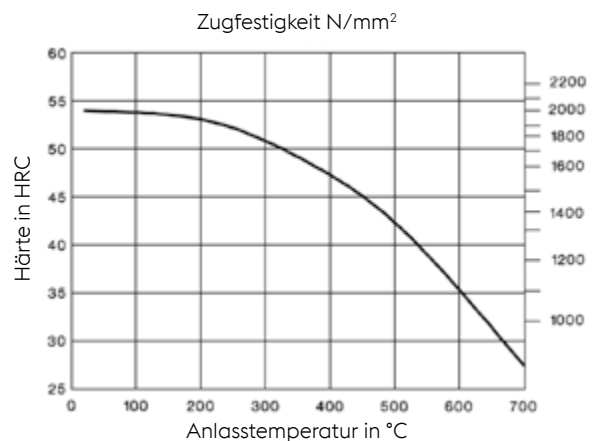
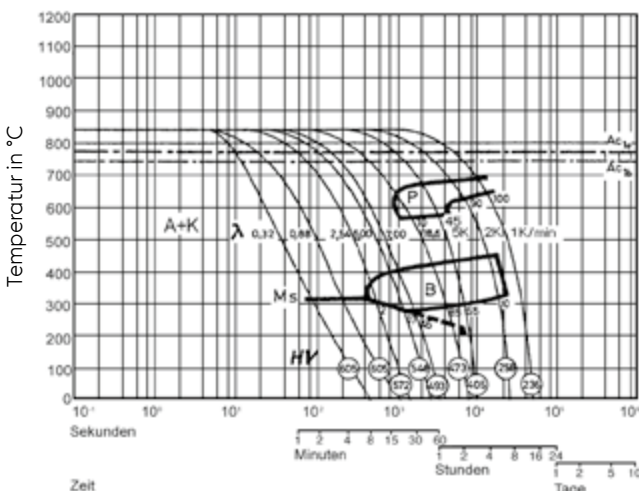
**Härten (falls Nachvergütung erforderlich)**

<b>Temperatur (°C)</b>	840 <sup>1</sup>	860 <sup>1</sup>	860 <sup>2</sup>	880 <sup>2</sup>
<b>Abschreckmedien</b>	Öl <sup>1</sup>	Luft <sup>2</sup> (bis 150 mm Dicke)		

**Anlassen:**

Langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten. Verweildauer im Ofen 1 Stunde je 20 mm Werkstückdicke, jedoch mindestens 2 Stunden mit anschließender Luftabkühlung. Richtwerte für die Härte nach dem Anlassen bitten wir dem Anlasschaubild zu entnehmen. Maximal erreichbare Härte: 54 HRC

**ZTU- und Anlasschaubild für kontinuierliche Abkühlung**



**Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß**

1000 mm

Breite mm Dicke mm

	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	90,4	100,4	
20,3			29	30	33	35	40													
25,3			33	33	34	37	45	47	51											
30,3			34	34	35	40	47	51	53	65										
32,3					39	44		53	56											
40,3	33	34	36	39	44	51	54	59	64	78	86									
50,3	36	37	40	45	52	55	61	64	73	81	96	100	117							
60,3	42	44	46	51	57	64	66	74	80	87	102	109	121	145						
63,3	45	46	48	53	59	65		80	86	96		111	125	151						
70,3	47	51	54	57	65	72	81		91	105	118	127	133	162	186					
80,3	53	54	59	64	73	81	86	96	102	118	131	138	150	201	223	261				
100,3	70	73	77	81	87	96	101	108	120	134	154	164	196	228	265	279	328			
125,3			90	100	116	123	144	158	177	186	198	212	230	260	274	314	416			
150,3			123	131	142	150	160	177	186	200	230	240	279	318	380	437	521	605	672	
180,3			146	154	163	173	189		226	249	284		347	430	486	573	613	652	718	
200,3			163	168	177	185	206	217	242	272	308	330	386	462	546	625	671	718	758	
220,3					197	217		256	288	306	340	347	410	479	613	652	692	772	845	
250,3					212	251	283		303	328	377		432	523	659	718	814			
300,3					245	293	315	325	338	373	429		495	601	705	791	865			
400,3					328	386	419		450	510	570		659	792	932					
500,3					406	484	523		563	620	714		818	936	1170					

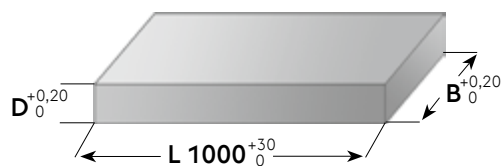
**Vierkantstahl**

Kantenlänge mm

10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4	120,4	150,4
39	40	45	46	52	66	86	88	102	140	172	202	287	414	606	892

Nach Werksnorm gefertigt,  
in Stäben von 1000 mm Länge,  
Dicke feinstbearbeitet mit Bearbeitungsaufmaß,  
Breite geschliffen oder gefräst,  
Länge bearbeitet,  
mit entkohlungsfreier Oberfläche,  
rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**  
Breite: +0,20/0 mm  
Dicke: +0,20/0 mm  
Länge: +30,00/0 mm  
Vierkant: +0,20/0 mm



**Rundstäbe geschliffen**

Durchmesser mm

6	8	10	12	14	15	16	18	20
6	8	10	14	16	18	21	24	27

Toleranz h8, Länge 1000 mm

**Toleranz:**  
Länge: +30,00/0 mm



<b>Normen</b>	1.2083	(DIN)	Härtbarer, hoch Cr-legierter, korrosionsbeständiger Stahl mit guter Verschleißfestigkeit. Gut zerspanbar und gut polierbar. Spritzgussformen aller Art, von denen gute Beständigkeit gegen chemisch angreifende Pressmassen gefordert wird; auch für die Verarbeitung von Kunststoffen mit verschleißenden Zusätzen geeignet. Außerdem Verwendung für Glaspressmatrizen und -blasformen.
	X42Cr13	(EN)	
<b>Lieferzustand</b>	weichgeglüht		

**Richtanalyse (%)**

<b>C</b>	<b>Si</b>	<b>Mn</b>	<b>Cr</b>	<b>V</b>
0,38	0,70	0,45	14,25	0,20

**Physikalische Eigenschaften**

<b>Temperatur (°C)</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>	<b>400</b>	<b>500</b>	<b>600</b>	<b>700</b>
<b>Wärmeausdehnung [10<sup>-6</sup> m/(m.K)]</b>		10,6	10,9	11,3	11,7	12,0		
<b>Wärmeleitfähigkeit [W/(m.K)]</b>	19,5							
<b>spezifische Wärme [J/(kg.K)]</b>	460							
<b>spez. elektr. Widerstand [Ohm.mm<sup>2</sup>/m]</b>	0,65							
<b>E-Modul [10<sup>3</sup>N/mm<sup>2</sup>]</b>	220	218	212	205	197			
<b>Dichte [kg/dm<sup>3</sup>]</b>	7,68							

**Wärmebehandlung**

**Weichglühen**

<b>Temperatur (°C)</b>	840	870
<b>Härte nach Weichglühen</b>	max. 225 HB	

**Anmerkungen:** Geregelt langsame Ofenabkühlung.

**Spannungsarmglühen**

<b>Temperatur (°C)</b>	650	Haltezeit [h] ca. 2
------------------------	-----	---------------------

**Anmerkungen:** Langsame Ofenabkühlung. Zum Spannungsabbau nach umfangreicher Zerspanung oder bei komplizierten Werkzeugen.

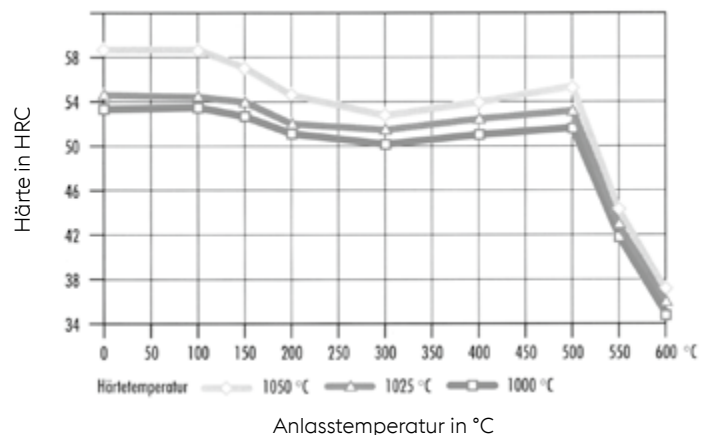
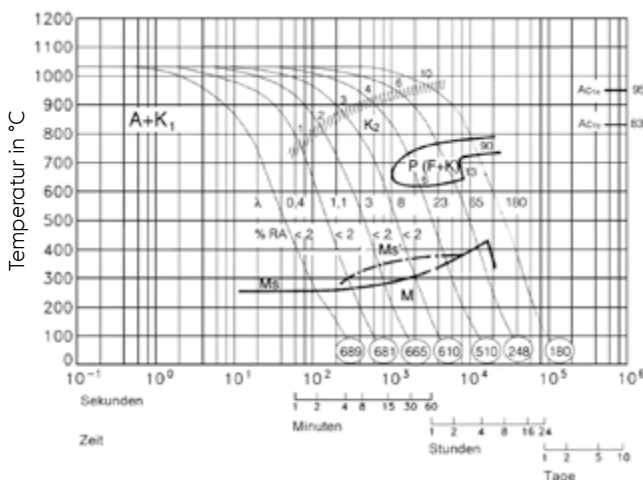
**Härten**

<b>Temperatur (°C)</b>	1000	1050
<b>Abschreckmedien</b>	Öl	Luft

**Anmerkungen:** Erzielbare Härte: 48-53 HRC

**Anlassen:** 100 bis 200 °C langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten. Verweildauer im Ofen 1 Stunde je 20 mm Werkstückdicke, jedoch mindestens 2 Stunden mit anschließender Luftabkühlung. Richtwerte für die Härte nach dem Anlassen bitten wir dem Anlassschaubild zu entnehmen.

**ZTU- und Anlassschaubild für kontinuierliche Abkühlung**



**Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß 1000 mm**

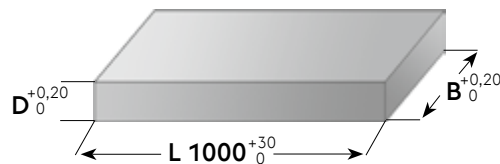
Breite mm	Dicke mm									
	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4
20,3	36	42	46	51						
25,3	37	43	51	54	65					
30,3	45	47	58	69	78	110				
40,3	51	56	67	83	94	125	138			
50,3	57	68	77	94	112	138	154	199		
60,3	66	74	86	108	131	152	168	220	252	
70,3					141	166	178	238	284	321
80,3	89	100	109	136	149	179	213	267	300	351
90,3	100	103	121	151	171	201	237	300	344	415
100,3	111	123	135	164	190	223	262	341	408	471
120,3		160	174	189	223	267	326	420	492	573
130,3		173	185	200	244	289	348	446	528	624
140,3		187	194	215	264	309	370	476	562	
150,3		198	204	226	287	331	388	492	596	
200,3		249	281	334	420	479	548	650		
250,3		299	344	396	502	580	656	802		
300,3		373	414	497	580	681	777			

**Vierkantstahl**

Kantenlänge mm									
15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	70,4	100,4	
52	63	97	120	156	226	281	408	701	

Nach Werksnorm gefertigt,  
 in Stäben von 1000 mm Länge,  
 Dicke feinstbearbeitet mit Bearbeitungsaufmaß,  
 Breite geschliffen oder gefräst,  
 Länge bearbeitet,  
 mit entkohlungsfreier Oberfläche,  
 rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**  
 Breite: +0,20/0 mm  
 Dicke: +0,20/0 mm  
 Länge: +30,00/0 mm  
 Vierkant: +0,20/0 mm



Normen	~ 1.2099	(DIN)	Ein vorvergüteter, korrosionsbeständiger Kunststoffformenstahl mit wesentlich verbesserter Zerspanbarkeit gegenüber allen 1.2085 Typen. Er zeichnet sich durch eine gleichmäßige Festigkeit über den gesamten Querschnitt bei allen herstellbaren Dimensionen aus. Verwendung findet <b>BÖHLER M315 EXTRA</b> bei allen Formenrahmen, Formenaufbauten, Werkzeugen mit hohem Zerspanvolumen und bei der Herstellung korrosionsbeständiger Werkzeuge sowie einfachen Bauteilen. <b>BÖHLER M315 EXTRA</b> ist magnetisierbar.
	—	(EN)	
Lieferzustand	vergütet auf ca.1000 MPa		

**Richtanalyse (%)**

C	Si	Mn	Cr	S	Ni
0,05	0,20	0,90	12,80	0,12	+

**Physikalische Eigenschaften**

Temperatur (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Wärmeausdehnung [ $10^{-6}$ m/(m.K)]		10,3	10,7	11,1	11,6	12,0		
Wärmeleitfähigkeit [W/(m.K)]		23,9	24,7	25,7	26,3	26,5	26,6	
spezifische Wärme [J/(kg.K)]		462	487	526	559	603	679	
spez. elektr. Widerstand [Ohm.mm <sup>2</sup> /m]		0,65						
E-Modul [ $10^3$ N/mm <sup>2</sup> ]		214						
Dichte [kg/dm <sup>3</sup> ]		7,71						

**Wärmebehandlung**

**Härten (falls Nachvergütung erforderlich)**

Temperatur (°C)	1050	Haltezeit [h] ca. 0,5
Abschreckmedien	Öl	

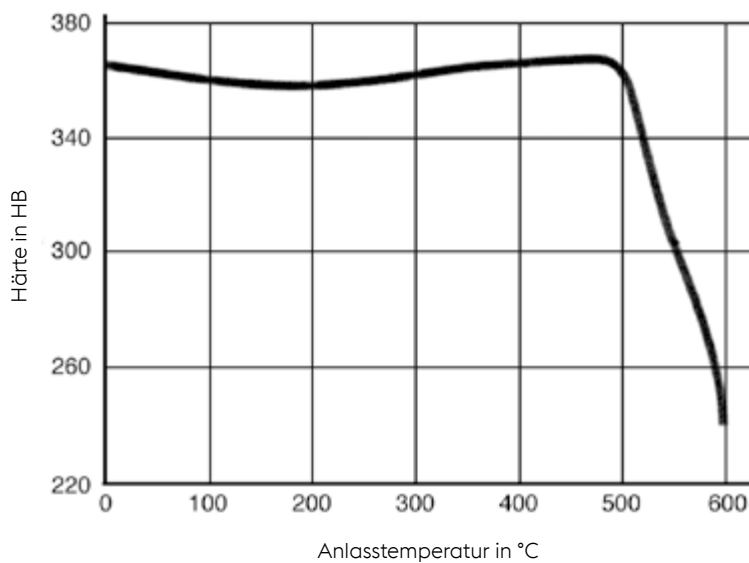
**Spannungsarmglühen**

Temperatur (°C)	480	Haltezeit [h] ca. 2
-----------------	-----	---------------------

**Anlassen:**

Mindestens 2 x 2h unmittelbar nach dem Härten. Richtwerte für die Härte nach dem Anlassen entnehmen Sie bitte dem Anlasschaubild.

**Anlassschaubild für kontinuierliche Abkühlung**

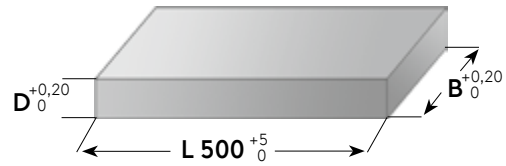


**Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß 500 mm**

Breite mm	Dicke mm								
	6,2	8,2	10,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
20,3	26	33	36						
25,3	33	36	41	50					
30,3	35	40	43	57	77				
40,3	36	41	50	67	91	100			
50,3	40	48	58	77	100	114	135		
60,3	45	61	67	92	112	133	152	183	
80,3	61	70	79	110	135	162	187	219	268
100,3	70	84	92	135	169	195	226	261	326
125,3	79	96	114	168	199	233	270	294	370
150,3	91	117	138	202	248	267	340	378	475
200,3	117	140	161	268	298	343	422	491	554
250,3	141	162	184	328	340	436	495	559	
300,3	166	185	219	381	418	501	581	649	

Nach DIN 59350,  
in Stäben von 500 mm Länge,  
Dicke feinstbearbeitet mit Bearbeitungsaufmaß,  
Breite geschliffen oder gefräst,  
Länge bearbeitet,  
mit entkühlungsfreier Oberfläche,  
rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**  
Breite: +0,20/0 mm  
Dicke: +0,20/0 mm  
Länge: +5,00/0 mm





STARKE LOGISTIK  
FÜR KURZE  
LIEFERZEITEN.



**Normstäbe**

**500 mm**

Breite mm Dicke mm

	10,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4
52	67	77	81	87	98	108				
62	73	84	89	98	108	119	136			
72	81	89	98	107	118	134	151	167		
83	86	98	107	114	129	145	165	184	204	224
93	92	107	112	125	141	155	179	201	222	244
103	99	112	123	135	151	168	194	217	242	263
113	107	120	130	143	162	183	208	234	260	286
123	111	129	140	152	174	195	222	250	277	304
133	118	135	149	162	183	206	237	266	297	327
143	124	143	154	174	194	221	251	285	314	347
153	130	151	165	180	204	233	264	298	332	367
163	136	160	175	191	216	244	279	318	352	387
173	143	166	180	200	228	256	294	331	370	407
183	150	175	190	209	237	270	309	351	388	428
193	154	180	197	219	248	282	326	365	406	449
203	162	190	206	229	260	294	338	382	425	469
213	167	196	213	237	271	305	353	397	444	490
223	176	200	224	246	279	320	367	415	463	512
233	180	210	231	256	292	331	382	430	481	530
243	187	219	239	264	301	343	395	448	497	550
253	194	228	248	276	312	355	410	464	519	573
263	201	234	256	286	326	369	425	481	537	591
273	206	242	263	294	334	382	438	496	553	614
283	212	248	273	303	344	394	453	515	573	633
293	219	256	282	311	355	405	466	530	591	652
303	228	263	289	323	367	420	482	547	611	673
313	233	272	298	331	374	430	496	562	627	693
323	238	278	305	340	388	443	507	579	646	711
333	244	287	314	351	398	454	525	593	666	730
343	251	294	323	358	410	466	539	613	682	751
353	259	301	331	370	421	481	553	627	700	769
363	263	310	339	380	430	492	568	644	717	790
373	271	318	348	387	441	505	583	661	735	807
383	277	326	356	396	453	519	598	675	752	826
393	285	331	365	405	464	530	613	693	769	845
403	289	339	373	416	475	542	626	708	788	866
413	296	348	383	425	484	553	640	725	804	884
423	301	355	389	433	495	567	656	739	823	903
433	309	361	397	444	506	579	669	757	837	921
443	314	370	406	453	519	591	683	770	858	939
453	321	380	416	463	529	604	697	784	873	959
463	328	386	424	471	539	617	711	803	891	977
473	332	394	432	482	549	630	726	818	908	997
483	339	399	439	491	560	641	739	833	925	1014
493	347	406	449	499	572	652	752	849	939	1031
503	353	416	457	509	583	667	767	864	959	1052

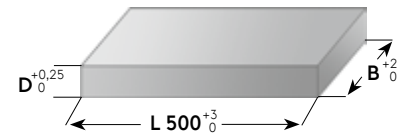
Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 500 mm Länge, Dicke feinstbearbeitet, Breite gesägt, Länge gefräst, mit entkohlungsfreier Oberfläche, rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**

Breite: +2,00/0 mm

Dicke: +0,25/0 mm

Länge: +3,00/0 mm



Normen	1.4112	SEL	Martensitischer, korrosionsbeständiger Chromstahl mit hohem Kohlenstoffgehalt, Molybdän- und Vanadiumzusatz. Wird verwendet für die Lebensmittelindustrie, Maschinenmesser, medizinische Instrumente und chirurgische Implantate, Jagdmesser, Öl und Gas + CPI Komponenten, Röhre, Flansche, Fittings, Armaturen, die Verpackungsmittel- und chemische Industrie. Gute Zähigkeit & Duktilität, sehr hoher Verschleißwiderstand, gute Zerspanbarkeit, gute Maßstabilität, gute Polierbarkeit, hohe Korrosionsbeständigkeit.
	X90CrMoV18	EN	
	X91CrMoV18		
Lieferzustand	weichgeglüht (max. 265 HB)		

**Richtanalyse (%)**

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,90	0,45	0,40	17,50	1,10	0,10

**Physikalische Eigenschaften**

Temperatur (°C)	20	100	200	300	400
Wärmeausdehnung [10 <sup>-6</sup> m/(m.K)]		10,40	10,80	11,20	11,60
Wärmeleitfähigkeit [W/(m.K)]	15				
spezifische Wärme [J/(kg.K)]	430				
spez. elektr. Widerstand [Ohm.mm <sup>2</sup> /m]	0,8				
E-Modul [10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> ]	215				
Dichte [kg/dm <sup>3</sup> ]	7,70				

**Wärmebehandlung**

**Weichglühen**

Temperatur (°C)	780 - 840	Langsame Abkühlung
-----------------	-----------	--------------------

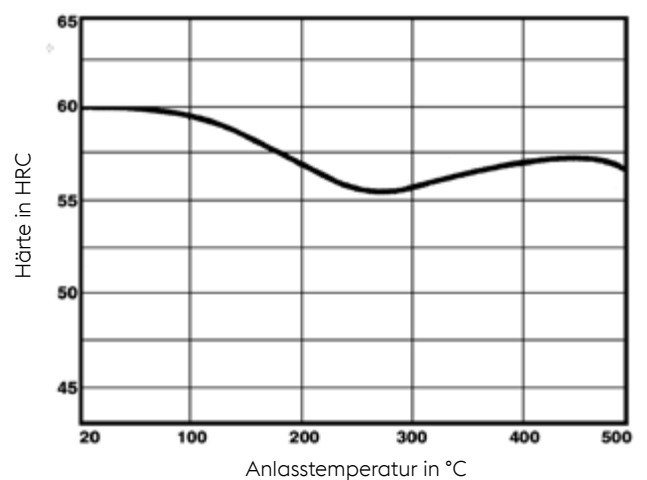
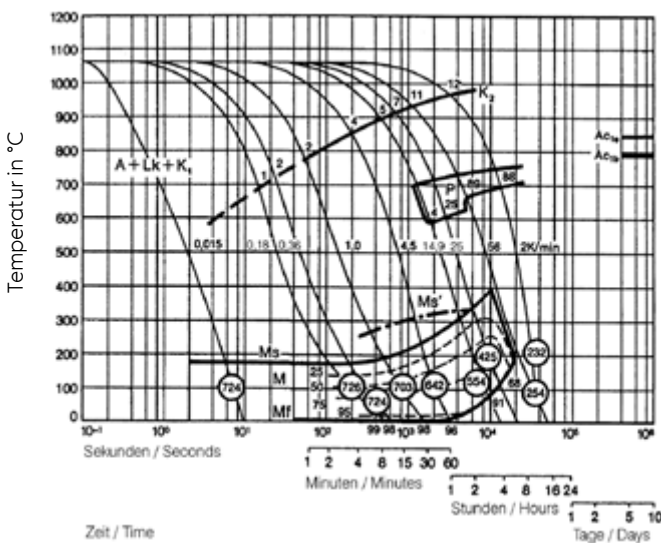
**Spannungsarmglühen**

Temperatur (°C)	650	Nach vollständigem Durchwärmen 1 bis 2 Stunden in neutraler Atmosphäre auf Temperatur halten. Langsame Ofenabkühlung.
-----------------	-----	---

**Härten und Anlassen**

Temperatur (°C)	1000 - 1050
Abschreckmedien	Öl

**ZTU- und Anlassschaubild für kontinuierliche Abkühlung**

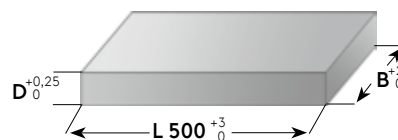


**Normstäbe 500 mm**

	Breite mm		Dicke mm						
	10,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	
33	72	86	95	99	103				
43	83	100	110	114	122	125			
53	95	112	126	132	141	145	171		
63	104	126	143	149	159	163	196	225	
73	113	140	158	167	179	184	219	253	
83	125	154	173	184	196	204	245	281	
93	135	167	191	202	215	223	269	309	
103	146	181	206	217	234	242	293	338	
123	167	207	238	252	271	280	341	396	
143	188	235	270	286	309	318	389	453	
153	197	249	286	303	327	338	414	480	
163	207	261	303	320	347	358	438	509	
183	229	290	335	355	383	397	486	566	
203	250	316	365	389	420	435	533	623	
223	270	343	399	422	458	474	582	679	
243	292	371	431	457	496	512	630	736	
253	302	384	446	475	513	531	655	765	
263	312	398	463	491	532	552	678	794	
283	332	425	495	525	568	590	727	851	
303	353	452	524	560	607	629	774	907	

Nach Werksnorm gefertigt,  
 in Stäben von 500 mm Länge,  
 Dicke feinstbearbeitet,  
 Breite gesägt, Länge gefräst,  
 mit entkohlungsfreier Oberfläche,  
 rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**  
 Breite: +2,00/0 mm  
 Dicke: +0,25/0 mm  
 Länge: +3,00/0 mm



Normen	1.2343	(DIN)	Warmarbeitsstahl mit hoher Zähigkeit, guten Warmfestigkeitseigenschaften und besonders guter Lufthärtbarkeit, wasserkühlbar. <b>BÖHLER W300</b> ist auch als <b>ISOBLOC</b> (ESU-Güte) mit verbesserter Reinheit, Homogenität und Zähigkeit lieferbar.
	X38CrMoV5-1	(EN)	
Lieferzustand	weichgeglüht, max 229 HB		

**Richtanalyse (%)**

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,38	1,10	0,40	5,00	1,20	0,40

**Physikalische Eigenschaften**

Temperatur (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Wärmeausdehnung [10 <sup>-6</sup> m/(m.K)]		10,38	10,72	11,86	12,61	13,25	13,64	
Wärmeleitfähigkeit [W/(m.K)]	24,9	26,0	27,7	28,9	29,5	29,5	29,1	
spezifische Wärme [J/(kg.K)]	460	480	520	560	610	670	740	
spez. elektr. Widerstand [Ohm.mm <sup>2</sup> /m]	0,52				0,86	0,96		
E-Modul [10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> ]	211	208	203	196	188	178	166	
Dichte [kg/dm <sup>3</sup> ]	7,80	7,78	7,76	7,72	7,69	7,65	7,62	

**Wärmebehandlung**

**Weichglühen**

Temperatur (°C)	750	800	Haltezeit [h] ca. 3
Härte nach Weichglühen	max. 205 HB		

**Anmerkungen:** Geregelt langsame Ofenabkühlung mit 10 bis 20°C/h bis ca. 600°C, weitere Abkühlung in Luft.

**Spannungsarmglühen**

Temperatur (°C)	600	650	Haltezeit [h] ca. 2
-----------------	-----	-----	---------------------

**Anmerkungen:** Langsame Ofenabkühlung. Zum Spannungsabbau nach umfangreicher Zerspanung oder bei komplizierten Werkzeugen. Haltedauer nach vollständiger Durchwärmung 1 - 2 Stunden in neutraler Atmosphäre.

**Härten**

Temperatur (°C)	1000	1040	
Abstreckmedien	Öl	Warmbad	Luft

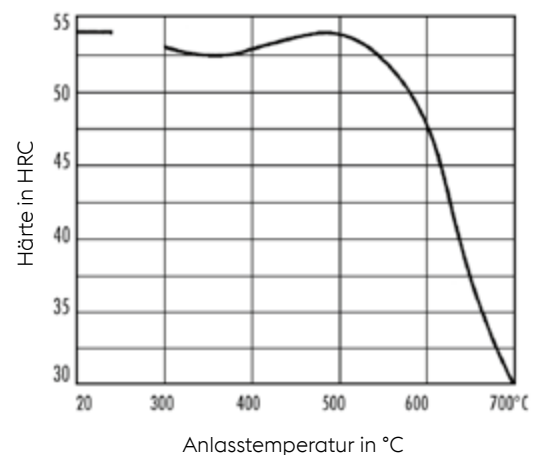
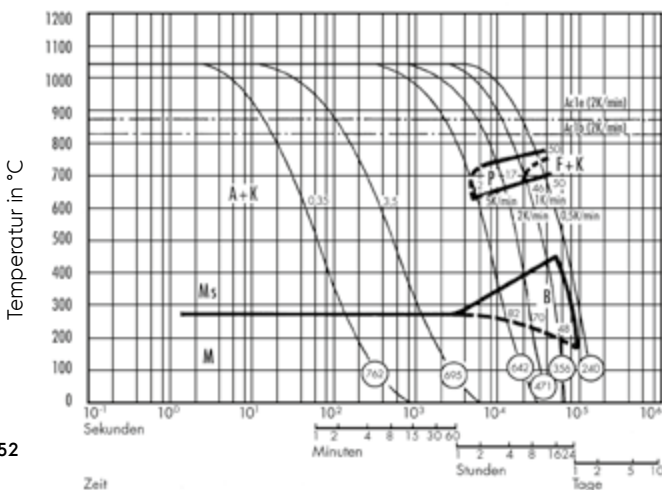
**Anmerkungen:** Öl, Warmbad (500 - 550°C), Luft, Vakuum, Haltedauer nach vollständigem Durchwärmen: 15 bis 30 Minuten. Erzielbare Härte: 52 - 56 HRC bei Öl- oder Warmbadhärtung; 50 - 54 HRC bei Luft- oder Vakuumhärtung.

**Anlassen:**

1. Anlassen ca. 30 °C oberhalb des Sekundärhärtemaximums.
2. Anlassen auf Arbeitshärte. Richtwerte für die erreichbare Härte nach dem Anlassen sind dem Anlassschaubild zu entnehmen.
3. Anlassen zum Entspannen 30 - 50 °C unter der höchsten Anlasstemperatur.

**Anmerkungen zum Anlassen:** Langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten / Verweildauer im Ofen 1 Stunde je 20 mm Werkstückdicke, jedoch mindestens 2 Stunden Luftabkühlung. Es wird empfohlen mindestens zweimal anzulassen. Ein 3. Anlassen zum Entspannen ist vorteilhaft.

**ZTU- und Anlassschaubild für kontinuierliche Abkühlung**



**Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß**

**500 mm**

Breite mm Dicke mm

	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
<b>10,3</b>	15	16	19	21								
<b>15,3</b>	16	19	22	23	25	27						
<b>20,3</b>	19	22	23	25	27	33	37					
<b>25,3</b>	21	23	25	27	32	36	42	49				
<b>30,3</b>	23	25	27	32	36	43	48	57	70			
<b>40,3</b>	25	27	32	36	43	48	55	68	83	98		
<b>50,3</b>	28	32	36	43	48	55	67	80	98	111	131	
<b>60,3</b>	35	38	43	48	56	67	78	95	113	132	151	175
<b>80,3</b>	42	46	51	62	68	78	95	113	135	163	185	221
<b>100,3</b>	48	51	62	72	86	97	117	137	162	193	222	322
<b>125,3</b>								164	191	224	260	352
<b>150,3</b>								193	229	262	312	382
<b>200,3</b>								233	254	285	339	427

**Vierkantstahl**

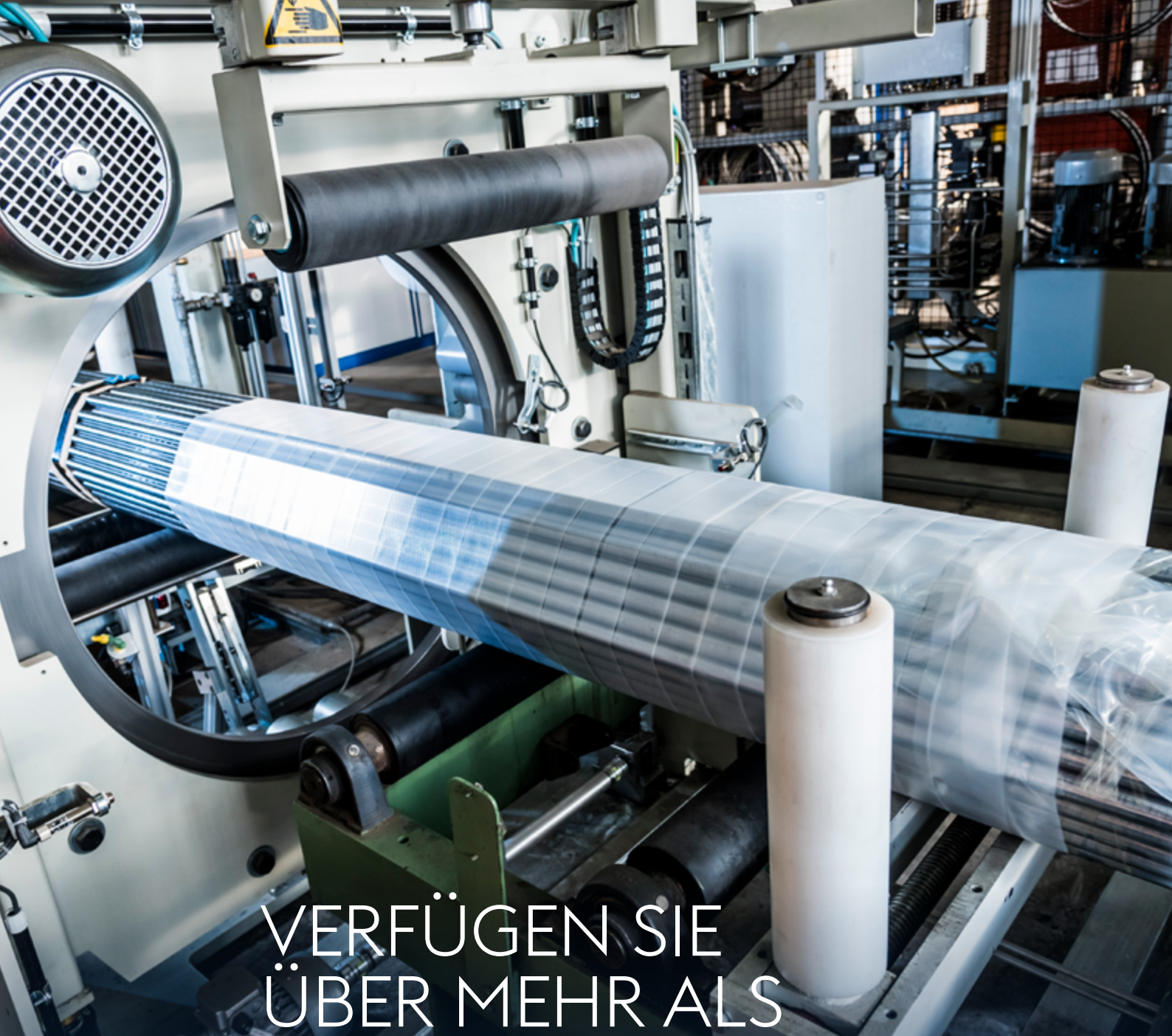
Kantenlänge mm

10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4
26	31	38	44	62	80	110	162	179

Nach DIN 59350,  
in Stäben von 500 mm Länge,  
Dicke feinstbearbeitet mit Bearbeitungsaufmaß,  
Breite geschliffen oder gefräst,  
Länge bearbeitet,  
mit entkohlungsfreier Oberfläche,  
rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**  
Breite: +0,20/0 mm  
Dicke: +0,20/0 mm  
Länge: +5,00/0 mm  
Vierkant: +0,20/0 mm





VERFÜGEN SIE  
ÜBER MEHR ALS  
6.500 ARTIKEL  
DIREKT AB LAGER!

**Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß**

1000 mm

Breite mm Dicke mm

	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4
20,3	37	41	47	51	56										
25,3	40	46	50	58	64	71									
30,3	46	50	60	70		83	109								
32,3					74										
40,3	50	59	68	83	87	97	121	133	143						
50,3	59	69	77	89	98	117	141	160	167	204					
60,3	68	81	85	102		131	160	179		220	261				
63,3					132				218						
70,3	80	87	97	114		147	173	198		261	306	339			
80,3	87	99	112	129	143	161	188	219	233	275	321	376	414		
100,3	109	123	141	159	168	192	223	260	281	344	407	456	535	612	
125,3	147	165	179	204	224	245	276	339	362	426	501	598	695	803	936
150,3	185	194	199	226	260	289	337	398	426	500	587	680	777	904	1050
200,3	209	240	270	321	346	402	460	528	566	639	784	924	1120	1228	1375

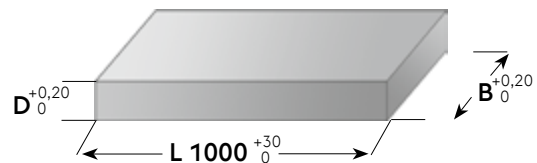
**Vierkantstahl**

Kantenlänge mm

20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4
62	93	115	159	230	279	407	484	708

Nach Werknorm gefertigt,  
in Stäben von 1000 mm Länge,  
Dicke feinstbearbeitet mit Bearbeitungsaufmaß,  
Breite geschliffen oder gefräst,  
Länge bearbeitet,  
mit entkohlungsfreier Oberfläche,  
rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**  
Breite: +0,20/0 mm  
Dicke: +0,20/0 mm  
Länge: +30,0/0 mm  
Vierkant: +0,20/0 mm



**Rundstäbe geschliffen**

Durchmesser mm

10	12	15	20	25
13	16	26	51	78

Toleranz h8, Länge 1000 mm

**Toleranz:**  
Länge: +30,00/0 mm



Normen	1.2343 ESU	(DIN)	Warmarbeitsstahl <b>ESU-Güte</b> mit sehr hoher Zähigkeit, guten Warmfestigkeitseigenschaften und guter Polierbarkeit. Druckgießen, Strangpressen, Schmieden, Presshärten, Schwerkraft/Niederdruckguss, Schnellschmiedepressen, Kunststoffformen, allgemeine Kaltarbeitsanwendungen, Industriemesser, Werkzeughalter, Maschinenbauanwendungen.
	X38CrMoV5-1	(EN)	
Lieferzustand	weichgeglüht, max. 205 HB		

**Richtanalyse (%)**

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,38	0,95	0,40	5,20	1,30	0,45

**Physikalische Eigenschaften**

Temperatur (°C)	20	60	100	200	300	400	500	600	700
Wärmeausdehnung [10 <sup>-6</sup> m/(m.K)]			10,38	10,72	11,86	12,61	13,25	13,64	
Wärmeleitfähigkeit [W/(m.K)]	24,9		26,0	27,7	28,9	29,5	29,5	29,1	
spezifische Wärme [J/(kg.K)]	460		480	520	560	610	670	740	
spez. elektr. Widerstand [Ohm.mm <sup>2</sup> /m]	0,52						0,86	0,96	
E-Modul [10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> ]	211,3		208,2	202,9	196,1	187,7	177,7	166,2	
Dichte [kg/dm <sup>3</sup> ]		7,80	7,78	7,76	7,72	7,69	7,65	7,62	

**Wärmebehandlung**

**Weichglühen**

Temperatur (°C)	750	800	Haltezeit [h] ca. 3
Härte nach Weichglühen	max. 205 HB		

**Anmerkungen:** Geregelt langsame Ofenabkühlung mit 10 bis 20°C/h bis ca. 600°C, weitere Abkühlung in Luft.

**Spannungsarmglühen**

Temperatur (°C)	600	650	Haltezeit [h] ca. 2
-----------------	-----	-----	---------------------

**Anmerkungen:** Langsame Ofenabkühlung. Zum Spannungsabbau nach umfangreicher Zerspanung oder bei komplizierten Werkzeugen. Haltedauer nach vollständiger Durchwärmung: 1 - 2 Stunden in neutraler Atmosphäre.

**Härten**

Temperatur (°C)	1000	1040
Abschreckmedien	Öl	Warmbad Luft

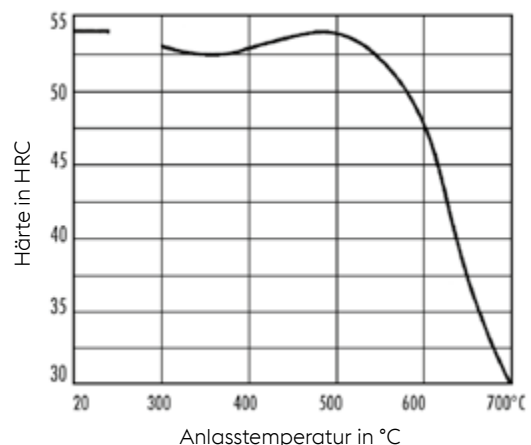
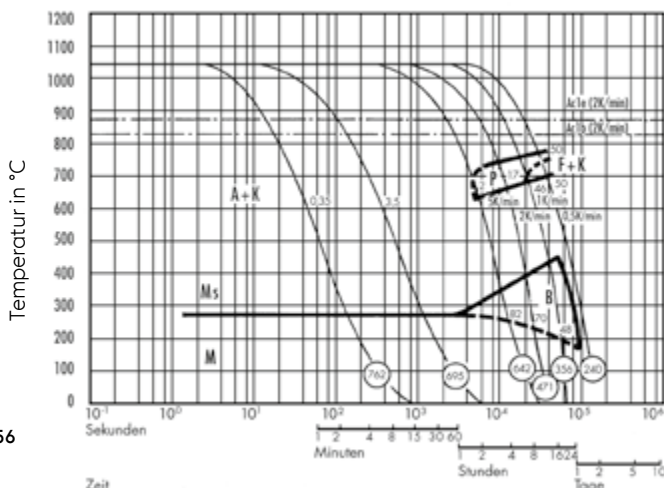
**Anmerkungen:** Öl, Warmbad (500 - 550°C), Luft, Vakuum, Haltedauer nach vollständigem Durchwärmen: 15 bis 30 Minuten. Erzielbare Härte: 52 - 56 HRC bei Öl- oder Warmbadhärtung; 50 - 54 HRC bei Luft- oder Vakuumhärtung. \* Druckgusswerkzeuge: 1000 - 1010°C

**Anlassen:**

1. Anlassen ca. 30 °C oberhalb des Sekundärhärtemaximums.
2. Anlassen auf Arbeitshärte. Richtwerte für die erreichbare Härte nach dem Anlassen sind dem Anlassschaubild zu entnehmen.
3. Anlassen zum Entspannen 30 - 50 °C unter der höchsten Anlasstemperatur.

**Anmerkungen zum Anlassen:** Langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten / Verweildauer im Ofen 1 Stunde je 20 mm Werkstückdicke, jedoch mindestens 2 Stunden Luftabkühlung. Es wird empfohlen mindestens zweimal anzulassen. Ein 3. Anlassen zum Entspannen ist vorteilhaft.

**ZTU- und Anlassschaubild für kontinuierliche Abkühlung**





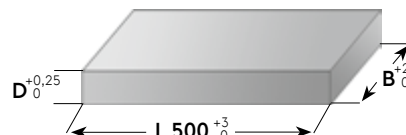
**Normstäbe**

**500 mm**

Breite mm	Dicke mm												
	10,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	90,4	100,4	120,4
52	45	62	80	93	118	137	176						
62	54	71	92	105	134	154	197	228					
72	63	82	103	117	151	171	216	252	278				
83	73	94	113	130	166	189	235	275	306	341			
93	84	105	125	141	183	205	256	299	333	369	410		
103	94	114	135	154	199	224	275	322	360	399	440	471	
113	103	125	146	166	214	241	297	347	388	427	470	507	
123	111	134	158	179	228	258	318	372	415	456	500	541	756
133	121	144	168	191	244	275	339	396	441	486	532	575	806
143	130	154	180	203	258	293	360	422	468	515	563	609	854
153	137	164	191	216	273	310	380	447	496	545	595	644	904
163	145	174	202	228	287	328	402	471	523	575	627	679	954
173	154	185	214	241	303	345	423	496	550	605	660	714	1004
183	163	193	225	253	318	363	444	521	578	634	691	748	1053
193	171	203	235	265	333	379	464	545	605	664	724	783	1103
203	180	214	247	278	347	396	486	570	632	693	756	818	1152
213	189	224	258	289	363	415	508	595	660	724	787	852	1199
223	199	233	270	303	377	431	527	619	687	753	820	888	1246
233	208	244	281	315	392	449	549	644	714	783	852	922	1293
243	215	253	292	328	406	465	570	669	741	812	887	957	1340
253	224	262	303	340	422	484	592	693	769	842	917	990	1388
263	232	273	313	352	436	500	612	719	795	872	949	1025	1434
273	242	283	325	365	451	518	633	744	822	902	982	1059	1482
283	251	293	336	377	465	536	654	769	850	931	1013	1095	1528
293	259	303	347	390	482	553	675	793	877	961	1045	1130	1576
303	268	312	359	402	496	570	697	818	904	990	1078	1164	1623
313	275	322	369	415	511	586	717	842	931	1021	1109	1199	1670
323	285	333	380	427	525	605	739	867	959	1050	1142	1233	1717
333	295	342	392	438	541	622	759	892	986	1080	1174	1269	1763
343	305	352	403	451	555	639	781	917	1013	1109	1206	1304	1810
353	310	363	415	476	570	657	802	941	1041	1139	1238	1338	1857
363	320	372	426	488	584	674	822	966	1068	1169	1271	1373	1904
373	330	381	436	500	600	691	843	990	1095	1199	1304	1406	1952
383	337	392	448	513	615	710	865	1016	1123	1228	1335	1441	1998
393	347	402	459	525	630	726	887	1041	1149	1258	1367	1476	2046
403	357	411	470	538	644	744	906	1066	1176	1287	1400	1511	2092
413	367	422	482	550	660	760	928	1090	1203	1318	1432	1545	2139
423	377	431	491	563	674	779	949	1115	1231	1347	1463	1580	2187
433	388	441	503	575	689	795	970	1139	1258	1377	1496	1615	2233
443	396	451	514	586	703	812	990	1164	1285	1406	1528	1649	2281
453	406	461	525	600	719	831	1012	1189	1313	1436	1560	1685	2327
463	416	471	537	612	733	847	1030	1214	1340	1466	1593	1719	2375
473	424	482	548	625	748	865	1054	1238	1367	1496	1626	1754	2422
483	432	490	558	637	762	881	1076	1263	1394	1525	1658	1788	2469
493	440	500	570	650	779	900	1096	1287	1422	1555	1689	1822	2516
503	449	511	581	662	793	917	1117	1313	1449	1584	1722	1857	2563

Nach Werksnorm gefertigt,  
in Stäben von 500 mm Länge,  
Dicke feinstbearbeitet,  
Breite gesägt, Länge gefräst,  
mit entkohlungsfreier Oberfläche,  
rostgeschützt verpackt.

**Toleranzen:**  
Breite: +2,00 / 0 mm  
Dicke: +0,25 / 0 mm  
Länge: +3,00 / 0 mm



# TECHNISCHE LIEFERBEDINGUNGEN DES 1535° PRODUKTPROGRAMMS

## Geltungsbereich

Die nachfolgenden Angaben gelten für die im 1535° Produktprogramm aufgeführten Präzisionsflach- und Präzisionsvierkantstähle.

## Begriff

Präzisionsflach- und Präzisionsvierkantstähle sind scharfkantige Stäbe mit fein bearbeiteten, entkohlungsfreien Längsflächen.

## Winkligkeit

Die zulässige Winkelabweichung zwischen den Seitenflächen des Erzeugnisses sowie zwischen dem Anschlagende und den Seitenflächen beträgt 0°15'.

## Parallelität

Die Parallelität der Seitenflächen liegt innerhalb der zulässigen Maßtoleranzen.

## Oberflächenrauheit

Der Wert für die Oberflächenrauheit beträgt  $Ra \leq 1,6 \mu\text{m}$  und bezieht sich bei Präzisionsflachstahl auf die Oberfläche der breiten Längsseiten und bei Präzisionsvierkantstahl auf die Oberfläche aller Längsseiten.

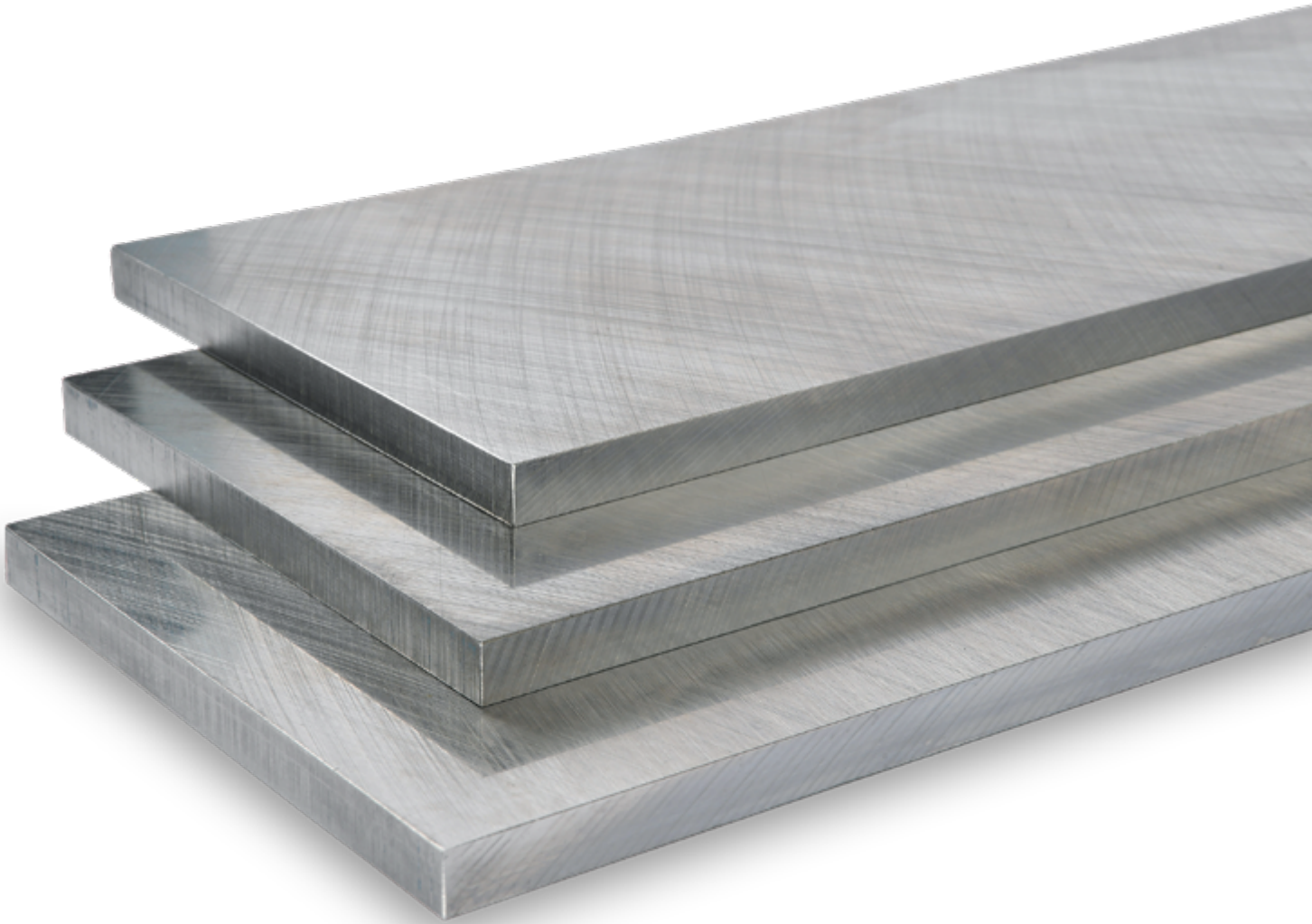
## Geradheit

Die Geradheitsabweichungen sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. Sie werden an dem einzelnen Stück entlang der Längs- und Breitseite mit einer Fühlerlehre gemessen. Das Prüfstück liegt dabei frei auf einer ebenen Platte.

Breite oder Seitenlänge	Zulässige Toleranz der Geradheit <sup>1</sup> für Dicke oder Seitenlänge				
	von 1 bis 2,2	über 2,2 bis 5,2	über 5,2 bis 10,4	über 10,4 bis 20,4	über 20,4 bis 30,4
bis 100,3	(1,0)	0,8	0,7	0,5	0,3
über 100,3 bis 200,3	(1,5)	1,1	0,8	0,6	0,4
über 200,3 bis 300,3	(2,0)	1,5	0,9	0,8	0,5
über 300,3 bis 500,3	(2,3)	2,0	1,2	1,0	0,8

## Maße in Millimeter

<sup>1</sup> Bei kleinen Erzeugnisdicken sind größere Abweichungen möglich. Die Angaben in Klammern stellen nur Anhaltswerte dar.



## ALLGEMEINE BEDINGUNGEN

Unsere Lieferungen und Leistungen erfolgen ausschließlich auf Grundlage unserer Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB), die Sie auf unserer Homepage [www.bohler.de](http://www.bohler.de) finden.

Die angegebenen Preise sind freibleibend. Sollten sich Irrtümer, Druck- oder Schreibfehler in der Liste befinden, so besteht kein Rechtsanspruch, die Ware zu dem in der Preisliste freibleibend unterbreiteten Angebot zu erhalten.

Die Ware reist in allen Fällen auf Gefahr des Empfängers.

Unsere Rechnungen bitten wir innerhalb von 20 Tagen ohne Abzug zu begleichen. Bei Überschreitung des Zahlungszieles berechnen wir am dem 4. Tag des Zahlungsverzugs Verzugszinsen in Höhe von 9 Prozentpunkten über dem Basiszins.

Für die Erstellung eines Werkzeugeignisses berechnen wir 25 € .  
Alle technischen Informationen verstehen sich ohne jede Gewähr. Es gelten die Angaben des jeweiligen offiziellen Werkstoffdatenblattes. Wir bitten um Ihr Verständnis.



## Verkaufsbüros

### Düsseldorf

Hansaallee 321  
40549 Düsseldorf  
T. +49/211/522-0  
F. +49/211/522-2252  
bohler.duesseldorf@bohler.de

### Stuttgart

Talstraße 63  
70825 Korntal  
T. +49/711/69988-0  
F. +49/711/69988-256  
bohler.stuttgart@bohler.de

### voestalpine High Performance Metals Deutschland GmbH

Hansaallee 321  
40549 Düsseldorf, Deutschland  
T. +49/211/522-0  
info@bohler.de

[www.bohler.de](http://www.bohler.de)

voestalpine

ONE STEP AHEAD.