

JOHANNING *STAHL*



Informationen

Wir sind Ihr starker Partner	06
Lieferprogramm	07
Alles aus einer Hand	08-11
Sonderabmessungen, Allgemeine Bedingungen	91

1.2436

Werkstoffeigenschaften	12
Präzisionsflachstahl, 500 mm	13
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß, 500 mm	14
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß, 1000 mm	15

1.2379

Werkstoffeigenschaften	16
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß, 500 mm	17
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß, 1000 mm	18
Platten B=505 mm, 1000 mm	19
Präzisionsplatten	19
Gehärtete Platten	20
Erodierblöcke	20
Rundstäbe geschliffen	20
Rundstäbe gedreht oder geschält	21
Normstäbe	21

1.2363

Werkstoffeigenschaften	22
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß, 1000 mm	23

1.2510

Werkstoffeigenschaften	24
Präzisionsflachstahl, 500 mm	25
Platten B=405 mm / B=505 mm, 500 mm	25
Präzisionsflachstahl, 1000 mm	26
Präzisionsplatten	27
Rundstäbe geschliffen	29
Rundstäbe gedreht oder geschält	29

1.2842

Werkstoffeigenschaften	30
Präzisionsflachstahl, 500 mm	31
Präzisionsflachstahl, 1000 mm	32
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß, 500 mm	33
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß, 1000 mm	34
Platten B=505 mm, 1000 mm	34
Geschliffene Platten	35
Gehärtete Platten	35
Normstäbe	37

1.2767

Werkstoffeigenschaften	38
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß, 500 mm	39
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß, 1000 mm	40
Platten B=505 mm, 1000 mm	41
Rundstäbe geschliffen	41
Rundstäbe gedreht oder geschält	41
Präzisionsplatten	42-43

1.2990

Werkstoffeigenschaften	44
Rundstäbe gedreht oder geschält	44
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß, 1000 mm	45
Platten B=505 mm, 1000 mm	45

1.2210

Werkstoffeigenschaften	46
Rundstäbe geschliffen	47

1.1730

Werkstoffeigenschaften	48
Präzisionsflachstahl, 1000 mm	49
Rundstäbe gedreht oder geschält	49
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß, 1000 mm	50
Platten B=505 mm, 1000 mm	50
Präzisionsplatten	51
P-Platten	53

ST 52-3 / 1.0570

Werkstoffeigenschaften	54
Platten B=505 mm, 1000 mm	54
Rundstäbe gedreht oder geschält	54
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß, 1000 mm	55

1.2162

Werkstoffeigenschaften	56
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß, 1000 mm	57
Platten B=505 mm, 1000 mm	57
Rundstäbe gedreht oder geschält	57

PRODUKTPROGRAMM Inhaltsverzeichnis

1.2312

Werkstoffeigenschaften	58
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß, 1000 mm	59
Platten B=505 mm, 1000 mm	61
Rundstäbe geschliffen	61
Rundstäbe gedreht oder geschält	61
Präzisionsplatten	62-63

1.2083

Werkstoffeigenschaften	64
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß, 1000 mm	65
Platten B=505 mm, 1000 mm	67
Präzisionsplatten	67
Rundstäbe gedreht oder geschält	67

1.2085

Werkstoffeigenschaften	68
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß, 1000 mm	69
Platten B=505 mm, 1000 mm	69
Rundstäbe gedreht oder geschält	69

~ 1.2099

Werkstoffeigenschaften	70
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß, 500 mm	71
Normstäbe	73

Toolox 44

Werkstoffeigenschaften	74
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß, 1000 mm	75

1.3343

Werkstoffeigenschaften	76
Erodierblöcke	77
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß, 500 mm	77
Rundstäbe geschliffen	77
Rundstäbe gedreht oder geschält	77

PRODUKTPROGRAMM Inhaltsverzeichnis

1.3247

Werkstoffeigenschaften	78
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß, 500 mm	79
Rundstäbe geschliffen	79

1.2343

Werkstoffeigenschaften	80
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß, 500 mm	81
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß, 1000 mm	82
Rundstäbe geschliffen	83
Rundstäbe gedreht oder geschält	83
Platten B=505 mm, 1000 mm	83

1.2343 ESU

Werkstoffeigenschaften	84
Normstäbe	85
Platten B=505 mm, 1000 mm	86

1.4112

Werkstoffeigenschaften	88
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß, 1000 mm	89
Platten B=505 mm, 1000 mm	89
Rundstäbe geschliffen	89
Rundstäbe gedreht oder geschält	89

Wir sind Ihr starker Partner

JOHANNING
STAHL

JOHANNING
CHEMISCH-TECHNISCHE PRODUKTE



www.johanning-deutschland.de

**Willkommen in unserem umfangreichen
Lieferprogramm für PRÄZISIONSFLACHSTAHL**

Preisstellung

Alle in den Tabellen genannten Preise verstehen sich zzgl. der gesetzlichen Mehrwertsteuer.

Mindestbestellmenge

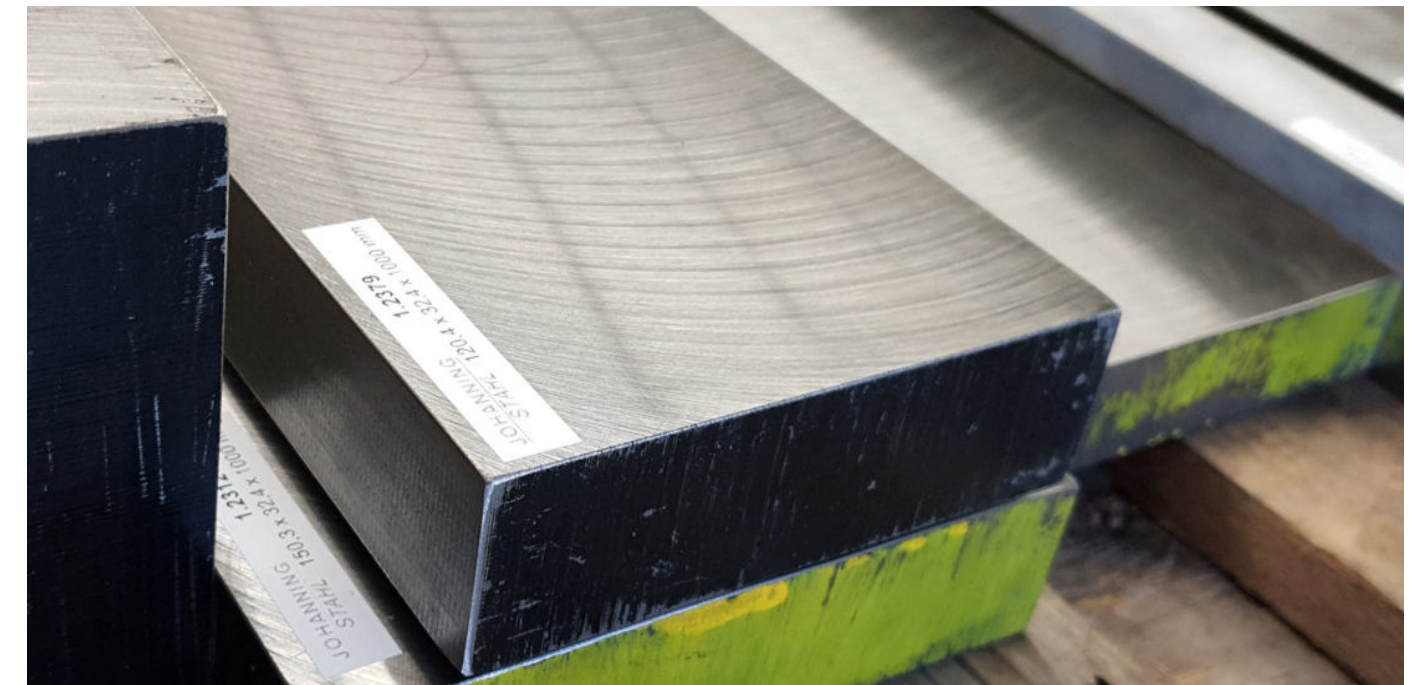
Zur Maximierung Ihrer Flexibilität gibt es keine Mindestbestellmenge.

Lieferzeit

Die bei uns lagernden Abmessungen können Just-In-Time bezogen werden. Wir garantieren kürzeste Lieferzeiten.

Sonderanfertigungen

Auf Anfrage sind Sonderabmessungen nach Ihren Anforderungen (auch in allen Sondergüten) in wenigen Arbeitstagen möglich. Nähere Informationen finden Sie auf Seite 91.





ALLES AUS EINER HAND

Ob Sägen, 6-Seiten-Bearbeitung, Additive Manufacturing, Bearbeitung von Zeichnungsteilen, Wärmebehandlung oder Oberflächenveredelung - bei uns bekommen Sie alles aus einer Hand.

Beratung

Wir unterstützen Sie bei jeder Art von Problemlösung! Sie haben anwendungstechnische Fragen? Oder brauchen eine Beratung zur Werkstoffauswahl, Einsatzmöglichkeit oder wünschen eine Empfehlung zur Wärmebehandlung? Wir unterstützen Sie gerne. Setzen Sie sich mit uns in Verbindung. Zusammen erreichen wir die maximale Standzeit Ihres Werkzeugs. Auch bei Werkzeugausfällen können Sie sich an uns wenden. Durch eine gezielte Schadensuntersuchung und Werkstoffanalyse ermitteln wir zusammen die Ausfallursache.

Mechanische Bearbeitung nach Kundendatensätzen

Wir fertigen zeichnungsgebundene Teile nach Ihren Datensätzen. Durch die Zusammenarbeit von Arbeitsvorbereitung, CNC-Programmierung und Bearbeitung wird ein reibungsloser Fertigungsfluss gesichert. Der Einsatz hochmoderner Maschinen garantiert die Einhaltung vorgegebener Toleranzwerte und beschleunigt den gesamten Fertigungsprozess.

Additive Manufacturing

In unserer Additiven Fertigung arbeiten wir mit dem Laserstrahlschmelzverfahren (Selektives Schmelzen von Pulvermaterial), auch 3D-Druck genannt. Durch dieses generative Schichtbauverfahren, bei dem das Werkstück Schicht für Schicht aufgebaut wird, können beliebige dreidimensionale Geometrien auch mit Hinterschneidungen, spiralförmigen Bohrungen usw. erzeugt werden, die sich in konventioneller mechanischer oder gießtechnischer Fertigung nicht herstellen lassen.



Vorteile des Additive Manufacturing:

- Gewichtsreduktion
- Komplexe Geometrien
- Kürzere Innovationszyklen
- Individuelle Produktion
- Geringe Lagerkosten bzw. kleine Losgrößen

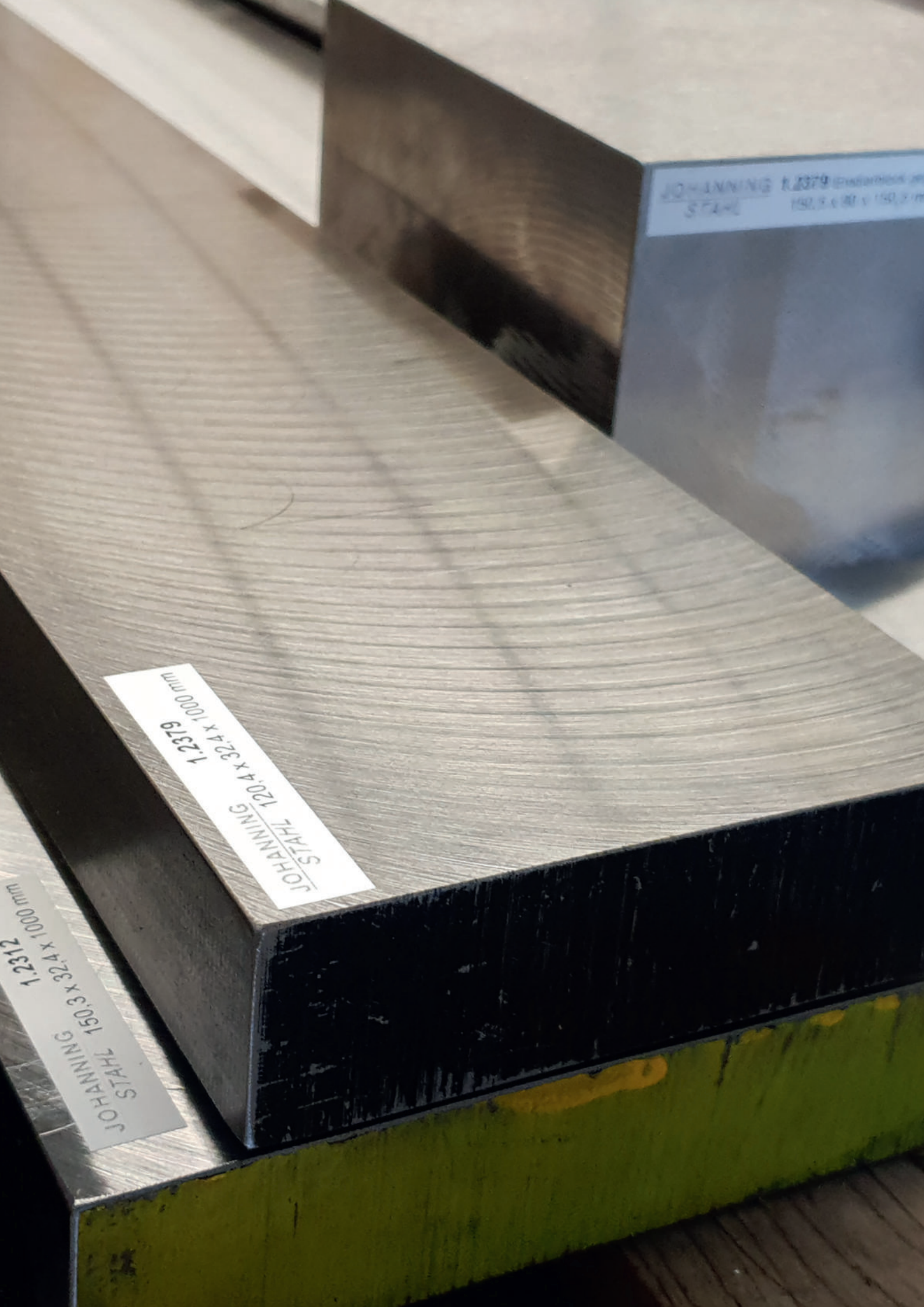
Weitere Informationen finden Sie auf www.johanning-motorsport.de

Wärmebehandlung

Durch modernste Wärmebehandlungsanlagen unserer Partner in verschiedenen Größen und mit hohen Kapazitäten, haben wir die Möglichkeit flexibel auf Ihre Anforderungen einzugehen. Ob Vakuum-, Salzbad- oder Nitrierbehandlung, wir sind Ihr zuverlässiger Ansprechpartner.

Oberflächenveredelung

Um Ihnen den gesamten Service bieten zu können, haben wir unser Portfolio um Oberflächenveredelungen wie Plasmanitrieren, Laserhärten, CVD- und PVD-Schichtsysteme, Laserauftragsschweißen, Polieren uvm. erweitert.



Die hier aufgeführten Werkstoffe können wir Ihnen auf Anfrage innerhalb kürzester Zeit in Ihrer gewünschten Abmessung liefern.

Sollten Sie dennoch nicht fündig werden, unterstützen wir Sie gerne bei der Suche Ihres Wunschwerkstoffes.

1.2826	1.2344	1.4571	1.4006
1.2767 ESU	1.2344 ESU	1.4418	1.8550
1.2738	1.2316	1.4404/ 1.4401	1.8519
1.2714	1.2294	1.4305	1.7227
1.2714+QT	1.2083 ESU	1.4301	1.7225
1.2709 ESU	1.2080 mod.	1.4125	1.7225+QT
1.2550	1.2067/ 1.3505	1.4122	1.7147
1.2367	TOOLOX 33	1.4104	1.7131
1.2365	PM 30	1.4057	1.6587
1.2361	PM 23	1.4034	1.6582
1.2360	PM 4	1.4031	1.6580
1.2358	1.4841	1.4021	1.2311

1.2436 Kaltarbeitsstahl

Normen	1.2436	(DIN)	Hochlegierter, ledeburitischer Chromstahl mit höherer Verschleißfestigkeit als 1.2080 . Durch Zusätze von Wolfram und Vanadium ist der Stahl anlassbeständiger.
	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.mm²/m]	0,65							
E-Modul [10³N/mm²]	210							
Dichte [kg/dm³]	7,70							

Wärmebehandlung

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

Anmerkungen: Geregelte langsame Ofenabkühlung.

Spannungsarmglühen

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

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

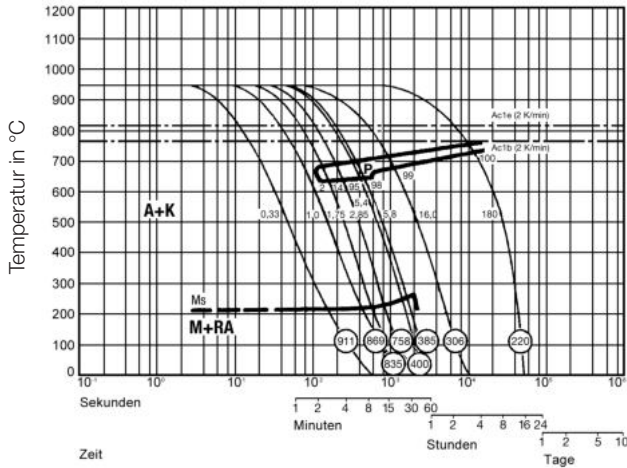
Härten

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 mit Bearbeitungsaufmaß500 mm

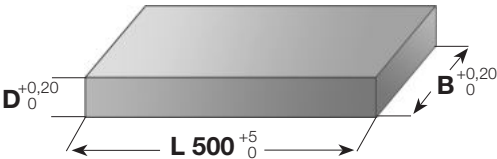
Breite mm	Dicke mm												
	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4
10,3	12	13	14	15	16	19							
15,3	13	14	15	16	17	20	22	26					
20,3	14	15	16	17	19	21	24	28	31				
25,3	15	16	17	19	21	24	28	31	35	44			
30,3	16	17	19	21	24	28	32	35	40	49	53		
40,3	17	19	21	24	28	32	36	40	46	58	62	73	
50,3	19	21	24	28	32	36	40	45	54	63	71	86	109
60,3	21	24	28	32	36	40	45	52	60	71	84	97	122
80,3	26	28	32	36	40	46	52	59	73	88	104	124	148
100,3	31	32	36	41	46	52	59	70	90	109	127	152	175
125,3	35	37	41	46	52	59	73	82	113	129	153	180	204
150,3	40	43	46	55	60	67	84	93	135	152	177	214	243
200,3	58	62	66	71	77	90	107	135	180	198	237	283	308
250,3	64	68	72	83	91	106	126	176	215	240	282	334	367
300,3	70	79	84	99	110	122	147	207	253	282	339	391	414

Vierkantstahl

Kantenlänge mm								
8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	
19	21	26	29	38	53	76	103	

Nach DIN 59350,
in Stäben von 500 mm Länge,
Dicke präzisionsgeschliffen 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 Bearbeitungsaufmaß1000 mm

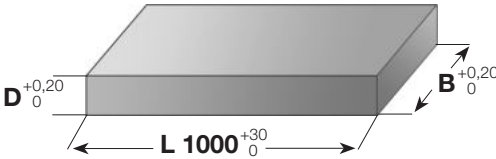
Breite mm	Dicke mm												
	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
10,3	23	24	26	27	28								
15,3	24	26	27	28	30	32							
20,3	26	27	28	30	32	34	37	42					
25,3	27	28	30	32	34	36	40	47	57				
30,3	28	30	32	34	36	39	47	57	68	84			
40,3	32	34	36	38	41	47	53	66	73	98	108		
50,3	36	38	40	43	48	54	58	72	92	107	117		
60,3	40	42	45	48	52	58	65	82	101	117	132		
80,3	48	55	61	67	73	78	88	103	131	142	167	211	
100,3	63	68	72	79	86	95	113	128	146	176	205	261	319
125,3						126	138	165	188	219	269	344	407
150,3						146	158	178	228	259	296	380	453
200,3						193	215	251	321	371	428	507	594
250,3						233	282	351	376	436	496	607	688
300,3						282	315	394	438	513	584		

Vierkantstahl

Kantenlänge mm								
10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	
32	36	43	48	76	94	126	180	

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 1000 mm Länge,
Dicke präzisionsgeschliffen 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



1.2379 Kaltarbeitsstahl

Normen	1.2379	(DIN)	Hochlegierter, sekundärhärtbarer, 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 und Gewinderollen.
	X135CrMoV12	(EN)	
Lieferzustand	weichgeglüht		

Richtanalyse (%)

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
1,55	0,30	0,30	11,80	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.mm²/m]	0,65							
E-Modul [10³N/mm²]	210							
Dichte [kg/dm³]	7,7							

Wärmebehandlung

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

Anmerkungen: Geregelte langsame Ofenabkühlung.

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

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

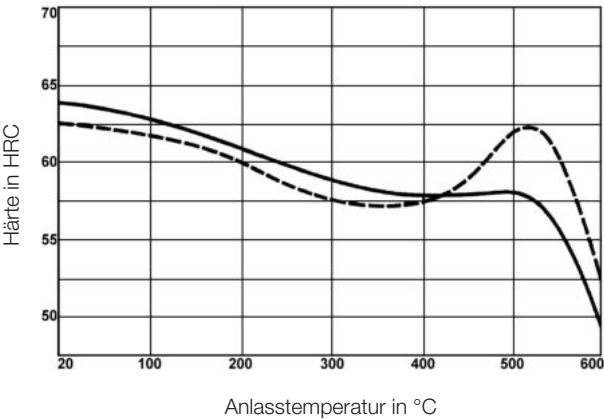
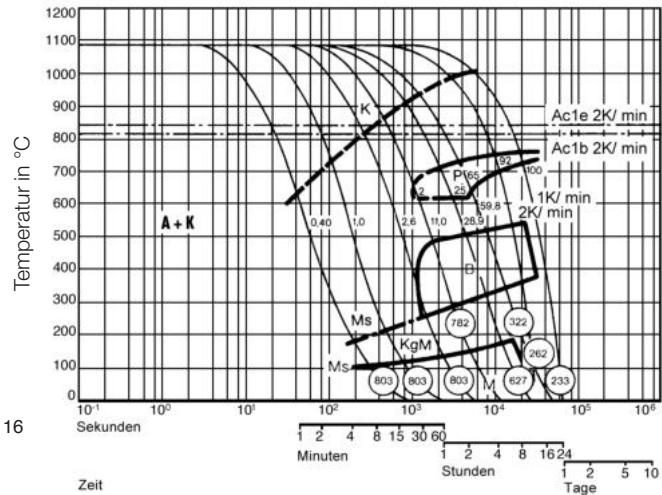
Härten				
Temperatur (°C)	1020	1040	1060 (s)	1080 (s) s = Sekundärhärten
Abschreckmedien	Öl WB 220-250 °C / 500-550 °C		Luft	Gas

Anmerkungen: Erzielbare Härte: 58-61 HRC.

Anlassen: Mindestens 2 Stunden mit anschließender Luftabkühlung (1 Stunde je 20 mm Werkstückdicke). Dreimaliges Anlassen im Sekundärhärtemaximum wird empfohlen. Richtwerte für die erreichbare Härte nach dem Anlassen sind dem Anlasssschaubild 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 angelassenen 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 Anlasssschaubild für kontinuierliche Abkühlung



1.2379 Kaltarbeitsstahl

Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß

500 mm

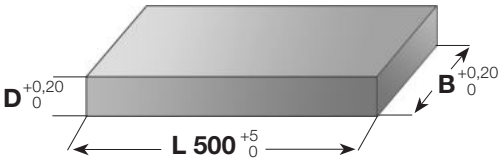
Breite mm	Dicke mm														
	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	
10,3	11	12	13	14	15	18									
12,3	11	12	13	15	16	19	20								
15,3	12	13	14	15	17	19	21	23							
20,3	13	14	15	17	19	21	23	26	28						
25,3	14	15	17	19	21	23	26	28	31	39					
30,3	15	17	19	21	23	26	28	31	35	42	47				
40,3	17	19	21	23	27	30	31	34	41	52	56	64			
50,3	19	21	23	27	30	32	34	38	46	59	67	79	99		
60,3	21	23	27	30	32	34	38	44	54	65	77	92	111	119	
75,3	21	23	24	31	33	37	45	53	66	82	95	112	124	138	
80,3	23	27	30	33	36	38	46	54	65	81	94	113	123	132	
100,3	27	31	33	36	39	46	56	65	79	94	111	134	154	180	
120,3	30	33	39	43	50	56	68	79	100	122	145	172	189	225	
125,3	31	34	37	40	46	54	66	78	94	117	142	172	188	219	
150,3	35	39	43	46	54	65	77	94	121	138	157	201	219	246	
200,3	51	52	59	64	71	82	99	126	163	178	214	259	271	308	
250,3	56	63	71	81	87	101	120	164	194	212	261	313	334	369	
300,3	63	69	74	89	98	113	136	188	226	256	313	361	396	467	

Vierkantstahl

Kantenlänge mm														
5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	18,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	
14	15	17	19	23	28	34	37	51	67	93	130	144	218	

Nach DIN 59350,
in Stäben von 500 mm Länge,
Dicke präzisionsgeschliffen mit Bear-
beitungsaufmaß,
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



1.2379 Kaltarbeitsstahl

Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß1000 mm

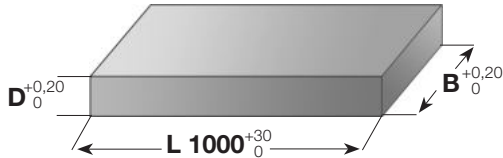
Breite mm	Dicke mm																												
	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	26,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	76,4	80,4	90,4	100,4	
10,3	22	22	23	24	26	28																							
15,3	22	23	24	26	27	29	32	36																					
20,3	23	24	26	27	28	30	33	37	42	44																			
25,3	24	26	27	28	30	32	35	40	47	51	57																		
30,3	26	27	29	31	33	36	38	46	57	59	68	82	86																
32,3						37	39	49	58	61	70	83	88			94													
40,3	31	33	35	37	39	41	47	53	66	68	73	88	99			110	119												
50,3	33	37	39	41	43	48	54	58	73	79	94	107	110			120	128		159										
60,3	36	39	42	45	48	52	58	67	84	98	103	119	120			135	145		175		202								
63,3						58	64	72	91	93	106	123	122			159	157		178		212		246						
70,3	39	43	48	54	59	65	71	79	97	105	118	139	140			162	170		190		228		257						
80,3	43	48	55	61	67	73	79	89	104	117	132	143	144			170	177		211		235		280	327					
90,3						80	88	96	115		140		162			195	213		240		274		346	399		442			
100,3	58	63	68	72	79	88	96	115	130	134	150	167	177		199	208	217	251	269	302	324	363	376	438	487	504	609		
110,3											178		210			261	272		335		394		462						
120,3							128	133	152	179	189		219			268	275	334	340		402		470	555	603	632		757	
125,3	67	73	80	86	94	103	135	141	167	180	194		228			276	290		350		413		490	568		647		772	
130,3									178	193	210		242			292	302		382		457					698			
140,3							149	161	179		230		261			308	331		394		466		546	635		725			
150,3	76	80	86	96	113	144	148	162	180	208	231	263	264		308	308	330	388	392	466	469	527	554	641	705	742	820	863	
156,3												297		324	327			399		485					729				
160,3							158	171	217	228	242		294			340	355		434		519		586						
180,3							180	191	256	265	304		344			386	426		480		568		688	861		997			
196,3												354		391	399			480		584		707			918				
200,3	99	107	115	126	140	170	196	221	261	287	330	357	378		410	438	463	515	521	613	647	750	759	928		1006		1121	
220,3											368		418			473	498		594		715								
246,3											405		464	481			590		709		834				1085				
250,3	111	123	136	151	164	204	237	291	365	382	396		462			521	548		636		792		923			1141		1455	
296,3												516	523				730		829		1053				1417				
300,3	132	146	161	178	192	221	296	342	412	421	459		542			615	640		761		940		1122			1444		1772	
350,3							350	402	464	480	516		584			725	756		934										
396,3															763					1210		1417			1811				
400,3							396	459	527	542	574		647			824	897		1074		1251								
500,3							464	527	605		735		886			1022	1105		1324		1532		1730						

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	90,4	100,4
33	33	38	42	45	49	78	95	103	126	182	228	263	329	399	553	580
120,4	150,4	200,4	250,4	300,4												
829	1115	2074	3095	4070												

Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 1000 mm Länge, Dicke präzisionsgeschliffen 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



Übergrößen

Kantenlänge mm									
150,4 x 120,4	200,4 x 120,4	200,4x150,4	250,4x120,4	250,4x150,4	250,4x200,4	300,4x120,4	300,4x150,4	300,4x200,4	300,4x250,4
989	1384	1675	1682	2135	2853	2068	2564	3378	3824
18									

Toleranzen: Breite & Dicke: +0,40/0 mm, Länge: 1000 mm

1.2379 Kaltarbeitsstahl

Platten B=505 mm1000 mm

Dicke mm																			
8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	80,4	100,4
318	439	498	572	606	696	731	839	890	967	1046	1137	1253	1404	1450	1563	1637	1774	1998	2541
Dicke vorbearbeitet, Breite und Länge gesägt																			

Präzisionsplatten200,3 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,3	30	36	47	58	68	80	93	126	144
150,3	42	57	66	77	97	115	136	184	215
200,3	66	82	95	110	129	157	188	251	282

Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 200,3 mm, Dicke präzisionsgeschliffen, 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

Präzisionsplatten300,3 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,3	41	48	58	68	86	106	121	167	188
150,3	59	76	86	101	126	154	183	244	284
200,3	85	105	123	142	167	211	251	334	367
250,3	119	128	148	171	205	259	303	357	407
300,3	134	148	178	198	245	308	365	475	521

Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 300,3 mm, Dicke präzisionsgeschliffen, 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

Präzisionsplatten400,3 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,3	57	68	79	89	120	144	167	228	263
150,3	82	105	120	136	178	214	251	339	391
200,3	119	146	169	192	235	292	344	459	506
250,3	165	178	209	240	282	355	417	469	521
300,3	189	209	251	292	355	417	501	605	696
400,3	241	297	339	396	469	574	678	847	985

Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 400,3 mm, Dicke präzisionsgeschliffen, 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

Präzisionsplatten600,3 mm

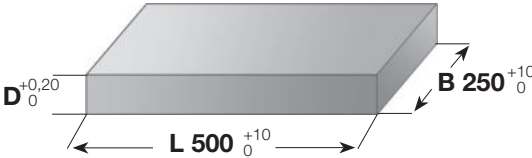
Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,3	77	94	113	134	169	209	240	330	388
150,3	115	140	169	198	248	303	344	449	542
200,3	163	188	230	261	330	401	464	605	678
250,3	190	240	282	332	424	511	605	709	782
300,3	220	271	324	376	469	579	673	792	917
400,3	305	365	428	490	615	751	891	1099	1264
500,3	367	451	526	618	772	1045	1131	1445	1571

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	134	140	151	156	174	180	206	210	217	229	273	284	318	349

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 500 mm Länge,
gehärtet auf 57 ± 1 HRC,
Dicke präzisionsgeschliffen,
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

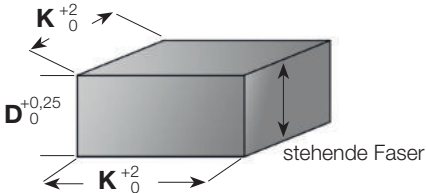


Erodierblöcke geglüht

Kantenlänge mm	Dicke mm																		
	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	120	150
80,5	11	16	20	23	27	30	37	42	47	53	58	65	73	83	92	101	107	115	136
100,5	16	18	22	28	32	36	42	47	53	58	63	73	84	92	101	111	117	130	157
120,5	18	22	28	33	36	45	47	53	58	63	73	94	115	126	136	146	157	178	198
150,5	20	25	32	36	42	47	59	65	73	84	99	120	136	152	167	183	193	219	261
200,5	27	34	39	45	52	69	84	94	105	120	131	157	183	209	225	240	256	287	334
250,5	33	42	46	54	72	90	115	131	146	178	209	240	271	297	324	350	376	423	490
300,5	38	46	54	62	74	108	157	183	209	230	271	313	355	391	423	459	511	605	678

Weichgeglüht / max. 255 HB,
Dicke präzisionsgeschliffen.

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



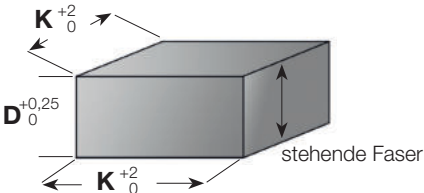
Korrosionsschutzmittel
für Präzisionswerkzeuge
bei der Drahterosion

Erodierblöcke gehärtet

Kantenlänge mm	Dicke mm												
	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	120	150
80,5	53	59	65	71	81	90	99	110	120	129	136	152	178
100,5	59	67	76	84	94	105	115	123	132	140	148	172	204
120,5	66	76	85	94	115	131	146	162	178	188	204	235	271
150,5	79	94	105	110	131	146	178	198	219	240	261	292	334
200,5	126	136	146	157	188	219	251	287	324	360	396	438	490
250,5	157	183	209	225	266	318	376	433	490	532	574	636	719
300,5	198	219	240	277	355	438	521	594	667	730	792	886	1011

Gehärtet / 61 ± 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	30	40
8	9	10	13	21	42	63	90	160

Toleranz h8, Länge 1000 mm

Toleranzen:
Länge: +30,00/0 mm



Rundstäbe gedreht oder geschält

Durchmesser mm																
20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	91	101	121	131	141	151	181	202	
23	35	47	76	93	139	187	243	307	378	523	622	717	795	1132	1417	

Länge 1000 mm

Toleranzen:
Dicke: +0,40/0 mm
Länge: +30,00/0 mm

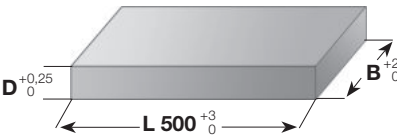


Normstäbe

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	99	113	123	134	152	171	195	227	255	283
113	106	121	131	144	162	183	208	242	274	304
123	112	129	141	154	173	196	223	260	294	327
133	119	135	147	162	184	208	237	275	310	344
143	124	144	156	172	195	220	252	292	329	364
153	131	152	164	182	206	232	265	308	349	386
163	136	158	173	189	216	244	281	326	366	407
173	143	166	182	201	227	256	295	342	386	429
183	151	173	188	209	237	268	309	359	406	451
193	156	182	198	219	248	282	322	375	424	470
203	162	188	206	229	259	294	338	393	443	491
213	168	196	213	237	270	306	352	408	461	512
223	175	203	222	246	281	318	365	425	480	533
233	182	210	231	256	292	331	381	440	498	552
243	187	218	239	264	303	343	395	458	516	574
253	194	227	248	275	311	355	409	475	536	595
263	200	233	256	284	322	366	425	491	556	616
273	206	241	263	293	333	380	438	508	575	637
283	211	250	272	303	344	393	452	525	591	657
293	219	256	281	311	355	405	467	541	612	680
303	225	263	288	320	365	416	481	558	630	700
313	231	271	297	330	376	429	495	575	650	722
323	237	278	306	339	387	441	509	591	668	742
333	243	285	314	350	398	454	525	607	685	760
343	251	294	321	359	408	465	538	625	705	782
353	256	301	331	366	419	479	553	640	725	804
363	262	308	338	377	430	490	566	657	742	825
373	268	315	347	386	440	504	581	674	761	845
383	276	322	355	395	452	515	595	690	780	865
393	282	331	363	405	461	528	610	707	800	887
403	287	338	372	414	474	539	625	725	818	909
413	294	345	380	424	483	553	638	741	837	930
423	300	353	388	432	494	564	654	758	857	952
433	307	361	396	441	505	578	667	775	875	970
443	312	369	405	451	515	589	681	789	891	989
453	319	376	413	460	527	603	694	806	911	1011
463	326	383	421	470	537	614	709	823	930	1032
473	331	390	430	479	549	626	724	838	947	1052
483	338	398	438	487	558	638	736	855	965	1072
493	344	405	448	498	568	651	750	868	983	1090
503	351	413	454	507	580	662	763	885	1000	1109

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 500 mm Länge,
Dicke präzisionsgeschliffen,
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



1.2363 Kaltarbeitsstahl

Normen	1.2363	(DIN)	Stahl für Schneid- und Stanzwerkzeuge, der insbesondere im Automobilbau verwendet wird. Der Stahl wird ähnlich eingesetzt wie die ledeburitischen Werkzeugstähle 1.2080 oder 1.2601 , 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 ⁻⁶ 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.mm²/m]	0,52							
E-Modul [10 ⁹ N/mm²]	190							
Dichte [kg/dm³]	7,70							

Wärmebehandlung

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

Anmerkungen: Geregelter langsamer Ofenabkühlung

Spannungsarmglühen

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

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

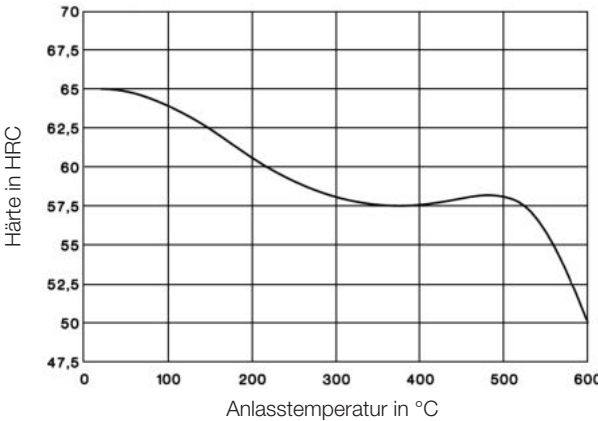
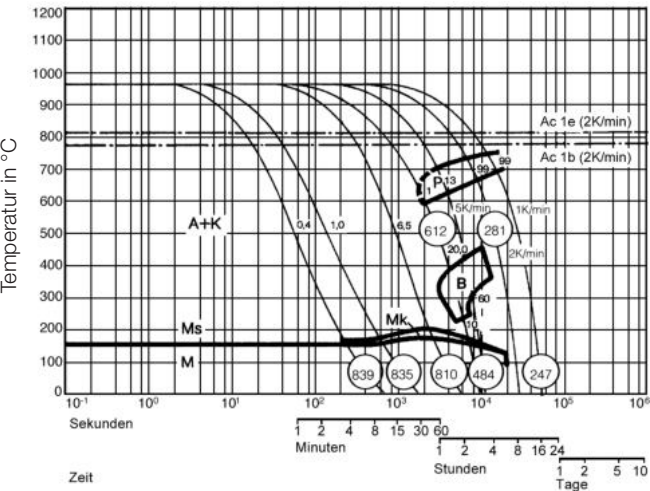
Härten

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 Stunde je 20 mm Werkstückdicke). Richtwerte für die erreichbare Härte nach dem Anlassen sind dem Anlassschaubild zu entnehmen.

ZTU- und Anlassschaubild für kontinuierliche Abkühlung



1.2363 Kaltarbeitsstahl

Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß

1000 mm

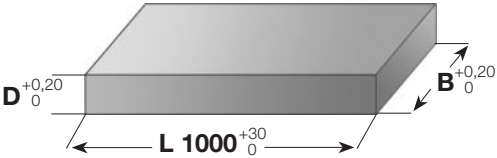
Breite mm		Dicke mm							
	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	
25,3	32	36	40						
30,3	36	39	46	57	68				
40,3	42	47	52	65	79	90	103		
50,3	48	54	59	71	89	103	115		
60,3	53	59	65	79	96	113	127	169	
80,3	71	79	86	99	121	136	157	198	
100,3	86	94	111	126	146	167	198	256	
125,3		126	136	157	184	221	261	334	
150,3		144	157	178	228	259	292	376	
200,3		180	211	251	317	365	423	506	
250,3					384	449	503	620	

Vierkantstahl

Kantenlänge mm							
20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
55	84	98	136	178	230	396	568

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 1000 mm Länge,
Dicke präzisionsgeschliffen 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



1.2510 Kaltarbeitsstahl

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 dem Werkstoff 1.2842 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 ⁻⁶ 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.mm²/m]	0,35							
E-Modul [10³N/mm²]	210							
Dichte [kg/dm³]	7,85							

Wärmebehandlung

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

Anmerkungen: Geregelte langsame Ofenabkühlung.

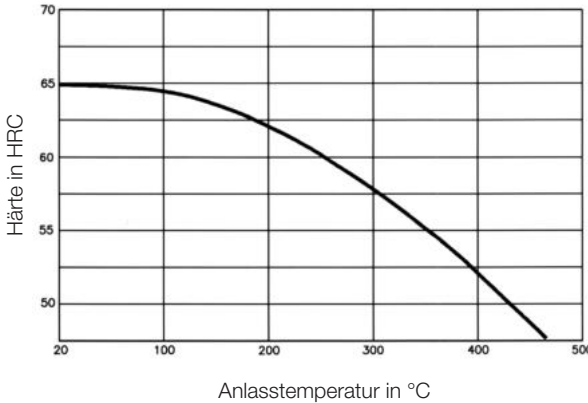
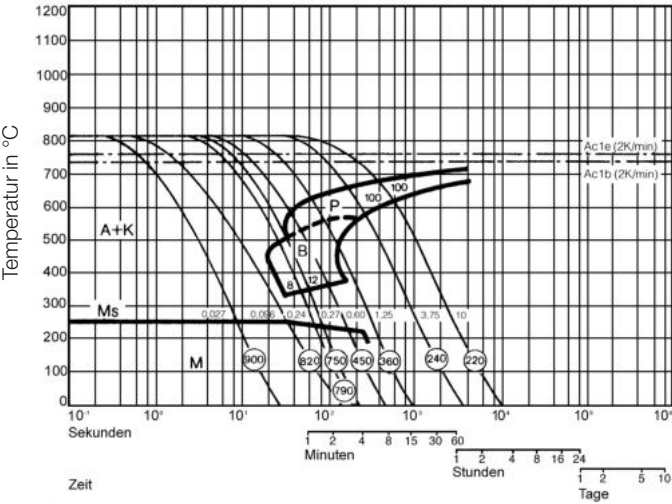
Spannungsarmglühen			
Temperatur (°C)	650	Haltezeit [h]	ca. 2

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 Stunde je 20 mm Werkstückdicke). Richtwerte für die erreichbare Härte nach dem Anlassen sind dem Anlassschaubild zu entnehmen.

ZTU- und Anlassschaubild für kontinuierliche Abkühlung



500 mm

1.2510 Kaltarbeitsstahl

Präzisionsflachstahl

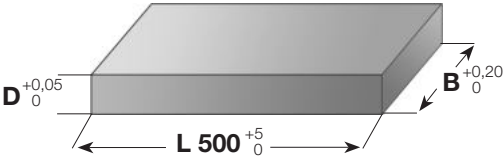
Breite mm	Dicke mm	1	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	15	18	20	25	30	40	50
6	5	5	6		6	7	8												
8	5	6	6		6	7	8	10											
10	5	5	6	6	6	6	8	10	11										
12	5	5	6	6	6	7	8	10	11	11									
15	6	6	6	7	7	7	9	11	11	12	14								
18	6	6	6		7	8	9	11	12	12	14	15							
20	6	6	6	7	7	8	9	11	12	13	14	15	17						
25	6	7	8	8	8	9	11	12	13	14	15	17	18	19					
30	7	8	8	9	9	10	11	13	14	15	16	19	20	21	28				
35	8	8	9	9	10	11	12	14	15	16	17	20	23	24	30	36			
40	9	9	10	10	11	12	13	15	16	17	19	22	24	27	32	40			
45	9	10	11		12	13	14	15	17	19	20	24	27	29	37	43	47		
50	10	11	12	12	13	14	15	16	18	21	21	27	28	32	40	44	51		
60	11	12	13	13	14	15	16	19	20	24	26	29	33	37	43	49	56	80	
70	12	13	13	14	15	16	18	20	23	26	28	34	38	42	48	57	66	90	
75	13	13	14		16	17	19	21	24	28	30	36	41	44	51	62	71	100	
80	14	14	15	16	17	18	20	22	25	30	32	39	42	47	55	66	79	105	
90	15	15	16		18	19	21	23	26	31	34	41	47	49	61	75	87	120	
100	16	17	17	18	19	20	23	24	29	32	36	44	49	53	65	79	98	127	
120	17	18	19		20	22	25	28	30	34	41	48	55	58	72	91	105	140	
125	20	21	22		23	25	28	30	34	38	43	50	59	61	76	95	115	152	
150	22	23	24		26	28	30	33	38	42	50	59	70	76	95	114	136	181	
160	24	25	26		29	31	33	38	41	50	56	66	76	83	102	127	140	208	
180	26	28	29		31	33	38	41	48	56	63	82	86	93	120	149	166	244	
200	29	32	33		35	39	41	48	55	64	72	87	98	104	140	170	194	266	
250	36	38	40		41	43	50	57	65	74	86	104	126	140	154	190	219	313	
300	43	45	46		47	49	59	67	76	85	100	132	154	162	185	229	274	342	

Vierkantstahl

Kantenlänge mm	4	5	6	7	8	10	12	15	16	18	20	23	25	30	35	40	45	50	60	80
	9	10	11	11	12	13	14	15	17	19	21	24	27	40	43	49	61	69	98	164

Nach DIN 59350,
in Stäben von 500 mm Länge,
Dicke präzisionsgeschliffen,
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



Platten B=405 mm

500 mm

Dicke mm	5	6	8	10	12	15	18	20	25	30	40
	69	76	86	102	116	137	164	186	224	267	309

Platten B=505 mm

500 mm

Dicke mm	5	6	8	10	12	15	18	20	25	30	40
	85	91	106	126	146	158	186	210	254	307	373

Dicke geschliffen, Breite und Länge gesägt

Präzisionsflachstahl

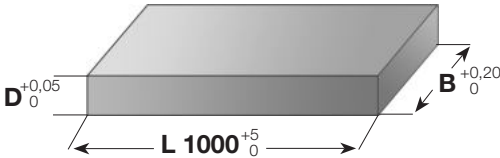
Breite mm	Dicke mm														
	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50	
10	11	12	13	14	19	20									
12	12	12	14	15	20	21	22								
15	12	13	15	16	21	22	23	25							
20	13	14	16	17	22	23	25	27	29						
25	14	15	17	19	23	25	27	29	31	40					
30	16	17	19	20	25	27	29	31	35	42	53				
35	17	19	20	21	27	29	30	33	39	46	58	68			
40	19	20	22	25	29	31	32	37	43	51	65	76			
50	22	24	26	29	31	33	37	42	49	59	73	87	106		
60	24	26	30	31	33	39	42	47	53	70	83	98	118	160	
70	26	30	32	33	38	42	48	53	64	80	96	113	140	182	
75	27	31	33	35	40	45	50	56	69	85	101	128	146	207	
80	30	32	34	38	42	48	53	58	75	90	106	132	157	211	
100	34	37	39	42	47	55	59	70	83	104	131	157	184	242	
120	39	41	45	48	56	61	70	81	98	115	147	179	218	275	
125	43	45	49	55	59	66	74	87	102	128	150	184	234		
150	47	51	56	59	65	75	81	96	120	149	189	227	259	349	
160	51	58	62	64	72	81	98	109	134	164	206	239	292	390	
180	58	62	66	72	79	92	112	125	157	187	238	274	334	462	
200	65	68	73	82	92	100	119	135	174	202	252	312	382	500	
250	79	81	85	97	111	126	140	165	208	255	312	367	443	587	
300	90	92	98	110	130	147	162	198	246	297	361	422	520	673	

Vierkantstahl

Kantenlänge mm														
4	5	6	8	10	12	15	16	18	20	25	30	40	50	80
19	21	22	23	25	28	31	34	36	40	52	75	95	143	320

Nach DIN 59350,
in Stäben von 1000 mm Länge,
Dicke präzisionsgeschliffen,
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



Präzisionsplatten

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	22	28	36	41	50	59	62	84	98
150,4	31	38	47	54	63	79	93	125	145
200,4	42	50	59	69	90	103	122	168	189

Präzisionsplatten

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	31	38	46	54	68	83	94	110	138
150,4	45	55	67	83	95	117	128	164	190
200,4	58	68	81	109	125	153	171	225	248
250,4	68	79	101	132	150	191	210	242	277
300,4	82	99	121	149	170	218	243	323	356

Präzisionsplatten

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	38	51	61	66	84	102	117	153	178
150,4	56	68	85	107	122	156	169	230	265
200,4	75	87	109	139	160	188	220	313	346
250,4	90	109	135	166	198	246	274	321	369
300,4	107	135	159	200	227	274	316	419	476
400,4	144	164	206	257	293	366	406	570	663

Präzisionsplatten

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	55	72	84	94	120	149	161	209	254
150,4	79	95	117	146	166	202	234	303	369
200,4	107	122	153	186	222	277	311	414	471
250,4	128	155	190	231	270	333	378	484	540
300,4	153	188	222	279	324	382	441		
400,4	192	229	288	354	426	513	594		
500,4	227	269	345	425	503	626	726		

200,4 mm

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 200,4 mm,
Dicke vorgeschliffen, feingefräst,
Breite vorgeschliffen, feingefräst,
Länge vorgeschliffen, feingefräst,
mit entkohlungsfreier Oberfläche,
rostgeschützt verpackt.

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

300,4 mm

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 300,4 mm,
Dicke vorgeschliffen, feingefräst,
Breite vorgeschliffen, feingefräst,
Länge vorgeschliffen, feingefräst,
mit entkohlungsfreier Oberfläche,
rostgeschützt verpackt.

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

400,4 mm

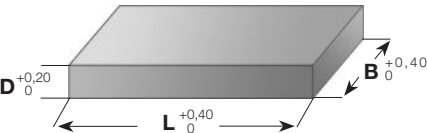
Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 400,4 mm,
Dicke vorgeschliffen, feingefräst,
Breite vorgeschliffen, feingefräst,
Länge vorgeschliffen, feingefräst,
mit entkohlungsfreier Oberfläche,
rostgeschützt verpackt.

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

600,4 mm

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 600,4 mm,
Dicke vorgeschliffen, feingefräst,
Breite vorgeschliffen, feingefräst,
Länge vorgeschliffen, feingefräst,
mit entkohlungsfreier Oberfläche,
rostgeschützt verpackt.

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



1.2510 Kaltarbeitsstahl

Rundstäbe geschliffen

Durchmesser mm																	
4	4,5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3	3	4	5	5	6	8	9	10	11	13	15	15	17	20	22	24	26
22	24	25	30	35	40												
33	36	37	62	83	103												

Toleranz h8, Länge 1000 mm
Toleranzen:
Länge: +30,00/0 mm



Rundstäbe gedreht oder geschält

Durchmesser mm														
20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	91	101	121	131	141	151	181
15	23	31	47	76	108	122	160	201	235	346	382	443	508	738

Länge 1000 mm
Toleranzen:
Dicke: +0,40/0 mm
Länge: +30,00/0 mm



SUBSTRATPLATTEN
FÜR DIE ADDITIVE
FERTIGUNG

1.2842 Kaltarbeitsstahl

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

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 ⁻⁶ 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.mm²/m]	0,35							
E-Modul [10³N/mm²]	210							
Dichte [kg/dm³]	7,85							

Wärmebehandlung

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

Anmerkungen: Geregelte langsame Ofenabkühlung.

Spannungsarmglühen

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

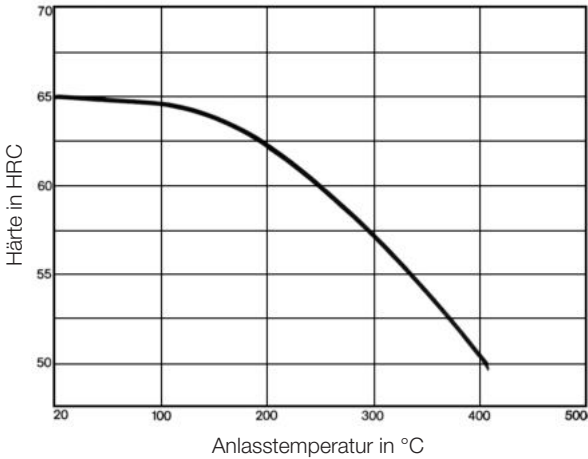
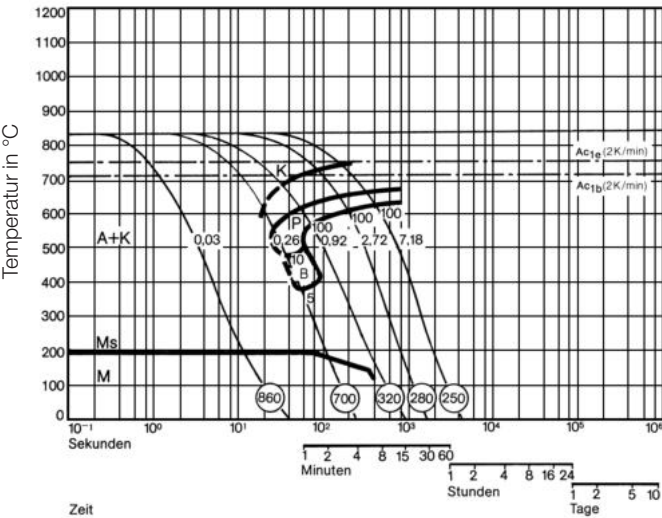
Anmerkungen: Langsame Ofenabkühlung. Zum Spannungsabbau nach umfangreicher Zerspanung oder bei komplizierten Werkzeugen.

Härten

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

Anmerkungen zum Anlassen: Mindestens 2 Stunden mit anschließender Luftabkühlung (1 Stunde je 20 mm Werkstückdicke). Richtwerte für die erreichbare Härte nach dem Anlassen sind dem Anlassschaubild zu entnehmen.

ZTU- und Anlassschaubild für kontinuierliche Abkühlung



1.2842 Kaltarbeitsstahl

Präzisionsflachstahl

500 mm

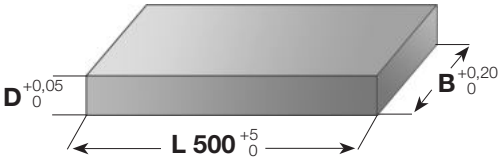
Breite mm	Dicke mm	1	1,5	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50
10	5	5	5	5	6	6	7	9	10								
12	5	5	6	6	6	8	9	10	11								
15	5	6	6	6	7	8	10	11	12	13							
20	6	6	6	7	8	9	11	12	13	14	15						
25	6	7	7	8	9	10	12	13	14	15	17	19					
30	7	7	8	9	10	11	13	14	15	16	18	21	27				
35	8	8	9	10	11	12	14	15	16	17	20	23	29	34			
40	8	9	10	11	12	13	15	16	17	19	22	27	31	38			
50	9	10	11	12	13	15	16	17	19	21	26	30	37	42	48		
60	10	11	12	13	15	16	17	19	22	26	29	35	41	47	53	78	
70	11	12	13	15	16	17	19	21	26	28	33	40	46	54	62	87	
80	13	14	15	16	17	19	21	24	28	30	38	44	53	64	76	101	
100	15	16	17	18	19	21	24	28	30	36	42	51	61	74	92	121	
120	17	18	19	20	22	24	28	30	34	40	46	56	69	88	102	134	
125	19	20	21	22	24	28	30	33	37	42	48	59	73	91	110	145	
150	21	22	23	26	28	30	33	37	41	48	57	73	91	109	131	173	
160	23	24	26	29	31	33	37	40	48	55	64	80	98	126	134	198	
180	26	28	29	31	33	37	40	46	55	61	79	89	115	142	159	221	
200	29	32	32	34	38	40	46	54	62	69	84	101	134	162	186	250	
250	35	37	39	40	42	48	56	63	71	83	101	134	147	182	209	297	
300	42	43	44	45	47	57	65	73	82	96	126	155	178	218	261	324	

Vierkantstahl

Kantenlänge mm	4	5	6	8	10	12	15	16	20	25	30	40	50	60
	10	10	11	12	13	14	15	17	20	26	38	47	67	94

Nach DIN 59350,
in Stäben von 500 mm Länge,
Dicke präzisionsgeschliffen,
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

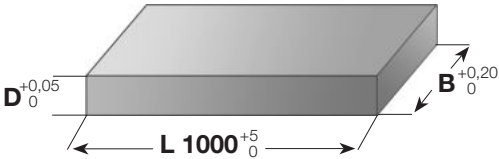
Breite mm	Dicke mm													
	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50
10	11	12	13	14	18	19								
12	12	12	14	15	19	20	21							
15	12	13	15	16	20	21	22	24						
20	13	14	16	17	21	22	24	27	29					
25	14	15	17	18	22	24	27	29	31	39				
30	16	17	18	19	24	27	29	31	35	41	53			
35	17	18	19	20	27	29	30	33	38	45	57	67		
40	18	19	21	24	29	31	32	36	42	51	64	74		
50	21	23	26	29	31	33	36	41	48	58	71	86	105	
60	23	26	30	31	33	38	41	46	53	69	82	96	116	157
70	26	30	32	33	37	41	47	53	63	79	94	111	138	178
80	30	32	34	37	41	47	53	57	73	88	105	130	155	205
100	34	36	38	41	46	54	58	69	82	103	129	155	181	234
120	38	40	44	47	55	60	69	80	96	113	144	176	214	266
125	42	44	48	54	58	65	72	86	101	126	147	181	230	294
150	46	51	55	58	64	73	80	94	118	146	186	223	255	336
160	51	57	61	63	70	80	96	107	132	161	203	235	287	376
180	57	61	65	70	78	90	110	122	155	184	234	269	329	444
200	64	67	71	81	90	98	117	133	171	198	247	307	376	481
250	78	80	84	95	109	123	138	162	205	251	307	361	435	564
300	88	90	96	108	128	144	159	194	242	292	355	415	511	647

Vierkantstahl

Kantenlänge mm											
6	8	10	12	15	16	20	25	30	40	50	60
21	22	24	27	30	33	39	51	73	93	140	193

Nach DIN 59350,
in Stäben von 1000 mm Länge,
Dicke präzisionsgeschliffen,
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

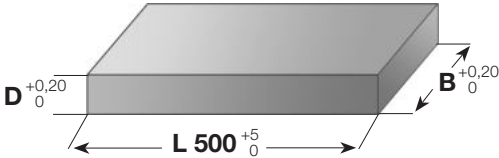
Breite mm	Dicke mm														
	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
20,3	9	10	11	12	13	14	15								
25,3	10	11	12	13	14	15	17	19							
30,3	11	12	13	14	15	16	18	21	29						
40,3	12	13	14	15	17	19	21	27	34	38					
50,3	13	15	16	17	19	21	24	30	37	41	52				
60,3	15	16	17	19	21	24	27	34	42	48	59	79			
70,3	16	17	19	21	24	27	32	39	47	55	68	89	119		
80,3	17	19	21	24	27	30	36	46	55	66	78	103	133		
100,3	19	21	24	28	30	36	40	53	66	73	94	118	151	184	
120,3	22	26	30	32	36	41	51	61	76	90	104	140	172	214	292
125,3	26	28	32	35	39	44	55	65	84	103	114	153	193	236	307
150,3	31	33	35	38	42	48	60	78	97	119	136	192	231	276	330
160,3	32	35	37	42	48	55	65	84	105	128	146	206	241	301	372
180,3	34	36	39	46	55	65	86	94	119	151	173	230	254	334	398
200,3	36	40	46	54	62	72	92	101	136	162	180	251	274	359	428
250,3	44	52	56	67	72	85	108	134	157	192	228	287	324	407	490
300,3	51	59	67	76	87	104	129	163	188	230					

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	
13	14	18	19	20	26	37	40	48	77	110	167	236	

Nach DIN 59350,
in Stäben von 500 mm Länge,
Dicke präzisionsgeschliffen mit Bear-
beitungsaufmaß,
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 Bearbeitungaufmaß

1000 mm

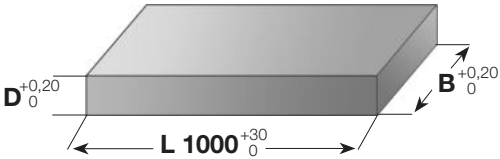
Breite mm	Dicke mm																					
	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	90,4	100,4
10,3	11	11	12	13	15	17																
15,3	11	12	13	15	17	19	21	23														
20,3	12	13	15	17	19	21	23	26	28	31												
25,3	13	15	17	19	21	23	26	28	32	33	35											
30,3	15	17	19	21	23	26	28	30	34	37	40		53									
32,3	17	18	20	22	24	27	29	32	37	40	44		59	67								
40,3	18	19	21	23	26	29	32	36	40	44	49		62	71	76							
50,3	20	23	26	28	30	32	36	40	46	51	57		68	80	84	92						
60,3	23	24	28	30	32	36	40	46	51	58	66		79	92	96	109	141					
63,3			29	31	35	39	43	48	55	59	71		86	96	107	123	161					
70,3	27	29	31	33	37	41	47	52	61	63	76		91	105	115	128	167	214				
80,3	29	31	33	37	41	47	52	58	69	73	84		99	115	126	146	187	239	271			
90,3							56	63	77		99		123	133		175						
100,3	33	35	37	42	48	54	58	65	81	92	103	125	126	136	152	178	223	282	316	353	394	
110,3									94		112		144	168		195						
120,3	36	40	42	48	58	61	68	79	96	99	115		146	172	180	198	259	342	367	371	483	496
125,3	38	42	45	51	61	66	73	84	103	107	123		157	188	198	214	292	356		438		528
130,3									105		128		159	192		241	315					
140,3							80		111		137		182	223		254	330					
150,3	53	56	58	62	66	72	81	93	113	121	138	179	188	230	240	261	335	405	452	496	554	568
160,3			62	66	71	80	91	105	124	136	157		201	240	251	277	364	436		544		656
180,3			67	73	79	90	106	123	146	157	175		219	265	278	317	402	459		572		709
200,3	63	67	71	80	86	101	119	140	167	178	190	230	235	284	303	355	430	490	569	642	715	738
220,3									185		218		276	327		379						
250,3	75	80	86	96	107	117	136	159	195	219	238		291	342	365	424	530	576		728		857
300,3	83	91	99	110	120	141	163	183	228	234	286		344	412	424	431	609					
350,3								274			345											

Vierkantstahl

Kantenlänge mm																					
10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	30,4	32,4	35,4	40,4	50,4	60,4	66,4	70,4	80,4	90,4	100,4	120,4	150,4		
23	26	32	34	38	41	47	69	76	89	92	141	166	233	258	305	375	411	615	933		

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 1000 mm Länge,
Dicke präzisionsgeschliffen 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



Platten B=505 mm

1000 mm

Dicke mm															
6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4
224	231	273	311	380	406	439	513	545	620	682	766	979	1170	1264	1404

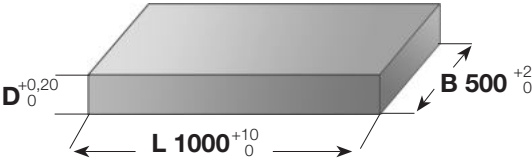
Dicke geschliffen, Breite und Länge gesägt

Geschliffene Platten

Format mm	Dicke mm								
	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4
500 x 1000	225	240	292	334	407	469	579	657	809

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 1000 mm Länge,
Dicke präzisionsgeschliffen,
Breite feinstgefräst,
Länge bearbeitet,
mit entkohlungsfreier Oberfläche,
rostgeschützt verpackt.

Toleranzen:
Breite: +2,00/0 mm
Dicke: +0,20/0 mm
Länge: +10,00/0 mm

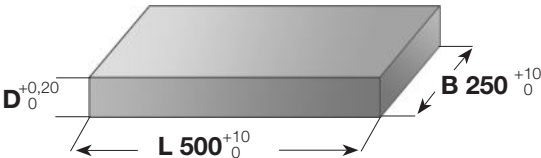


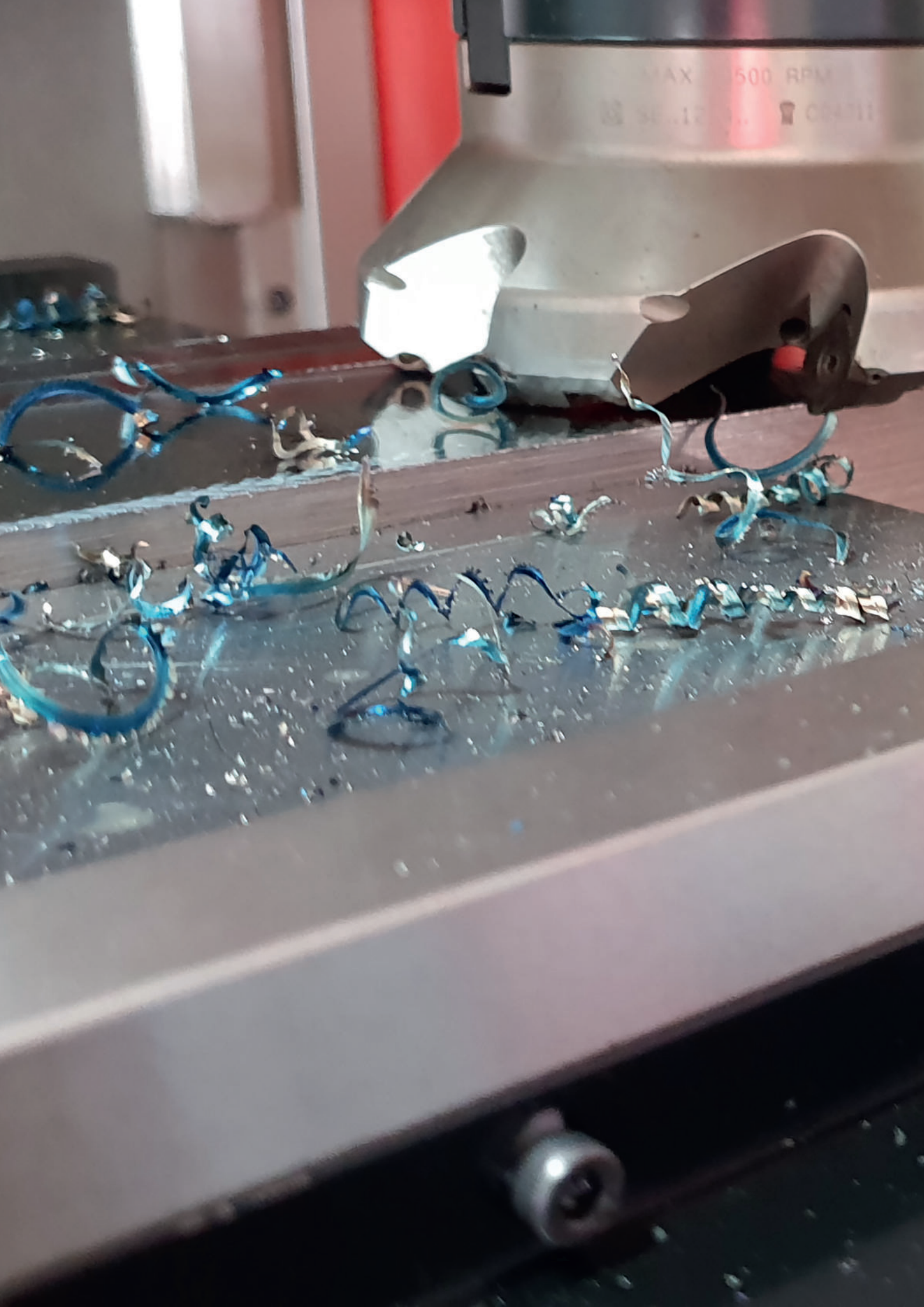
Gehärtete Platten

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	88	90	96	101	109	113	131	134	136	157	198	205	214	220

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 500 mm Länge,
gehärtet auf 57 ± 1 HRC,
Dicke präzisionsgeschliffen,
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





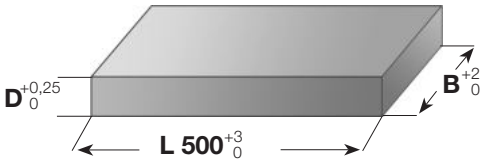
1.2842 Kaltarbeitsstahl

Normstäbe 500 mm

Breite mm	Dicke mm					
	10,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4
103	68	84	95	108	133	154
113	73	90	101	117	142	164
123	77	95	107	124	152	177
133	81	99	112	132	161	187
143	86	106	120	140	171	200
153	91	111	126	146	180	210
163	95	117	132	154	189	221
173	99	122	140	161	200	232
183	104	129	145	169	208	244
193	109	133	152	177	218	255
203	112	138	158	185	228	265
213	118	144	164	192	237	277
223	122	151	172	200	246	287
233	128	156	178	207	255	300
243	131	161	184	213	264	310
253	135	167	191	222	275	321
263	141	172	197	230	284	332
273	145	178	203	237	294	343
283	150	183	209	245	303	355
293	154	188	216	253	311	365
303	158	195	221	260	322	378
313	163	201	229	267	331	390
323	168	206	234	275	340	400
333	172	210	242	282	351	412
343	177	217	248	289	359	424
353	182	222	255	297	370	435
363	186	228	261	306	378	446
373	189	233	267	312	387	457
383	195	239	274	320	399	467
393	200	244	281	328	407	479
403	205	250	286	334	416	490
413	209	255	293	343	426	502
423	212	261	300	351	435	513
433	218	267	306	358	446	524
443	222	272	311	365	454	534
453	228	278	318	374	463	547
463	231	283	326	381	474	557
473	235	288	331	388	483	568
483	241	294	337	396	492	579
493	245	300	344	404	502	590
503	250	306	351	410	511	602

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 500 mm Länge,
Dicke präzisionsgeschliffen,
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



1.2767 Kaltarbeitsstahl

Normen	1.2767	(DIN)	Kaltarbeitsstahl mit hoher Zähigkeit und Durchhärbarkeit, gleichmäßige Härteannahme auch bei größeren Querschnitten. Hohe Schlagzähigkeit und Druckfestigkeit, öl- und luft-härtbar. Gut polierbar. Höchstbeanspruchte Massivprägewerkzeuge, Besteckstanzen, Kalt-einsenkwerkzeuge, 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 ⁻⁶ 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.mm²/m]	0,30							
E-Modul [10³N/mm²]	210							
Dichte [kg/dm³]	7,85							

Wärmebehandlung

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

Anmerkungen: Geregelte langsame Ofenabkühlung.

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

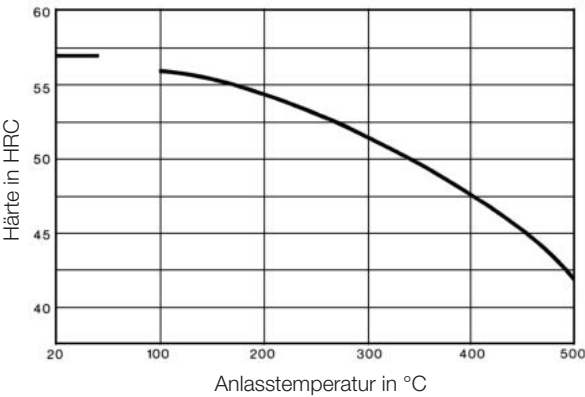
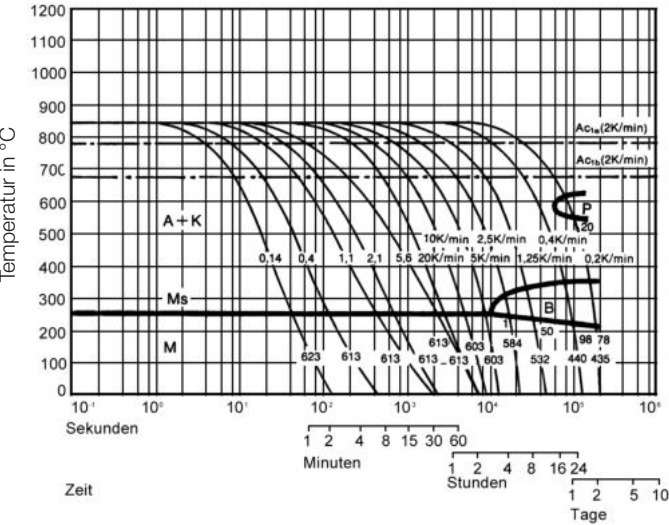
Anmerkungen: Langsame Ofenabkühlung. Zum Spannungsabbau nach umfangreicher Zerspanung oder bei komplizierten Werkzeugen.

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

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 Stunde je 20 mm Werkstückdicke). Richtwerte für die erreichbare Härte nach dem Anlassen sind dem Anlassschaubild zu entnehmen.

ZTU- und Anlassschaubild für kontinuierliche Abkühlung



1.2767 Kaltarbeitsstahl

Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß 500 mm

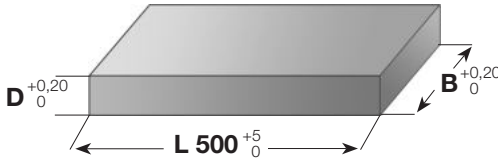
Breite mm	Dicke mm											
	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
10,3	13	14	15	17								
15,3	14	15	17	19	21	23						
20,3	15	17	19	21	23	26	30					
25,3	17	19	21	23	26	29	33	39				
30,3	19	21	23	26	29	33	39	46	56			
40,3	21	23	27	30	33	39	45	54	67	79		
50,3	24	27	30	34	39	45	53	65	79	90	105	
60,3	28	30	34	39	45	53	60	76	88	107	121	143
80,3	34	37	41	49	54	60	76	90	109	130	150	181
100,3	38	41	48	58	69	78	93	110	130	155	182	264
125,3				69	82	92	111	135	156	183	213	288

Vierkantstahl

Kantenlänge mm							
10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
19	23	28	37	51	67	93	131

Nach DIN 59350, in Stäben von 500 mm Länge, Dicke präzisionsgeschliffen 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

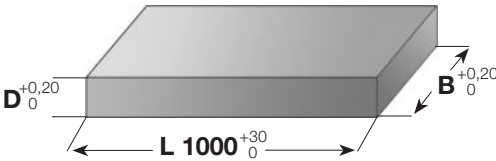
Breite mm		Dicke mm																						
	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	76,4	80,4	90,4	100,4	
20,3		30	34	38	42	45																		
25,3	27	33	37	41	47	53	58																	
30,3	31	37	41	47	57	57	68	83	89															
32,3		38	42	50	60	61	70	85	91		100													
40,3	35	40	44	53	66	69	79	89	99		109	117												
50,3	39	46	54	56	73	80	94	109	115		131	136		157										
60,3	46	53	58	68	84	91	103	120	131		146			178		213								
63,3			64	74	90	92	111	125	136		157	168		198		230		247						
70,3	57	65	71	79	94	109	120	138	142		162	180		212		246		258						
80,3	65	71	81	92	105	117	131	145	152		178	190		221		259		292	334					
90,3		81	89	102	118		144		165		204	220		246		292		344	407		459			
100,3	78	89	101	115	130	134	157	169	183	201	209	225	254	282	306	334	362	372	438	494	501	553		
110,3							168		210		260	270		338		399		450						
120,3			127	135	154	172	192		220		267	279	339	345		405		472	540	612	634		722	
125,3		120	135	146	167	184	201		226		274	287		351		415		480	563		655	699	767	
130,3					170	194	213		246		293	306		364		464					705			
140,3			147	152	174		223		254		304	325		377		473		522	611		733			
150,3	116	145	152	161	178	198	230	255	263	295	311	334	384	394	463	476	534	553	631	714	740	824	859	
156,3								301		331			412		501		575			740				
160,3					223		303		341		349			487		604								
180,3					255		320		352		397	412		501		630		704	787		907			
196,3								357		405			490		599		717			930				
200,3	141	170	198	221	263	286	329	365	378	416	438	477	515	521	622	642	761	757	907		1005		1115	
220,3							373		424		479	505		602		725								
246,3								410		488			610		726		846			1100				
250,3	169	203	238	291	376	392	396		459		532	564		636		787		928	1022		1122		1234	
296,3										531			750		854		1068			1437				
300,3	191	225	294	334	417	453	457		537		620	660		761		940		1126						
350,3							531		600		747	777		961										
396,3										774					1228		1437			1837				
500,3			459	527	615		740		902		1053			1329										

Vierkantstahl

Kantenlänge mm																
10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	63,4	70,4	80,4	90,4	100,4	120,4	150,4
31	37	43	53	78	93	102	123	183	230	265	334	396	506	580	824	1115

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 1000 mm Länge,
Dicke präzisionsgeschliffen mit Bear-
beitungsaufmaß,
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



Platten B=505 mm

1000 mm

Dicke mm																
8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4
318	439	498	572	606	696	731	839	890	967	1046	1137	1253	1404	1450	1563	1637
70,4	80,4	100,4														
1774	1998	2541														

Dicke vorbearbeitet, Breite und Länge gesägt

Rundstäbe geschliffen

Durchmesser mm						
10	12	15	20	25	30	40
10	13	21	42	63	90	160

Toleranz h8, Länge 1000 mm

Toleranzen:
Länge: +30,00/0 mm



Rundstäbe gedreht oder geschält

Durchmesser mm														
20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	91	101	121	131	141	151	202
23	35	47	76	93	139	187	243	307	378	523	622	717	834	1512

Länge 1000 mm

Toleranzen:
Dicke: +0,40/0 mm
Länge: +30,00/0 mm



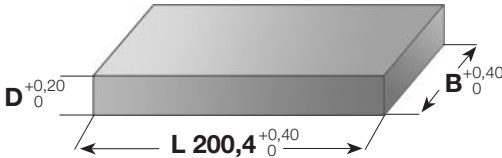
Präzisionsplatten

200,4 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	28	34	44	52	63	75	87	117	135
150,4	40	53	61	71	90	108	129	172	201
200,4	63	77	89	101	120	149	177	234	261

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 200,4 mm,
Dicke vorgeschliffen, feingefräst,
Breite vorgeschliffen, feingefräst,
Länge vorgeschliffen, feingefräst,
mit entkohlungsfreier Oberfläche,
rostgeschützt verpackt.

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



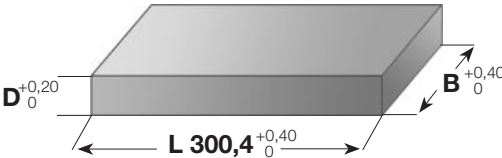
Präzisionsplatten

300,4 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	39	46	58	63	81	105	115	154	179
150,4	55	70	80	93	119	144	171	228	266
200,4	81	99	116	133	159	198	234	311	345
250,4	111	120	139	159	194	243	286	337	385
300,4	126	140	165	189	234	289	347	448	495

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 300,4 mm,
Dicke vorgeschliffen, feingefräst,
Breite vorgeschliffen, feingefräst,
Länge vorgeschliffen, feingefräst,
mit entkohlungsfreier Oberfläche,
rostgeschützt verpackt.

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



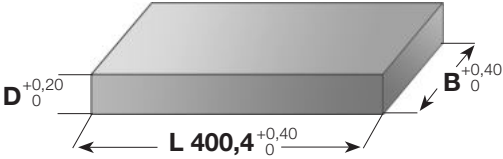
Präzisionsplatten

400,4 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	54	63	73	86	112	135	158	214	247
150,4	77	98	111	129	167	202	237	320	369
200,4	111	139	161	187	221	276	325	434	481
250,4	155	168	197	266	271	339	397	446	513
300,4	177	197	234	286	325	405	484	583	662
400,4	226	279	319	373	446	547	617	792	921

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 400,4 mm,
Dicke vorgeschliffen, feingefräst,
Breite vorgeschliffen, feingefräst,
Länge vorgeschliffen, feingefräst,
mit entkohlungsfreier Oberfläche,
rostgeschützt verpackt.

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



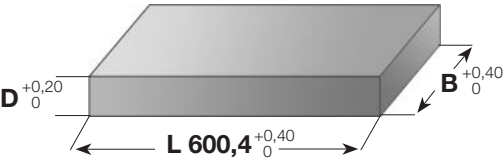
Präzisionsplatten

600,4 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	73	90	108	126	157	192	220	291	353
150,4	108	129	159	182	230	281	329	420	513
200,4	153	179	216	246	307	378	436	575	654
250,4	179	226	260	309	395	476	567	672	751
300,4	207	260	306	353	444	543	632	810	882
400,4	287	345	405	462	593	711	844	1032	1187
500,4	345	424	494	581	725	982	1062	1357	1476

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 600,4 mm,
Dicke vorgeschliffen, feingefräst,
Breite vorgeschliffen, feingefräst,
Länge vorgeschliffen, feingefräst,
mit entkohlungsfreier Oberfläche,
rostgeschützt verpackt.

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



1.2990 Kaltarbeitsstahl

Normen	1.2990	(DIN)	Hochlegierter, äußerst zäher und verschleißfester ledeburitischer Kaltarbeitsstahl. Ausgezeichnete Druckfestigkeit und sehr gute Anlassbeständigkeit. Bestens geeignet für Matrizen, Schnittwerkzeuge, Holzbearbeitungswerkzeuge.
	X100CrMoV8-1-1	(EN)	
Lieferzustand	weichgeglüht		

Richtanalyse (%)

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
1,00	0,95	0,45	8,20	1,50	1,70

Physikalische Eigenschaften

Temperatur (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Wärmeausdehnung [10 ⁻⁶ m/(m.K)]		11,4	11,7	12,0	12,3	12,6		
Wärmeleitfähigkeit [W/(m.K)]	24,0	25,9	27,1	27,4	27,2	26,8		
spezifische Wärme [J/(kg.K)]								
spez. elektr. Widerstand [Ohm.mm²/m]								
E-Modul [10⁹N/mm²]								
Dichte [kg/dm³]								

Wärmebehandlung

Weichglühen			
Temperatur (°C)	830	860	Haltezeit [h] 4-6
Härte nach Weichglühen	max. 250 HB		

Anmerkungen: Langsame Ofenabkühlung

Spannungsarmglühen				
Temperatur (°C)	650	680		

Anmerkungen: Langsame Ofenabkühlung

Härten				
Temperatur (°C)	1030	1080		
Abschreckmedien	Vakuumofen	Luft	Öl	Warmbad 500-550 °C

Anmerkungen: Erzielbare Härte: 61-63 HRC

Rundstäbe gedreht oder geschält

Durchmesser mm											
20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	91	101	151	202
28	42	57	91	112	167	225	292	369	454	954	1815

Länge 1000 mm

Toleranzen:
Dicke: +0,40/0 mm
Länge: +30,00/0 mm



1.2990 Kaltarbeitsstahl

Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß

1000 mm

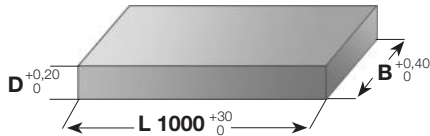
Breite mm	Dicke mm																											
	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	76,4	80,4	90,4	100,4		
20,4	30	32	33	35	38	42	44	47																				
25,4	32	34	36	38	40	42	45	52		62																		
30,4	38	40	42	44	46	49	52	64		76		96																
40,4	44	46	49	52	54	58	62	75		83		112		123														
50,4	49	53	55	57	59	63	66	82		107		123		134			178											
60,4	52	56	61	63	64	68	76	93		120		139		154			194		226		258							
70,4	56	59	67	70	77	83	89	110		134		155		183			212		254		294							
80,4	62	70	76	79	85	89	101	116		138		162		193			237		265		318	388						
90,4					92	101	109	129		158		183		220			273		308		394	453		504				
100,4	70	77	89	93	100	110	131	146	149	161	190	199	225	232	245	286	303	342	368	409	427	499	552	572	687			
120,4						148	158	178		215		253		307			389		461		538	631		718		856		
130,4								212		239		275		332			431		517					787				
140,4						169	184	203		261		299		349			444		526		616	717		817				
150,4	104	115	132	142	169	182	199	218	242	268	310	329	359	369	390	448	466	538	560	612	640	730		850	930	995		
160,4								249		278		338		394			493		591									
180,4								289		348		391		438	480		550		562		794	971		1124				
200,4	138	150	174	186	207	241	281	318		369		429		496			590		740		861	1054		1143		1269		
220,4										415		471		532	561		669		810									
250,4	153	174	189	201	234	262	319	408		438		592		590			718		906		1040			1290		1650		
300,4	172	196	214	226	246	320	371	442	468	518		613		698	724		861		1077		1273			1651		2040		
350,4										588		662		823			1060											

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
36	40	42	58	88	106	142	202	258	372	457	633	699	951

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 1000 mm Länge,
Dicke vorgeschliffen, feingefräst mit
Bearbeitungsaufmaß,
Breite vorgeschliffen, feingefräst,
Länge gesägt,
mit entkohlungsfreier Oberfläche,
rostgeschützt verpackt.

Toleranzen:
Breite: +0,40/0 mm
Dicke: +0,20/0 mm
Länge: +30,00/0 mm
Vierkant: +0,40/0 mm



Platten B=505 mm

1000 mm

Dicke mm															
8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	36,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4
363	500	568	652	691	793	956	1102	1192	1296	1428	1653	1866	2022	2278	2897

Dicke vorbearbeitet, Breite und Länge gesägt

1.2210 Kaltarbeitsstahl

Normen	1.2210	(DIN)	1.2210 hat trotz hoher Schnitthaltigkeit eine hohe Zähigkeit, weshalb er sich besonders gut zur Herstellung von Schneidewerkzeug eignet, die keine Wärmebeanspruchung erfahren.
	115CrV3	(EN)	
Lieferzustand	weichgeglüht		

Richtanalyse (%)

C	Cr	V
1,18	0,70	0,10

Physikalische Eigenschaften

Temperatur (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Wärmeausdehnung [10 ⁻⁶ m/(m.K)]		10,0	12,7	13,7	14,2	14,9	15,8	
Wärmeleitfähigkeit [W/(m.K)]	(32)	33						
spezifische Wärme [J/(kg.K)]	460							
spez. elektr. Widerstand [Ohm.mm²/m]	0,33							
E-Modul [10³N/mm²]								
Dichte [kg/dm³]	7,8							

Wärmebehandlung

Weichglühen		
Temperatur (°C)	710	750
Härte nach Weichglühen	max. 220 HB	

Anmerkungen: Luft-, Blähton-, Aschenabkühlung

Spannungsarmglühen

Temperatur (°C)	650	680
-----------------	-----	-----

Anmerkungen: Ofenabkühlung

Härten

Temperatur (°C)	780	840
Abschreckmedien	Öl	Polymerbad

Anmerkungen: Erzielbare Härte: 58-62 HRC

1.2210 Kaltarbeitsstahl

Rundstäbe geschliffen

Durchmesser mm																
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
3	3	4	5	6	7	8	9	10	13	15	16	17	20	22	24	
20	22	24	25	30	35	40										
26	31	34	37	57	77	97										

Toleranz h8, Länge 1000 mm

Toleranzen:
Länge: +30,00/0 mm



1.1730 Kaltarbeitsstahl

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.mm²/m]	0,12							
E-Modul [10⁹N/mm²]	210							
Dichte [kg/dm³]	7,85							

Wärmebehandlung

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

Anmerkungen: Geregelte langsame Ofenabkühlung.

Spannungsarmglühen

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

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

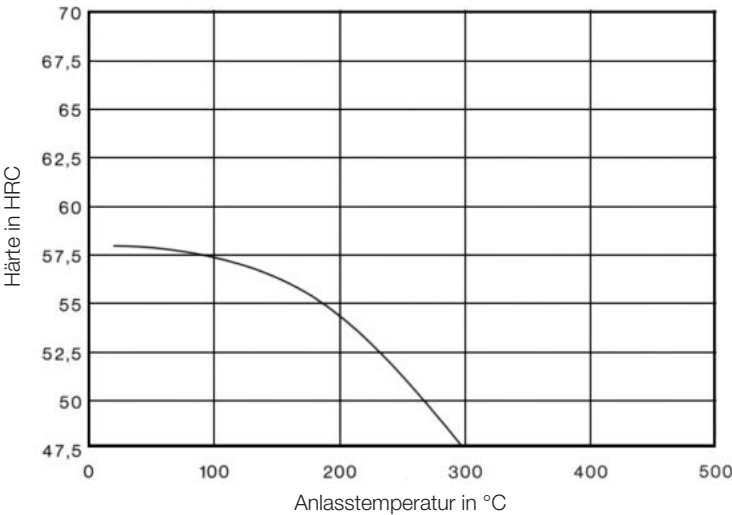
Härten

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



1.1730 Kaltarbeitsstahl

Präzisionsflachstahl

1000 mm

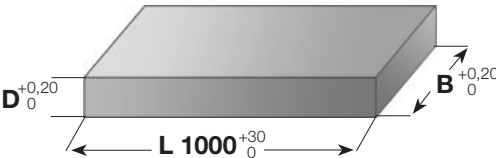
Breite mm	Dicke mm																				
	4	5	6	8	10	12	15	16	20	25	30	32	40	50	60	63	70	80	90	100	120
20	13	14	15	16	17	18	19	20													
25	14	15	16	17	18	19	21	24	26												
30	15	16	17	18	19	22	23		30	36											
32	16	17	18	19	21	24		30	32	37											
40	17	18	20	21	23	27	28	32	35	38	45	51									
50	18	20	22	24	29	31	35	37	38	43	56	60	65								
60	22	24	27	30	32	35	38		43	49	61		69	80							
63			29	32	35	37		47	48	54		67	72	92							
70			33	35	37	38	41	48	52	55	65	72	80	96	108	120					
80	30	33	36	38	40	48	53	55	61	65	73	79	88	102	117	128	133				
90	33	37	40	42	44	54	57		65	69	80		96	113	129		150	172			
100	37	40	42	45	51	59	61	68	73	74	89	93	107	126	144	152	160	184	214		
120			48	52	58	67	74		83	88	101		120	141	167		183	214	246	271	
125	43	47	52	58	65	73	77	84	86	91	108	117	128	151	176	191	201	231		288	
140			58	68	73	82	88		97	103	124	132	138	162	188		215	251	280	303	
150	53	57	61	70	76	85	93	98	103	114	128	140	145	169	200	215	228	261	292	326	407
160			65	76	82	91	98	103	108	117	137	147	155	180	217		261	292	318	376	
180			79	82	85	97	105		113	129	142	157	167	200	232		277	307	355	396	469
200			84	88	95	104	112	116	134	136	162	169	188	226	257	271	297	339	386	417	516
250			105	113	116	129	137	142	147	165	191	203	229	276	315	326	355	405	469	511	636
300			117	124	135	146	161	167	172	196	226	240	274	321	376	389	417	475	553	600	
350				157	173	190	207	215	230	248	271	282	311	386	446						
400	157	167	178	188	198	213	223	246	261	274	308	324	367	442	485		542	576			
450									271	305	334		399	488	542						
500					214	225	240		292	336	376		448	553	631						

Vierkantstahl

Kantenlänge mm																			
10	12	15	16	20	25	30	32	40	50	60	63	70	80	90	100	120	150	200	
18	20	21	22	24	34	45	51	55	76	102	111	120	157	188	235	309	486	839	

Nach Werksnorm gefertigt, 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



Rundstäbe gedreht oder geschält

Durchmesser mm									
20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	101	121
12	22	30	45	68	87	92	112	167	216

Länge 1000 mm
Toleranzen:
Dicke: +0,40/0 mm
Länge: +30,00/0 mm



Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß

1000 mm

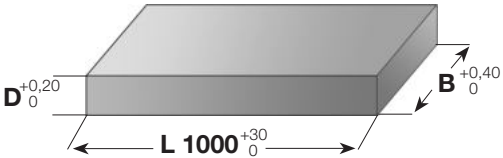
Breite mm	Dicke mm																							
	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	76,4	80,4	90,4	100,4	
20,4	15	16	17	18	19																			
25,4	16	17	18	19	21		26																	
30,4	17	18	19	22	23		30		36															
32,4						30	32		37															
40,4	20	21	23	27	28		35		38		45	51												
50,4	22	24	29	31	35		38		43		56	60		65										
60,4		30	32	35	38		43		49		61	65		69		80								
63,4			35	37	40		48		54		63			72		92								
70,4		35	37	38	41		52		55		65			80		96		108						
80,4		38	40	48	53		61		65		73			88		102		117	133					
90,4			44	54	57		65		69		80			96		113		129	150		172			
100,4	42	45	51	59	61	68	73	73	74	89	89	93	100	107	121	126	135	144	160	177	184	214		
110,4					74		80		84		101		112	118		135								
120,4		52	58	67	74		83		88		101			120		141		167	183		214	246	271	
130,4				73	80		96		102		117			134		154								
140,4		68	73	82	88		97		103		124	132		138		162		188	215		251	280	303	
150,4	61	70	76	85	93		103		114		128	140		145		169		200	228		261	292	326	
156,4				96				113		133			144		167		203			256				
160,4					98		108		117		137			155										
180,4		82	85	97	105		113		129		142			167		200		232	277		307			
196,4				108				143		162			177		202		237			311				
200,4		88	95	104	112	116	134		136		162	169		188		226		257	297		339		417	
220,4					128		137		162		181			209		241								
246,4				133				171		195			233		252		304			395				
250,4		113	116	129	137		147		165		191	203		229		276		315			405		511	
296,4				153				202		226			250		295		350			524				
300,4		124	135	146	161		172		196		226			274		321		376	417		475		600	
350,4					207		230		248		271			311		386								
396,4								259		265			299		377		449			599				

Vierkantstahl

Kantenlänge mm														
10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	90,4	100,4	150,4
18	20	21	24	34	45	51	55	76	102	120	157	188	235	486

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

Toleranzen:
Breite: +0,40/0 mm
Dicke: +0,20/0 mm
Länge: +30,00/0 mm
Vierkant: +0,40/0 mm



Platten B=505 mm

1000 mm

Dicke mm														
8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	100,4
188	201	211	226	235	246	272	283	355	379	399	423	488	523	928

Dicke vorbearbeitet, Breite und Länge gesägt

Präzisionsplatten

200,3 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,3	18	20	25	27	33	42	46	61	69
150,3	26	28	31	34	42	58	62	79	92
200,3	33	35	38	44	54	69	76	95	114

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 200,3 mm,
Dicke präzisionsgeschliffen,
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

300,3 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,3	25	28	31	33	42	52	58	76	92
150,3	32	33	38	45	55	75	81	100	121
200,3	45	48	55	59	71	87	100	128	154
250,3	52	55	61	68	85	106	121	155	187
300,3	59	61	68	76	97	122	135	178	215

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 300,3 mm,
Dicke präzisionsgeschliffen,
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

400,3 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,3	33	38	40	44	54	58	70	93	114
150,3	47	54	56	59	69	90	97	124	152
200,3	61	71	73	80	83	108	123	154	193
250,3	68	73	76	85	106	132	146	188	235
300,3	74	76	80	91	122	150	178	220	275
400,3	85	96	110	124	157	190	217	281	353

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 400,3 mm,
Dicke präzisionsgeschliffen,
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

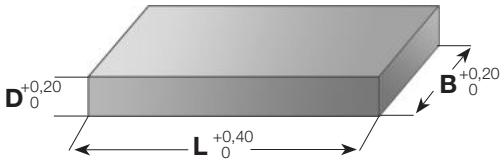
Präzisionsplatten

600,3 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,3	45	52	56	61	73	82	95	126	155
150,3	56	70	81	91	107	122	132	169	214
200,3	73	90	104	116	138	156	169	216	268
250,3	87	107	124	139	166	187	214	266	333
300,3	95	117	137	153	179	207	246	310	386
400,3	113	129	163	169	223	266	309	399	506
500,3	145	170	196	208	265	329	382	480	614

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 600,3 mm,
Dicke präzisionsgeschliffen,
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



PULVER FÜR DIE ADDITIVE FERTIGUNG



1.1730 Kaltarbeitsstahl

P-Platte

Brette mm	Länge mm	Dicke mm																
		10	12	17	20	22	25	27	32	36	40	46	50	56	76	96	116	136
100	100	14			18		20	23	24		25							
126	126		17	18	20	21		23		25								
126	156		18	20		22		23		26								
150	150	19			22		23		27		31							
156	156		20	21		23		24		33		36		39	55			
156	196		24	25		27		29		35		41		49	65			
156	246		26	32		34		36		44		49		59	79			
156	296							44		48		56		69	90			
196	196		27	32		34		36		43		49		59	78	99		
196	246		33	36		38		42		47		62		71	93	118		
196	296		39	43		47		49		56		70		82	109	139		
196	346		41	45		49		54		63		80		95	127	159		
196	396							58		71		90		107	141	179		
200	200	27			34		36		48		52		54					
246	246		39	46		51		52		58		72		85	113	143		
246	296			47		52		57		67		85		99	131	168		
246	346					58		63		79		97		115	151	194	258	
246	396					64		69		87		108		128	171	212	288	
246	446							78		98		121		143	189	243	317	
246	496							90		108		133		158	209	268		
250	250	39			46		51		57		67		75					
296	296			53		58		65		81		98		117	155	198		
296	346			63		68		72		93		113		133	178	227	269	
296	396			72		76		78		103		127		150	200	257		
296	446					82		91		115		141		168	224	287	345	
296	496							105		126		156		185	246	316	373	
296	546							115		135		171		202	270	320	405	
296	596							123		147		186		219	293	345	474	
296	696									169		215		254	338	394		
300	300	49			59		65		81		90		110					
300	400	62			76		81		97		120		141					
346	346			72		77		82		103		129		153	205	261	347	
346	396			77		85		100		117		146		172	231	297	359	
346	446					94		103		131		162		192	257			
346	496					102		121		141		180		214	285	336	492	
346	596									169		214		253	337	396	537	606
346	696									195		247		293	387	492		
396	396					95		106		131		166		197	261	315	408	
396	446					106		117		147		186		219	293	339	449	
396	496					117		127		162		206		243	324	395	573	
396	546					127		151		178		225		266	354	446		
396	596							160		192		244		288	385	442		
396	696											283		334	445	533		
400	400	88			92		105		126		155		186					
400	600	106			128		156		174		224		271					
446	446							135		172		207		245	327	395	492	
446	496							149		180		229		270	360	429		
446	546									198		251		297	396	477		
446	596									215		270		323	430			
446	696											315		374	495	593		
496	496											253		299	398	505		
496	546											277		328	437			
496	596											301		357	474	556		
496	696											349		414	551	693		
500	500	106			130		164		180		231		280					
546	546											304		359	476			
546	596											331		392	515	654		626
546	696											382		455	541	745		680

Breite vorgeschliffen,
feingefräst,
Dicke geschliffen,
Länge vorgeschliffen,
feingefräst.

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

ST 52-3 / 1.0570 Schweissbarer Baustahl

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 (%)

C	Si	Mn	P	S
≤ 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.mm²/m]								
E-Modul [10⁹N/mm²]	210							
Dichte [kg/dm³]								

Wärmebehandlung

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

Platten B=505 mm

Dicke mm																	
8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	80,4
188	201	211	226	235	246	272	283	355	379	399	423	488	523	576	597	701	730

Dicke vorbearbeitet, Breite und Länge gesägt

Rundstäbe gedreht oder geschält

Durchmesser mm										
20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	101	121	
12	22	30	45	68	87	92	112	167	216	

Länge 1000 mm

Toleranzen:
Dicke: +0,40/0 mm
Länge: +30,00/0 mm



ST 52-3 / 1.0570 Schweissbarer Baustahl

Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß

1000 mm

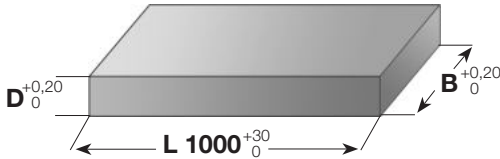
Breite mm		Dicke mm																									
	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	76,4	80,4	90,4	100,4			
20,3		14	15	16	17	18																					
25,3	15	15	16	17	19	21		26																			
30,3	16	16	18	19	22	26		30		36																	
32,3							28	31		36																	
40,3	17	18	21	24	27	30		36		40		45	49														
50,3	20	22	24	29	31	35		41		46		55	58		60												
60,3	24	27	30	32	34	37		46		52		61	65		66		79										
63,3				34	38	46		51		54		64			74		92										
70,3			33	37	41	47		53		59		67			74		96		106								
80,3	33	35	37	41	47	53		61		67		73			82		102		117	134							
90,3				43	52	56		59		73		78			93		115		131	151		174					
100,3	39	41	44	48	59	61	68	71	74	74	90	89	92	101	107	123	126	137	141	160	179	185	213				
110,3						75		81		86		102		113	120		137										
120,3			52	58	67	74		81		87		102			123		141		165	184		217	242	271			
125,3	43	49	54	62	70	77		86		91		110			132		146		163		221		282				
130,3					74	81		97		103		119			136		156										
140,3			68	73	81	87		101		107		121	135		141		162		185	216		251	280	305			
150,3	54	61	70	76	85	93		102		112		126	136		148		169		202	228		263	297	324			
156,3					97				115		135			146		169		206			260						
160,3	60	69	74	82	91	97		107		115		135			155		182			240		267		342			
180,3			81	90	96	103		112		121		143			173		198		230	266		303					
196,3					109				145		164			179		205		240			316						
200,3		81	91	99	103	111	118	123		135		162	168		186		219		251	292		344		413			
220,3						130		139		164		183			212		245										
246,3					135				174		197			236		255		308			400						
250,3		95	110	115	128	136		146		163		188	205		228		274		314	355		407		506			
296,3					155				205		230			253		299		355			467						
300,3			126	135	145	160		171		194		219			271		318		376	407		480		615			
350,3				169	183	198		219		237		259			303		386		433		563		699				
396,3									263		268			304		382		455			607						
400,3				195	205	219		235		253		277			341		411		490								
500,3				204	219	235		256		282		339			438		532		615								

Vierkantstahl

Kantenlänge mm																
10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	90,4	100,4	120,4	150,4	
18	20	21	22	34	43	50	55	76	101	120	153	191	230	318	503	

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 1000 mm Länge,
Dicke präzisionsgeschliffen mit Bear-
beitungsaufmaß,
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



1.2162 Kunststoffformenstahl

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.mm²/m]	0,16							
E-Modul [10³N/mm²]	210							
Dichte [kg/dm³]	7,85							

Wärmebehandlung

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

Anmerkungen: Geregelte langsame Ofenabkühlung.

Spannungsarmglühen

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

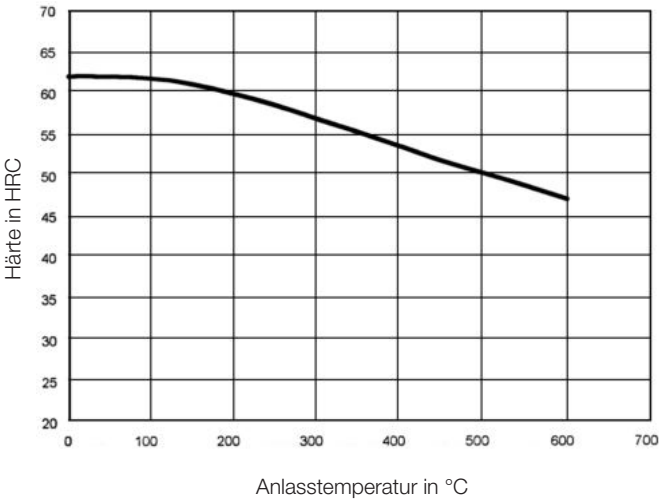
Härten

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



1.2162 Kunststoffformenstahl

Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß

1000 mm

Breite mm	Dicke mm															
	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	36,4	40,4	50,4	60,4	70,4	
20,3	29	30	33	34	40											
25,3	30	32	37	39	44	48										
30,3	33	35	41	46	54	56		68								
32,3	35	37	47	50	57	61		70		85						
40,3	39	42	51	59	67	71		82		90	106					
50,3	48	51	63	65	72	78		85		101	107	109				
60,3	55	59	72	76	84	88		97		111	130	131	152			
70,3	65	68	82	85	92	98		110		121	142	148	167	202		
80,3	74	77	92	95	101	109		126		148	158	165	190	213		
90,3					127	129		150		169						
100,3	86	89	103	113	125	129		148		167	190	193	225	244		
110,3					145	165		196		203						
120,3		113	126	136	152	157		173		201	232	230	271			
130,3					186	168		184		220	234	257				
140,3					179	179		194		236	252	271				
150,3	133	136	146	153	178	178		193		230	277	277	332	338	396	
156,3							224		273		306					
160,3					198	217		263		312						
180,3		153	173	188	194	209		235		269		311	355			
196,3							262		306		383					
200,3	164	169	192	198	211	219		246		288	317	344	388	438		
220,3					247	274		320		363						
246,3							298		340							
250,3	205	214	242	251	270	282		303		334		409	471	515		
296,3							355		373							
300,3	227	232	264	271	307	315		349		402		474	541	597		
350,3					351	402		455		516						
396,3							447		496							
500,3		313	350	365		443		524		594		686	813			

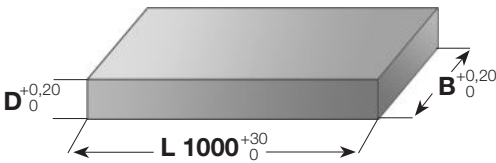
Vierkantstahl

Kantenlänge mm											
15,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4	
38	51	64	84	94	107	140	189	225	256	355	

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 1000 mm Länge,
Dicke präzisionsgeschliffen mit Bear-
beitungsaufmaß,
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



Platten B=505 mm

1000 mm

Dicke mm											
8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	
231	273	311	380	406	439	545	620	766	979	1170	

Dicke vorbearbeitet, Breite und Länge gesägt

Rundstäbe gedreht oder geschält

Durchmesser mm								
20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	101
15	23	31	47	76	108	122	160	235

Länge 1000 mm

Toleranzen:

- Dicke: +0,40/0 mm
- Länge: +30,00/0 mm



1.2312 Kunststoffformenstahl

Normen	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 Druckgieß-industrie. Teile für den allgemeinen Maschinenbau.
	40CrMnMoS8-6	(EN)	
Lieferzustand	vergütet auf 980 -1120 N/mm²		

Richtanalyse (%)

C	Si	Mn	S	Cr	Mo
0,40	0,40	1,50	0,08	1,90	0,20

Physikalische Eigenschaften

Temperatur (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Wärmeausdehnung [10 ⁻⁶ m/(m.K)]		12,8	13,0	13,8	14,0	14,2		
Wärmeleitfähigkeit [W/(m.K)]	33,0							
spezifische Wärme [J/(kg.K)]	460							
spez. elektr. Widerstand [Ohm.mm²/m]	0,19							
E-Modul [10⁹N/mm²]	210							
Dichte [kg/dm³]	7,85							

Wärmebehandlung

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

Anmerkungen: Geregelte langsame Ofenabkühlung.

Spannungsarmglühen

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

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

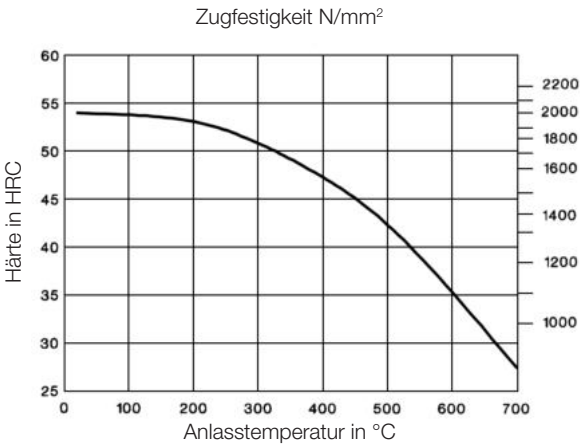
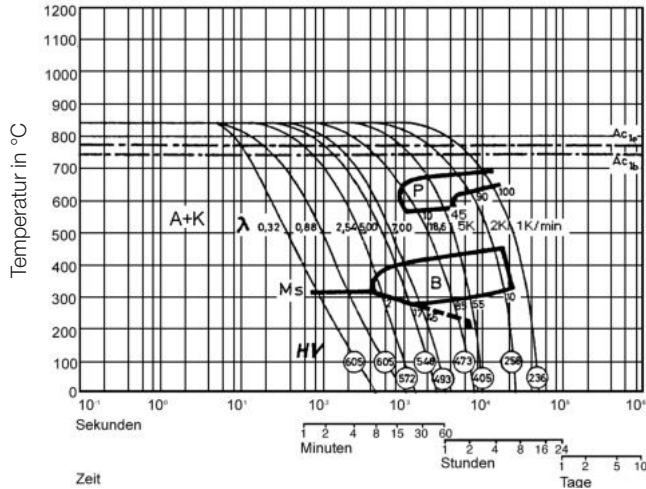
Härten (falls Nachvergütung erforderlich)

Temperatur (°C)	840 ¹	860 ¹	860 ²	880 ²
Abschreckmedien	Öl ¹	Luft ² (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 erreichbare Härte nach dem Anlassen sind dem Anlassschaubild zu entnehmen. Maximal erreichbare Härte: 54 HRC

ZTU- und Anlassschaubild für kontinuierliche Abkühlung



1.2312 Kunststoffformenstahl

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	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	76,4	80,4	90,4	100,4				
20,3				23	24	26	32	37																					
25,3				26	26	27	30	36	38	40																			
30,3				27	27	28	32	38	40	42		52																	
32,3				27	31	35	39	42	45		56		68																
40,3	26	27	29	31	35	40	43	47	51		62		68																
50,3	29	30	32	36	41	44	48	51	58		65		76	80		92													
60,3	33	35	37	40	46	51	53	59	64		69		82	87		96		115											
63,3	36	37	39	42	47	52	55	64	68	68	76		88	89		99		119											
70,3	38	40	43	46	52	57	65		73		83		94	101		105		128		146									
80,3	42	43	47	51	58	65	68	76	82		94		104	110		118		159		175	204								
90,3									89		102		120																
100,3	56	58	61	65	69	76	81	86	96		107		123	131	147	155	178	180	200	208	219	254	257						
110,3									126		129		156																
120,3					92	100	105	116	120		128		146			187		223		248	254		330		394				
125,3			72	80	92	98	115	126	141		148		158	169		182		205		215	246		326						
130,3									132		151		170																
140,3									145		149		185			220													
150,3			98	104	113	119	127	141	148		160		183	191		221		251		297	342		409	474	527				
156,3					136				169		194			232		276		329			427								
160,3									179		191		222																
175,3			111	121	129	136	147	160	173		202		223	244		276		339		371	403		445	511	558				
180,3			117	123	130	138	151		180		198		226			274		340		381	449		480	511	563				
196,3					152				194		212			281		351		410			536								
200,3			130	134	141	147	164	173	193		217		246	263		305		365		428	490		526	563	594				
220,3				157	173		204	230		244		271	276		324		378		480	511		542	605	662					
246,3					180				249		287			352		426		501			640								
250,3				169	200	225		241		261		301		342		413		516	563		638								
296,3					233				295		333			394		479		560			747								
300,3				196	233	251	259	269		297		342	369		391		475		553	620		678							
350,3						287		309		361		408			468														
396,3									376		419			505		608													
400,3					261	308	334		359		407		454			521		626		730									
500,3				324	386	417		449		495		569			647		740		917										

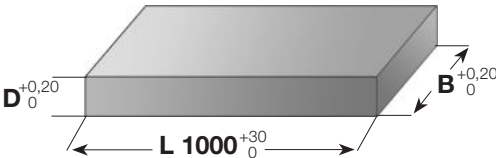
Vierkantstahl

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	200,4
30	32	36	37	41	53	68	70	82	110	136	159	225	324	475	699	1348

Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 1000 mm Länge, Dicke präzisionsgeschliffen 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



ATTRAKTIVE PREISE
DURCH BANDSÄGE-
AUTOMATEN UND
EINE FERTIGUNG
RUND UM DIE UHR



1.2312 Kunststoffformenstahl

Platten B=505 mm

1000 mm

Dicke mm

8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4
231	273	311	380	406	439	513	545	580	620	682	731	766	872	979

56,4	60,4	70,4	80,4	100,4
------	------	------	------	-------

1101 1170 1264 1404 1779

Dicke vorbearbeitet, Breite und Länge gesägt

Rundstäbe geschliffen

Durchmesser mm

6	8	10	12	14	15	16	18	20
5	6	8	11	13	15	16	19	22

Toleranz h8, Länge 1000 mm

Toleranzen:
Länge: +30,00/0 mm



Rundstäbe gedreht oder geschält

Durchmesser mm

20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	101	121
15	23	31	47	76	108	122	160	235	346

Länge 1000 mm

Toleranzen:
Dicke: +0,40/0 mm
Länge: +30,00/0 mm



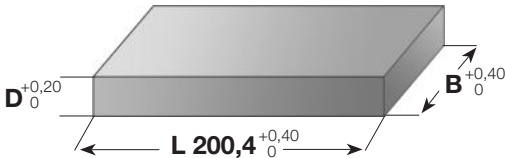
Präzisionsplatten

200,4 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	22	28	34	39	48	58	60	81	96
150,4	28	34	43	49	54	72	83	117	137
200,4	38	45	54	63	81	91	106	151	177

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 200,4 mm,
Dicke vorgeschliffen, feingefräst,
Breite vorgeschliffen, feingefräst,
Länge vorgeschliffen, feingefräst,
mit entkohlungsfreier Oberfläche,
rostgeschützt verpackt.

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



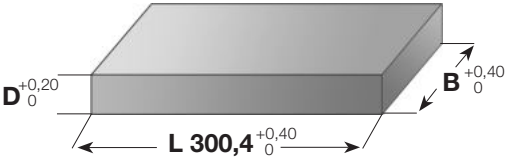
Präzisionsplatten

300,4 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	27	35	42	49	62	76	81	106	121
150,4	40	45	57	76	82	107	117	157	182
200,4	53	58	73	98	108	139	152	210	236
250,4	62	70	89	117	129	167	182	228	254
300,4	76	86	108	133	143	197	220	306	345

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 300,4 mm,
Dicke vorgeschliffen, feingefräst,
Breite vorgeschliffen, feingefräst,
Länge vorgeschliffen, feingefräst,
mit entkohlungsfreier Oberfläche,
rostgeschützt verpackt.

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



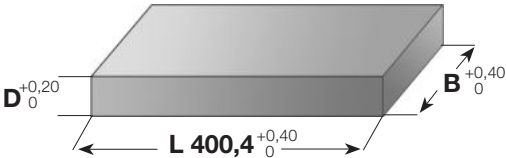
Präzisionsplatten

400,4 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	36	48	58	62	78	96	106	147	171
150,4	52	58	73	96	106	137	151	225	250
200,4	69	75	93	129	141	177	207	276	345
250,4	83	98	119	155	171	215	242	301	375
300,4	96	117	143	177	205	246	279	405	464
400,4	127	143	180	230	260	337	377	537	634

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 400,4 mm,
Dicke vorgeschliffen, feingefräst,
Breite vorgeschliffen, feingefräst,
Länge vorgeschliffen, feingefräst,
mit entkohlungsfreier Oberfläche,
rostgeschützt verpackt.

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



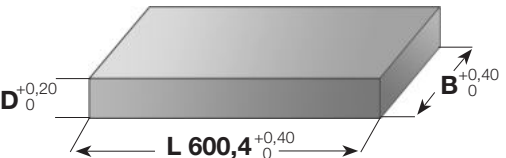
Präzisionsplatten

600,4 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	50	68	80	88	116	139	151	198	236
150,4	73	86	106	133	147	190	216	279	357
200,4	98	113	137	169	198	250	281	378	456
250,4	117	139	172	207	236	297	337	448	517
300,4	139	175	202	244	294	337	400	535	604
400,4	185	207	260	311	380	464	505		
500,4	218	266	315	387	444	543	636		

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 600,4 mm,
Dicke vorgeschliffen, feingefräst,
Breite vorgeschliffen, feingefräst,
Länge vorgeschliffen, feingefräst,
mit entkohlungsfreier Oberfläche,
rostgeschützt verpackt.

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



1.2083 Kunststoffformenstahl

Normen	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 Glaspress-matrizen und -blasformen.
	X42Cr13	(EN)	
Lieferzustand	weichgeglüht		

Richtanalyse (%)

C	Si	Mn	Cr	V
0,38	0,70	0,45	14,25	0,20

Physikalische Eigenschaften

Temperatur (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Wärmeausdehnung [10 ⁻⁶ m/(m.K)]		10,6	10,9	11,3	11,7	12,0		
Wärmeleitfähigkeit [W/(m.K)]	19,5							
spezifische Wärme [J/(kg.K)]	460							
spez. elektr. Widerstand [Ohm.mm²/m]	0,65							
E-Modul [10³N/mm²]	220	218	212	205	197			
Dichte [kg/dm³]	7,68							

Wärmebehandlung

Weichglühen	
Temperatur (°C)	840 870
Härte nach Weichglühen	max. 225 HB

Anmerkungen: Geregelte langsame Ofenabkühlung.

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

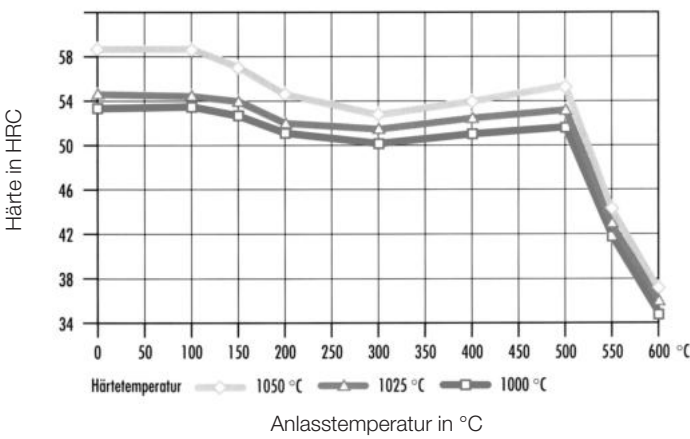
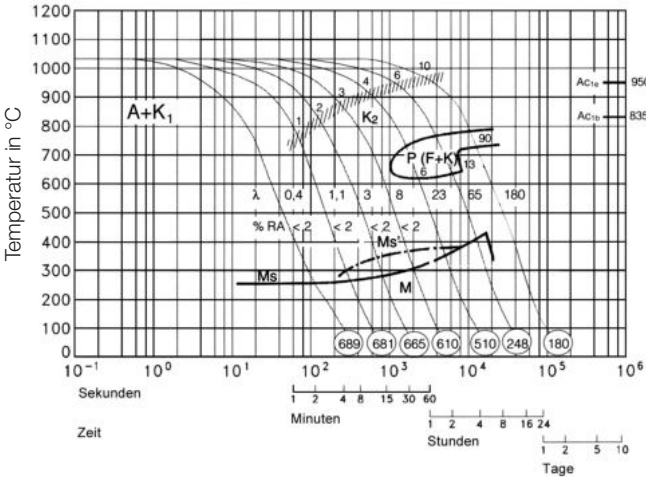
Anmerkungen: Langsame Ofenabkühlung. Zum Spannungsabbau nach umfangreicher Zerspanung oder bei komplizierten Werkzeugen.

Härten	
Temperatur (°C)	1000 1050
Abschreckmedien	Öl Luft

Anmerkungen: Erzielbare Härte: 53-56 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 erreichbare Härte nach dem Anlassen sind dem Anlassschaubild zu entnehmen.

ZTU- und Anlassschaubild für kontinuierliche Abkühlung



1.2083 Kunststoffformenstahl

Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß

1000 mm

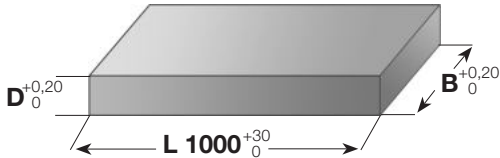
Breite mm	Dicke mm	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	76,4	80,4	90,4	100,4
20,3	30	34	38	41	49																		
25,3	31	35	41	44	51	53																	
30,3	37	39	48	57	63	64	82	90															
32,3	39	42	50	63	65	75	83	95		100													
40,3	41	46	55	68	73	77	87	103		113	128												
50,3	47	56	63	77	85	92	107	113		126	136		163										
60,3	54	60	70	88	108	107	118	124		138	166		180		206								
63,3		64	73	90	91	115	122	123		143	164		177		209		244						
70,3	66	72	79	97	111	115	138	136		146	186		195		232		263						
80,3	73	82	89	112	117	122	143	147		175	190		219		246		287	326					
90,3	82	85	99	123		140		165		194	228		246		282		340	404		451			
100,3	91	101	111	134	144	156	166	183	198	214	236	250	279	301	334	361	386	440	485	508	548		
110,3						178		209		260	271		333		392		460						
120,3		131	142	155	173	183		219		267	298	332	344		403		469	552	601	633		754	
130,3		141	151	164	190	200		237		285	330		365		432		511		702				
140,3		153	159	176		216		253		303	361		390		460		543	640		723			
150,3	144	162	167	185	225	235	261	271	307	318	397	386	403	464	488	524	567	651	701	752	828	870	
156,3						295		325				404		491		564		726					
160,3				219		242		296		343			437		524								
180,3				254		304		345		390	404		481		570		691	772		890			
196,3							352		397			481		588		703		913					
200,3	171	204	230	274	311	344	356	392	408	449	513	521	532	610	650	747	765	944		1016		1131	
220,3						366		416		470	496		591		712								
246,3							402		479			598		714		831		1080					
250,3	203	245	282	324	376	411		475		537	626		657		796		934					1468	
296,3								521			733		838		1048		1410						
300,3	222	305	339	407	449	475		558		636	729		764		948		1132						
350,3						521		586		733	763		943										
396,3									760		930				1205		1410			1793			

Vierkantstahl

Kantenlänge mm	15,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	63,4	70,4	80,4	90,4	100,4	120,4
	43	52	79	98	111	128	185	230	265	334	396	513	574	838

Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 1000 mm Länge, Dicke präzisionsgeschliffen 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



1.2083 Kunststoffformenstahl

Platten B=505 mm

1000 mm

Dicke mm		8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	80,4	100,4
		318	439	498	572	606	696	731	839	890	967	1046	1137	1253	1404	1450	1563	1637	1774	1998	2541

Dicke vorbearbeitet, Breite und Länge gesägt

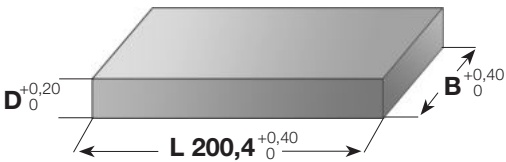
Präzisionsplatten

200,4 mm

Breite mm	Dicke mm								
	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4	
100,4	34	44	53	63	75	87	117	135	
150,4	53	61	71	90	108	129	172	201	
200,4	78	89	101	120	149	177	234	261	

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 200,4 mm,
Dicke vorgeschliffen, feingefräst,
Breite vorgeschliffen, feingefräst,
Länge vorgeschliffen, feingefräst,
mit entkohlungsfreier Oberfläche,
rostgeschützt verpackt.

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



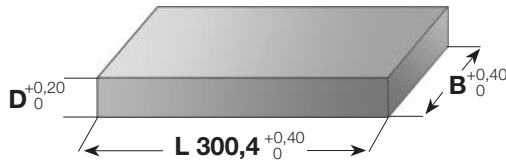
Präzisionsplatten

300,4 mm

Breite mm	Dicke mm								
	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4	
100,4	46	54	63	81	99	115	154	179	
150,4	70	80	93	119	144	171	228	266	
200,4	99	116	133	159	198	234	311	345	

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 300,4 mm,
Dicke vorgeschliffen, feingefräst,
Breite vorgeschliffen, feingefräst,
Länge vorgeschliffen, feingefräst,
mit entkohlungsfreier Oberfläche,
rostgeschützt verpackt.

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



Rundstäbe gedreht oder geschält

Durchmesser mm									
20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	101	
23	35	47	76	93	139	187	243	378	

Länge 1000 mm

Toleranzen:
Dicke: +0,40/0 mm
Länge: +30,00/0 mm



ADDITIV GEFERTIGTE
WERKZEUGEINSÄTZE
MIT KONTURNÄHER
KÜHLUNG

1.2085 Kunststoffformenstahl

Normen	1.2085	(DIN)	Hoch-Chromlegierter, vorvergüteter, verschleißfester, korrosionsbeständiger Kunststoffformenstahl. Gute Maßhaltig- und Zähigkeit, was den Kunststoffformenstahl äußerst verschleißfest und verzugsarm macht. Durch die gute Anlassbeständigkeit, Härbarkeit und Druckfestigkeit lässt sich der 1.2085 extrem vielseitig in der Kunststoffindustrie einsetzen.
	X33CrS 16	(EN)	
Lieferzustand	vorvergütet, 1100 N/mm²		

Richtanalyse (%)

C	Si	Mn	Cr	Ni	S
0,35	0,30	0,90	16,00	0,50	0,09

Physikalische Eigenschaften

Temperatur (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Wärmeausdehnung [10 ⁻⁶ m/(m.K)]		10,5	11,1	11,2	11,6	12,0		
Wärmeleitfähigkeit [W/(m.K)]	ca. 17,3							
spezifische Wärme [J/(kg.K)]								
spez. elektr. Widerstand [Ohm.mm²/m]								
E-Modul [10 ⁹ N/mm²]								
Dichte [kg/dm³]	7,68							

Wärmebehandlung

Weichglühen	
Temperatur (°C)	850 880
Härte nach Weichglühen	max. 240 HB

Anmerkungen: Geregelte langsame Ofenabkühlung.

Spannungsarmglühen	
Temperatur (°C)	500 550

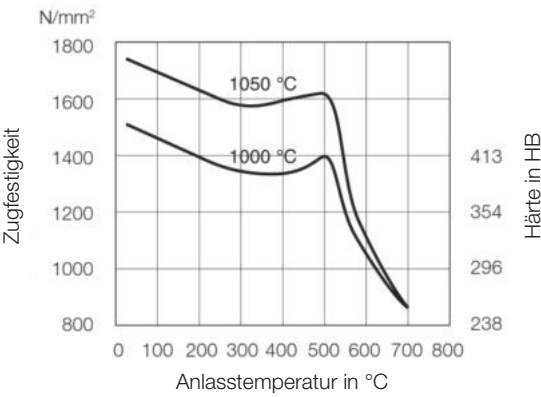
Anmerkungen: Ofenabkühlung

Härten			
Temperatur (°C)	1000	1050	
Abschreckmedien	Ölbad	Druckgas	Luft

Anmerkungen: Erzielbare Härte: 48 HRC

Anlassschaubild:

Härtetemperatur 1000 + 1050°C



1.2085 Kunststoffformenstahl

Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß

1000 mm

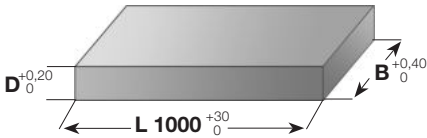
Breite mm	Dicke mm																							
	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	76,4	80,4	90,4	100,4		
20,4	38	48	67	69	88																			
25,4	44	56	74	75	86	97																		
30,4	51	60	78	86	97	111		123																
32,4	53	56	83	92	96	118		129		148														
40,4	55	71	91	101	109	133		141		174	193													
50,4	64	79	96	114		147		167		194			236											
60,4	74	88	99	123	161	164	180	189		215			260		300									
70,4	85	100	113	144		175		183		248			297		366		388							
80,4	99	117	148	158		192		236		262			308		385		438	485						
100,4	106	132	186	197	222	240		275	286	298	331	360	370	400	428	468	480	528	557	570				
120,4		155	192	232	248	265		297		317	333	348	369		493		528	597	628	631		842		
130,4				240	253	275		310		329	366		392		468									
140,4		181	210	239		299		322		372	397		428		580		608	720		738				
150,4	148	187	219	247	277	307	319	338	369	388	404	433	458	549	599	622	629	736	742	757	880	960		
200,4	199	236	292	357	408	420	444	468	496	506	533	577	599	688	777		814	908		998		1130		
220,4						428		508		544		600			799									
250,4	228	279	359	399	418	467		542		589	641		708		899									
300,4	273	333	389	446		516		608		676			816		930		1030							
350,4						571		636		726			872											

Vierkantstahl

Kantenlänge mm										
20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4	
90	120	127	178	199	280	320	428	512	748	

Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 1000 mm Länge, Dicke vorgeschliffen, feingefräst mit Bearbeitungsaufmaß, Breite vorgeschliffen, feingefräst, Länge gesägt, mit entkohlungsfreier Oberfläche, rostgeschützt verpackt.

Toleranzen:
Breite: +0,40/0 mm
Dicke: +0,20/0 mm
Länge: +30,00/0 mm
Vierkant: +0,40/0 mm



Platten B=505 mm

1000 mm

Dicke mm																
8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	27,4	30,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	80,4
363	500	568	652	691	793	956	1015	1105	1296	1428	1601	1653	1782	1866	2022	2278

Dicke vorbearbeitet, Breite und Länge gesägt

Rundstäbe gedreht oder geschält

Durchmesser mm											
20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	81	101	121	151	181	202
26	39	52	84	102	152	260	407	573	873	1440	1670

Länge 1000 mm

Toleranzen:
Dicke: +0,40/0 mm
Länge: +30,00/0 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 1.2099 bei allen Formenrahmen, Formenaufbauten, Werkzeugen mit hohem Zerspanvolumen und bei der Herstellung korrosionsbeständiger Werkzeuge sowie einfachen Bauteilen. 1.2099 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.mm²/m]	0,65							
E-Modul [10³N/mm²]	214							
Dichte [kg/dm³]	7,71							

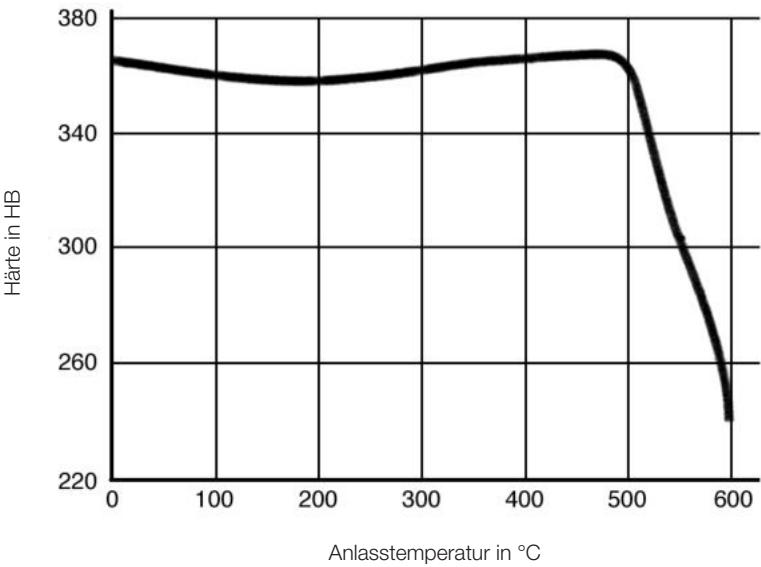
Wärmebehandlung

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 erreichbare Härte nach dem Anlassen sind dem Anlassschaubild zu entnehmen.

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	21	26	29						
25,3	26	29	32	39					
30,3	28	31	34	45	61				
40,3	29	32	39	53	72	79			
50,3	31	38	46	61	79	90	107		
60,3	36	48	53	73	89	105	120	144	
80,3	48	56	63	87	107	128	148	173	212
100,3	56	66	73	107	134	154	178	206	257
125,3	63	76	90	133	157	184	213	232	292
150,3	72	92	109	160	196	211	269	299	376
200,3	92	110	127	212	236	271	334	388	438
250,3	111	128	145	259	269	344	391	442	
300,3	131	146	173	301	330	396	459	513	

Nach DIN 59350,
in Stäben von 500 mm Länge,
Dicke präzisionsgeschliffen mit Bear-
beitungsaufmaß,
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





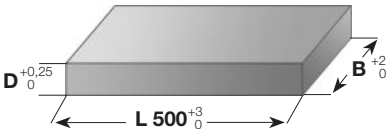
~ 1.2099 Kunststoffformenstahl

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	53	61	64	69	77	85				
62	57	66	70	77	85	94	108			
72	64	70	77	84	93	106	119	132		
83	68	77	84	90	102	115	130	145	161	177
93	73	84	89	99	111	123	142	159	176	193
103	78	89	97	107	119	133	153	171	191	208
113	84	95	103	113	128	144	164	185	205	226
123	88	102	110	120	137	154	176	197	219	240
133	93	107	117	128	144	163	187	210	235	258
143	98	113	122	137	153	175	198	225	248	274
153	103	119	130	143	161	184	209	236	263	290
163	108	126	138	151	170	193	221	251	278	306
173	113	131	143	158	180	203	232	262	292	322
183	118	138	150	165	187	213	244	277	307	338
193	122	143	156	173	196	223	257	289	321	355
203	128	150	163	181	205	232	267	302	336	370
213	132	155	169	187	214	241	279	314	351	387
223	139	158	177	195	221	253	290	328	366	404
233	143	166	183	203	230	262	302	340	380	419
243	148	173	189	209	238	271	312	354	393	435
253	153	180	196	218	247	281	324	367	410	453
263	159	185	203	226	257	291	336	380	424	467
273	163	191	208	232	264	302	346	392	437	485
283	168	196	216	239	272	311	358	407	453	500
293	173	203	223	246	281	320	369	419	467	516
303	180	208	229	256	290	332	381	432	483	532
313	184	215	236	262	296	340	392	444	496	548
323	188	220	241	269	307	350	401	457	510	562
333	193	227	248	277	315	359	415	469	526	577
343	198	232	256	283	324	369	426	484	539	594
353	204	238	262	292	333	380	437	496	553	608
363	208	245	268	300	340	389	449	509	567	624
373	214	251	275	306	349	399	461	523	581	638
383	219	257	282	313	358	410	473	534	595	653
393	225	262	289	320	367	419	484	548	608	668
403	229	268	295	329	376	429	495	560	623	684
413	234	275	303	336	383	437	506	573	636	699
423	238	281	308	343	391	448	518	584	650	714
433	244	285	314	351	400	457	529	598	662	728
443	248	292	321	358	410	467	540	609	678	743
453	254	300	329	366	418	477	551	620	690	758
463	259	305	335	372	426	488	562	635	704	772
473	263	311	342	381	434	498	574	647	717	788
483	268	316	347	388	443	507	584	658	731	802
493	274	321	355	395	452	516	595	671	743	815
503	279	329	361	403	461	527	606	683	758	831

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 500 mm Länge,
Dicke präzisionsgeschliffen,
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



Toolox 44 Kunststoffformenstahl

Normen	Toolox 44	(DIN)	Auf ca. 45 HRC vergüteter, niedrig legierter, nitrierbarer Werkzeugstahl mit hoher Zähigkeit, der aufgrund seines niedrigen Carbidanteils mit geeigneten Werkzeugen zerspanbar ist. Verwendbar für den allgemeinen Maschinenbau, Grundplatten, Kunststoffformen, Formrahmen.
Lieferzustand	vergütet, 1420 N/mm²		

Richtanalyse (%)

C	Mn	Cr	Ni	Mo	V
0,32	0,8	1,35	0,5	0,8	0,14

Physikalische Eigenschaften

Temperatur (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Wärmeausdehnung [10 ⁻⁶ m/(m.K)]	13,5							
Wärmeleitfähigkeit [W/(m.K)]	28,0	32,0		29,0		21,0		
spezifische Wärme [J/(kg.K)]	460							
spez. elektr. Widerstand [Ohm.mm²/m]								
E-Modul [10³N/mm²]								
Dichte [kg/dm³]								

Toolox 44 Kunststoffformenstahl

Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß

1000 mm

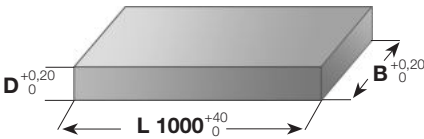
Breite mm	Dicke mm												
	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4
20,3	49	56	57	58	60	65	70						
25,3	51	57	58	60	65	70	76	104					
30,3	53	60	62	65	70	76	82	112	131				
40,3	63	69	70	76	85	88	97	128	144	172			
50,3	82	91	97	105	107	125	146	158	166	177	187		
60,3	93	104	112	122	127	137	158	166	172	180	205	240	
70,3	101	113	116	130	131	143	166	172	175	182	228	248	269
80,3	107	123	127	151	153	161	172	177	183	187	229	253	283
100,3	112	146	151	162	166	173	182	196	217	236	269	306	349
120,3							218	229	240	257	313	347	
150,3				196	204	222	248	278	294	324	368	389	439
200,3				285	293	300	324	337	371	404	477	514	629
250,3				322	329	382	420	433	456	477	564	613	
300,3				353	362	392	452	497	512	530	611	689	
400,3							517	535	590	643	746	897	
500,3				477	496	553	571	613	678	744	866	1018	

Vierkantstahl

Kantenlänge mm								
10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4
87	91	93	95	120	153	183	197	268

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

Toleranzen:
Breite: +0,20/0 mm
Dicke: +0,20/0 mm
Länge: +40,00/0 mm
Vierkant: +0,20/0 mm



1.3343 Schnellarbeitsstahl

Normen	1.3343	(DIN)	Wolfram-Molybdän Schnellarbeitsstahl mit hoher Härte, guten Schneideigenschaften, höchster Druckbelastbarkeit, hoher Warmhärte und guter Zähigkeit. Ideal für Fräser, Spiral- und Gewindebohrer, Räumwerkzeuge, Kaltarbeitswerkzeuge. Der 1.3343 ist der am häufigsten verwendete Schnellarbeitsstahl.
	HS6-5-2C	(EN)	
Lieferzustand	weichgeglüht		

Richtanalyse (%)

C	Si	Cr	Mn	V	W	Mo
0,90	0,45	4,10	0,40	1,80	6,2	5,00

Physikalische Eigenschaften

Temperatur (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Wärmeausdehnung [10 ⁻⁶ m/(m.K)]		10,75	11,17	11,57	11,92	12,31	12,66	13,10
Wärmeleitfähigkeit [W/(m.K)]	22							
spezifische Wärme [J/(kg.K)]	433							
spez. elektr. Widerstand [Ohm.mm²/m]	0,47							
E-Modul [10³N/mm²]	219							
Dichte [kg/dm³]	8,10							

Wärmebehandlung

Weichglühen			
Temperatur (°C)	770	840	Haltezeit [h] mind. 4
Härte nach Weichglühen	max. 280 HB		

Anmerkungen: Geregelte langsame Ofenabkühlung.

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

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

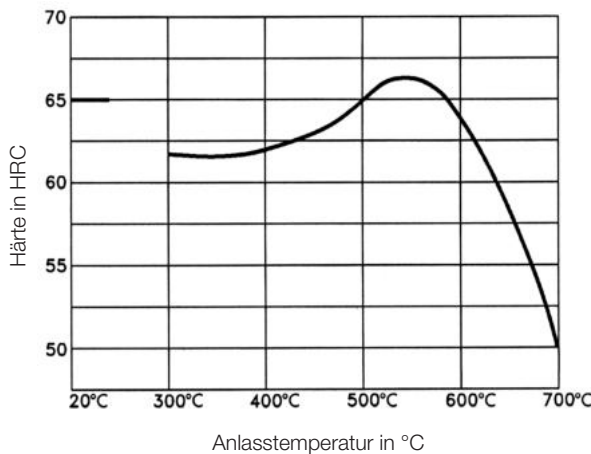
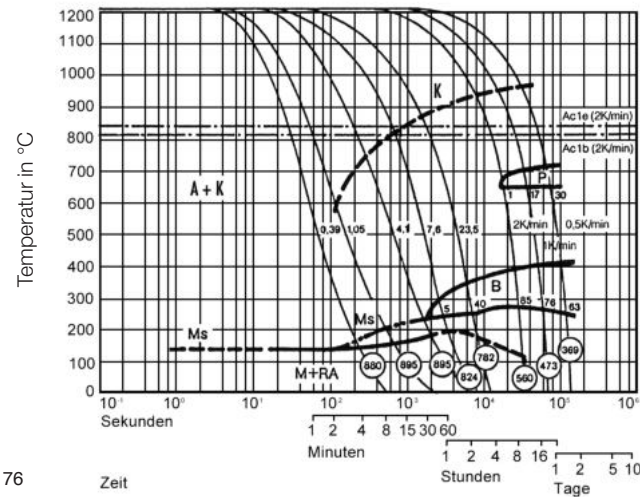
Härten			
Temperatur (°C)	1190	1230	
Abschreckmedien	Öl	Luft	Warmbad 500 - 550 °C Gas

Anmerkung: Bei hohen Zähigkeitsanforderungen und bei kompliziert geformten Werkzeugen sollte das Härten aus einer niedrigen Härtetemperatur erfolgen, bei höchsten Ansprüchen an die Verschleißbeständigkeit aus einer hohen Härtetemperatur. Bei Kaltarbeitswerkzeugen können zur weiteren Zähigkeitssteigerung auch tiefere Härtetemperaturen zum Einsatz kommen.

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. Dreimaliges Anlassen ist erforderlich. 1. Anlassen und 2. Anlassen auf die gewünschte Arbeitshärte. Richtwerte für die Härte nach dem Anlassen sind dem Anlassschaubild zu entnehmen. 3. Anlassen zum Entspannen 30 – 50 °C unter der höchsten Anlasstemperatur. Erreichbare Härte nach dem Anlassen 64 – 66 HRC.

Anmerkungen zum Vakuumhärten: Zur Vermeidung von Restaustenit und zur Einstellung eines vollständig martensitischen und hoch angelassenen 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



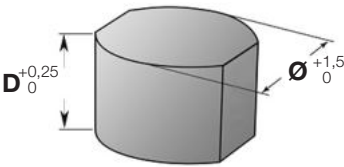
1.3343 Schnellarbeitsstahl

Erodierblöcke gegläht

Durchmesser mm	Dicke mm												
	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	120	150
116,5	110	115	120	131	147	175	203	226	251	280	299	338	419
141,5	116	121	127	139	155	184	214	239	265	296	316	357	442
172	127	135	143	154	186	246	307	342	377	413	449	520	598
202	142	153	174	203	250	325	363	414	466	519	557	648	795
252,5*	194	228	265	317	366	460	558	657	725	792	860	995	1197

Weichgeglüht, Dicke präzisionsgeschliffen, Durchmesser mit beidseitig gefrästen Schlüsselflächen von 5 mm.

Toleranzen:
Dicke : +0,25/0 mm
Durchmesser: +1,50/0 mm
stehende Faser in der Dicke



* = ESU-Ausführung

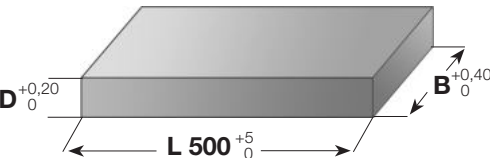
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß

500 mm

Breite mm	Dicke mm										
	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,2	12,2	15,2	20,2	25,2	30,2
20,2	21	24	27	29	35	39	46	51	71		
25,2	25	27	31	34	40	45	53	65	81	95	
30,2	27	29	35	37	44	51	61	72	91	109	117
40,2	31	35	39	44	53	63	72	88	115	135	157
50,2	37	40	47	53	65	76	92	113	144	171	195
60,2	42	49	54	63	74	85	105	128	162	193	227
80,2					96	116	134	164	207	252	294
100,2					116	141	164	202	258	305	360

Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 500 mm Länge, Dicke geschliffen mit Bearbeitungsaufmaß, Breite vorgeschliffen, feingefräst, Länge gesägt, mit entkohlungsfreier Oberfläche, rostgeschützt verpackt.

Toleranzen:
Breite: +0,40/0 mm
Dicke: +0,20/0 mm
Länge: +5,00/0 mm



Rundstäbe geschliffen

Durchmesser mm	10	12	15	20	25	30	40
	23	29	46	77	123	163	295

Toleranz h8, Länge 1000 mm

Toleranzen:
Länge: +30,00/0 mm



Rundstäbe gedreht oder geschält

Durchmesser mm	20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	101
	59	99	122	196	296	412	569	788	1060

Länge 1000 mm

Toleranzen:
Dicke: +0,40/0 mm
Länge: +30,00/0 mm



1.3247 Schnellarbeitsstahl

Normen	1.3247	(DIN)	Hoch-kobaltlegierter Schnellarbeitsstahl mit sehr hoher Härte- und Wärmefestigkeit. Sehr verschleißfest. Bestens für ein- und mehrschneidige Werkzeuge und Verschleißplatten geeignet.
	HS2-10-1-8	(EN)	
Lieferzustand	weichgeglüht		

Richtanalyse (%)

C	Si	Mn	Cr	Co	Mo	W	V	S
1,10	0,45	0,40	4,20	8,20	10,0	1,50	1,20	0,03

Physikalische Eigenschaften

Temperatur (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Wärmeausdehnung [10 ⁻⁶ m/(m.K)]		8,5	9,8	10,8	11,1			
Wärmeleitfähigkeit [W/(m.K)]		27,2						
spez. elektr. Widerstand [Ohm.mm²/m]		0,524						
spezifische Wärme [J/(kg.K)]								
E-Modul [10 ⁹ N/mm²]		224						
Dichte [kg/dm³]		8,12						

Wärmebehandlung

Weichglühen	
Temperatur (°C)	800 870
Härte nach Weichglühen	max. 280 HB

Anmerkungen: Ofenabkühlung

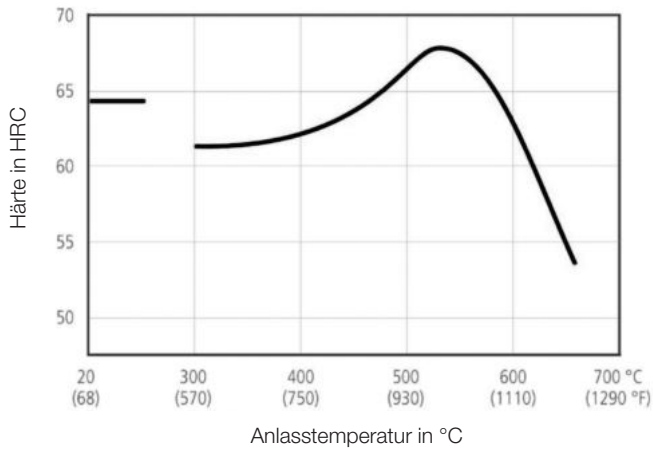
Spannungsarmglühen	
Temperatur (°C)	600 650

Anmerkungen: Ofenabkühlung

Härten	
Temperatur (°C)	1160 1200
Abschreckmedien	Ölbad Druckgas Luft

Anmerkungen: Erzielbare Härte: 67-68 HRC

Anlassschaubild:



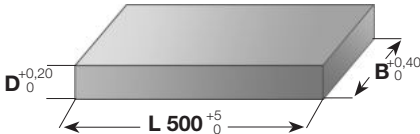
1.3247 Schnellarbeitsstahl

Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß 500 mm

Breite mm	Dicke mm										
	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,2	12,2	15,2	20,2	25,2	30,2
20,2	31	35	41	45	56	64	74	82	114		
25,2	35	40	48	54	64	74	88	106	134	159	
30,2	41	46	54	61	73	84	101	120	152	182	202
40,2	50	59	66	74	90	106	123	150	194	229	270
50,2	62	70	80	90	110	130	152	185	236	282	332
60,2	70	82	92	106	128	148	179	216	278	332	390
80,2					164	198	230	280	354	430	508
100,2					202	244	282	346	440	528	624

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 500 mm Länge,
Dicke geschliffen mit Bearbeitungsaufmaß,
Breite vorgeschliffen, feingefräst,
Länge gesägt,
mit entkohlungsfreier Oberfläche,
rostgeschützt verpackt.

Toleranzen:
Breite: +0,40/0 mm
Dicke: +0,20/0 mm
Länge: +5,00/0 mm



Rundstäbe geschliffen

Durchmesser mm						
10	12	15	20	25	30	40
34	44	70	118	188	248	448

Toleranz h8, Länge 1000 mm

Toleranzen:
Länge: +30,00/0 mm



1.2343 Warmarbeitsstahl

Normen	1.2343	(DIN)	Warmarbeitsstahl mit hoher Zähigkeit, guten Warmfestigkeitseigenschaften und besonders guter Lufthärtbarkeit, wasserkühlbar. 1.2343 ist auch als ESU-Güte mit verbesserter Reinheit, Homogenität und Zähigkeit lieferbar.
	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	100	200	300	400	500	600	700
Wärmeausdehnung [10 ⁻⁶ 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.mm²/m]	0,52					0,86	0,96	
E-Modul [10³N/mm²]	211	208	203	196	188	178	166	
Dichte [kg/dm³]	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: Geregelte langsame Ofenabkühlung mit 10 bis 20°C/h bis ca. 600°C, weitere Abkühlung an 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	Gas

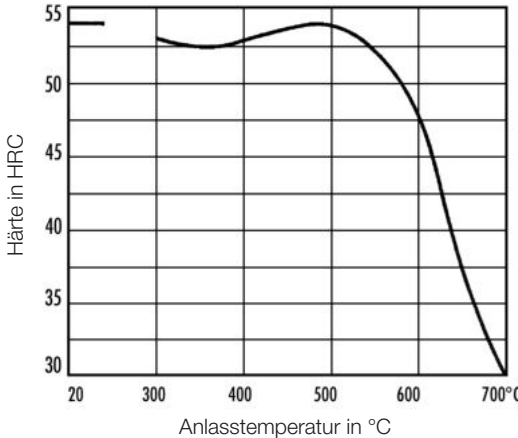
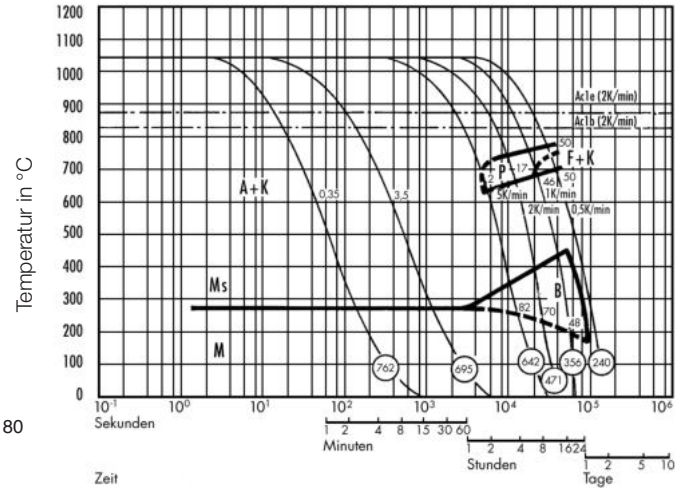
Anmerkungen: Öl, Warmbad (500 - 550°C), Luft, Vakuum, Haltedauer nach vollständigem Durchwärmen: 15 bis 30 Minuten. Erzielbare Härte: 52 - 56 HRC bei Öl- oder Warmbadhärtung / 50 - 54 HRC bei Luft- oder Vakuumhärtung.

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



1.2343 Warmarbeitsstahl

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	13	14	16	17									
15,3	14	16	18	19	21	23							
20,3	16	18	19	21	23	28	31						
25,3	17	19	21	23	27	30	35	41					
30,3	19	21	23	27	30	36	40	48	59				
40,3	21	23	27	30	36	40	46	57	70	83			
50,3	24	27	30	36	40	46	56	67	83	94	110		
60,3	29	32	36	40	47	56	65	80	95	111	127	147	
80,3	35	39	43	52	57	65	80	95	114	137	155	186	
100,3	40	43	52	61	73	82	98	115	136	163	187	271	
125,3									138	161	188	219	296
150,3									163	193	221	263	322
200,3									196	214	240	285	359

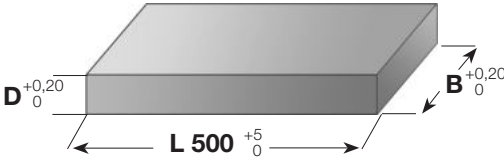
Vierkantstahl

Kantenlänge mm	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4
	19	23	28	37	51	67	93	132	146

Nach DIN 59350, in Stäben von 500 mm Länge, Dicke präzisionsgeschliffen 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 Bearbeitungsaufmaß1000 mm

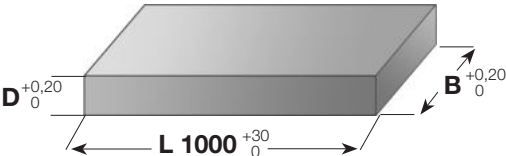
Breite mm	Dicke mm																						
	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	76,4	80,4	90,4	100,4
20,3	28	30	34	38	42	45																	
25,3	30	33	37	41	47	53	58																
30,3	33	37	41	49	57	58	68	82	89														
32,3		38	43	51	61	61	71	83	94		96												
40,3	37	41	48	55	68	71	79	88	99		109	117											
50,3	38	48	56	63	73	80	95	108	115		131	136		167									
60,3	46	55	66	70	84	99	107	119	131		146	153		180		214							
63,3			69	77	97	108	115	124	141		161	178		193		220		247					
70,3	57	65	71	79	94	112	120	140	142		162	190		214		251		277					
80,3	65	71	81	92	105	117	132	144	154		179	191		225		263		308	339				
90,3		81	87	97	115		136		162		196	216		243		308		352	405		452		
100,3	78	89	101	115	130	137	157	167	183	200	213	230	252	282	303	334	364	374	438	490	501	553	
110,3							179		211		263	273		337		395		464					
120,3			128	133	153	180	190		220		269	277	335	342		404		472	558	606	635		760
125,3		120	135	146	167	184	201		226		277	296		349		410		490	569		657		766
130,3					179	194	211		243		294	303		384		460					701		
140,3			149	158	180		232		266		310	332		395		468		548	638		728		
150,3	115	152	159	163	185	213	236	264	276	310	326	349	390	409	468	481	529	557	636	708	740	836	860
156,3								298		328			408		496		570			732			
160,3					241		262		304		359			475		538							
180,3					256		307		348		393	408		485		575		697	780		898		
196,3								356		401			485		593		710			922			
200,3	140	171	196	221	263	284	329	359	376	411	433	464	517	524	616	642	754	756	917		1005		1126
220,3							370		420		475	500		597		719							
246,3								406		483			604		721		838			1090			
250,3	167	204	239	294	374	401	408		469		526	557		644		802		939					
296,3										526			740		846		1058			1424			
300,3	189	231	299	338	422	444	475		559		644	665		781		971		1139					
350,3							526		591		740	770		952									
396,3										767					1216		1424			1820			

Vierkantstahl

Kantenlänge mm																
10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	63,4	70,4	80,4	90,4	100,4	120,4	150,4
31	37	47	53	77	97	106	130	188	228	272	334	396	517	580	846	1129

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 1000 mm Länge,
Dicke präzisionsgeschliffen mit Bear-
beitungsaufmaß,
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	30	40
10	13	21	42	63	89	159

Toleranz h8, Länge 1000 mm

Toleranzen:
Länge: +30,00/0 mm



Rundstäbe gedreht oder geschält

Durchmesser mm															
20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	91	101	121	131	141	151	181	202
23	35	47	76	93	139	187	243	307	378	523	622	717	834	1314	1512

Länge 1000 mm

Toleranzen:
Dicke: +0,40/0 mm
Länge: +30,00/0 mm



L 1000 ⁺³⁰/_{+0,40}



Platten B=505 mm1000 mm

Dicke mm																
8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4
318	439	498	572	606	696	731	839	890	967	1046	1137	1253	1404	1450	1563	1637
70,4	80,4	100,4														
1774	1998	2541														

Dicke vorbearbeitet, Breite und Länge gesägt

1.2343 ESU Warmarbeitsstahl

Normen	1.2343 ESU	(DIN)	Warmarbeitsstahl ESU-Güte 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 ⁻⁶ 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.mm²/m]	0,52						0,86	0,96	
E-Modul [10 ⁹ N/mm²]	211,3		208,2	202,9	196,1	187,7	177,7	166,2	
Dichte [kg/dm³]		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: Geregelte 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

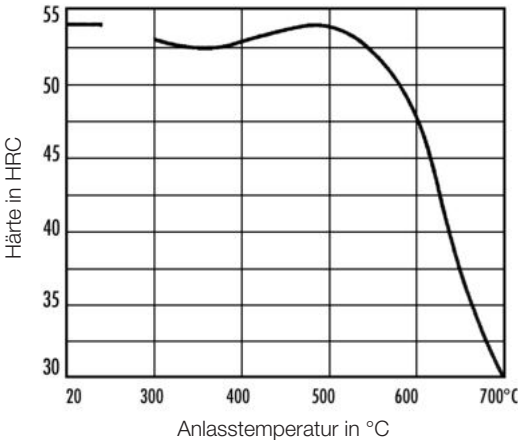
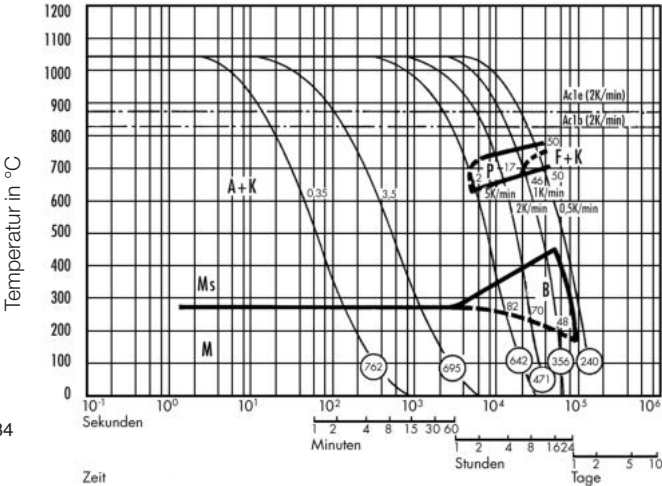
Anmerkungen: Öl, Warmbad (500 - 550°C), Luft, Vakuum, Haltedauer nach vollständigem Durchwärmen: 15 bis 30 Minuten. Erzielbare Härte: 52 - 56 HRC bei Öl- oder Warmbadhärtung / 50 - 54 HRC bei Luft- oder Vakuumhärtung. * Druckgusswerkzeuge: 1000 - 1010°C

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



1.2343 ESU Warmarbeitsstahl

Normstäbe

Breite mm Dicke mm

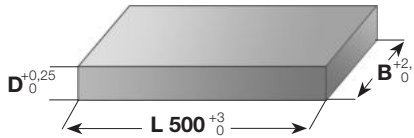
	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	90,4	100,4	120,4
22						28*											
32						37*		57*									
42						48*	59*	64*		75*							
52	30*	38	35*	51		67	78	99		115	148						
62	34*	45	42*	60		77	88	113		130	165	192					
72	41*	53	57*	69		86	98	127		144	182	212	234				
83	43*	62	64*	79		95	109	140		159	198	232	257	287			
93		71		88		105	119	154		173	215	252	280	311	345		
103	50*	79	85*	96		114	130	167		188	232	271	303	335	370	396	
113		86		105		123	140	180		203	250	292	326	359	395	426	
123	61*	94	110*	113		133	151	192		217	267	313	349	384	421	455	636
133		102		121		142	161	205		232	285	334	371	409	448	484	678
143		109		130		152	171	217		246	303	355	394	434	474	513	719
153	72*	115	127*	138		161	182	230		261	320	376	417	459	501	542	761
163		122		146		170	192	242		276	338	396	440	484	528	572	803
173		130		155		180	203	255		290	356	417	463	509	555	601	845
183		137		163		189	213	267		305	374	438	486	534	582	630	886
193		144		171		198	223	280		319	391	459	509	559	609	659	928
203	90*	152	159*	180		208	234	292		334	409	480	532	584	636	688	970
213		159		188		217	244	305		349	427	501	555	609	663	717	1009
223		167		196		227	255	317		363	444	521	578	634	690	747	1049
233		175		205		236	265	330		378	462	542	601	659	717	776	1088
243		181		213		245	276	342		392	480	563	624	684	746	805	1128
253	108*	188	199*	221		255	286	355		407	498	584	647	709	772	834	1168
263		195		230		264	296	367		421	515	605	669	734	799	863	1207
273		204		238		274	307	380		436	533	626	692	759	826	892	1247
283		211		246		283	317	392		451	551	647	715	784	853	922	1286
293		218		255		292	328	405		465	568	667	738	809	880	951	1326
303	140*	225	236*	263		302	338	417		480	586	688	761	834	907	980	1366
313		232		271		311	349	430		494	604	709	784	859	934	1009	1405
323		240		280		320	359	442		509	622	730	807	884	961	1038	1445
333		248		288		330	369	455		524	639	751	830	909	988	1068	1484
343		256		296		339	380	467		538	657	772	853	934	1015	1097	1524
353		261		305		349	401	480		553	675	792	876	959	1042	1126	1563
363		269		313		358	411	492		567	692	813	899	984	1070	1155	1603
373		278		321		367	421	505		582	710	834	922	1009	1097	1184	1643
383		284		330		377	432	517		597	728	855	945	1034	1124	1213	1682
393		292		338		386	442	530		611	746	876	967	1059	1151	1243	1722
403		301		346		395	453	542		626	763	897	990	1084	1178	1272	1761
413		309		355		405	463	555		640	781	917	1013	1109	1205	1301	1801
423		317		363		414	474	567		655	799	938	1036	1134	1232	1330	1841
433		326		371		424	484	580		669	816	959	1059	1159	1259	1359	1880
443		334		380		433	494	592		684	834	980	1082	1184	1286	1388	1920
453		342		388		442	505	605		699	852	1001	1105	1209	1313	1418	1959
463		350		396		452	515	617		713	867	1022	1128	1234	1341	1447	1999
473		357		405		461	526	630		728	887	1042	1151	1259	1369	1476	2039
483		364		413		470	536	642		742	905	1063	1174	1284	1395	1505	2078
493		370		421		480	547	655		757	923	1084	1197	1309	1422	1534	2118
503	220*	378	389*	430	559*	489	557	667	728*	772	940	1105	1220	1334	1449	1563	2157

* Dicke vorgeschliffen, feingefräst, +0,20/0 mm, Breite gesägt +2,00/0 mm, Länge gesägt +30,00/0 mm

1.2343 ESU Warmarbeitsstahl

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 500 mm Länge,
Dicke präzisionsgeschliffen,
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



Platten B=505 mm

1000 mm

Dicke mm																
8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4
363	500	568	652	691	793	956	1102	1192	1296	1428	1601	1653	1866	2022	2278	2897

Dicke vorbearbeitet, Breite und Länge gesägt



1.4112 Chromstahl

Normen	1.4112	(DIN)	Martensitischer, nichtrostender Werkzeugstahl mit hohem Verschleißwiderstand. Sehr gut polierbar. 18% Chromstahl mit erweiterten Legierungselementen. Verwendbar für Bestecke, Pumpwellen, allgemeinen Maschinenbau
	X90CrMoV18	(EN)	
Lieferzustand	weichgeglüht		

Richtanalyse (%)

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,95	1,00	1,00	18,0	1,20	0,12

Physikalische Eigenschaften

Temperatur (°C)	20	100	200	300	400	500	600	700
Wärmeausdehnung [10 ⁻⁶ m/(m.K)]		10,3	10,8	11,2	11,6			
Wärmeleitfähigkeit [W/(m.K)]	15,9			20,6 (350°C)				
spezifische Wärme [J/(kg.K)]	430							
spez. elektr. Widerstand [Ohm.mm²/m]	0,8							
E-Modul [10 ⁹ N/mm²]								
Dichte [kg/dm³]	7,7							

Wärmebehandlung

Weichglühen		
Temperatur (°C)	790	840
Härte nach Weichglühen	max. 265 HB	

Anmerkungen: Langsame Ofenabkühlung bis 500°C, danach Luft oder Asche.

Spannungsarmglühen

Temperatur (°C)	610	650
-----------------	-----	-----

Anmerkungen: Langsame Ofenabkühlung

Härten

Temperatur (°C)	1000	1040
Abschreckmedien	Öl	Warmbad

Anmerkungen: Erzielbare Härte: 59 HRC

1.4112 Chromstahl

Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß

1000 mm

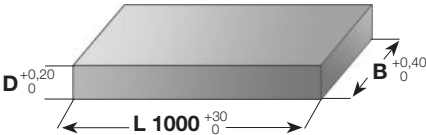
Breite mm	Dicke mm																							
	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	76,4	80,4	90,4	100,4		
20,4	30	35	36	39	42	46	48	52																
25,4	35	37	40	42	44	46	50	57		63														
30,4	42	44	46	48	51	54	57	70		84		106												
40,4	48	51	54	57	59	64	68	83		91		123	138											
50,4	54	58	61	63	65	69	73	90		118		135	147		196									
60,4	57	62	67	69	70	75	84	102		132		153	169		213	249								
70,4	62	65	74	77	85	91	98	121		147		171	201		233	279	323							
80,4	68	77	84	87	94	96	111	128		152		178	212		261	292	350	427						
90,4					101	111	120	142		174		201	242		300	339	433	498		554				
100,4	77	85	98	102	110	121	144	161	164	177	211	219	255	270	333	405	470	549	607	629	756			
120,4						163	174	196		237		278	338		428	507	592	694		790		942		
130,4								233		263		303	365		474	569								
150,4	114	127	145	156	186	200	219	240	266	295	341	362	406	429	513	616	704	803		935	1023	1095		
200,4	152	165	191	205	228	265	309	350		406		472	546		649	817	947	1159		1257		1396		
250,4	168	191	208	221	257	288	351	449		482		551	649		790	997	1144			1419		1815		
300,4	189	216	235	249	271	352	408	486		570		674	768	796	947	1185	1400			1816		2244		
350,4										647		728	905		1166									

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	
40	44	46	68	97	106	156	222	284	409	503	696	769	1046	

Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 1000 mm Länge, Dicke vorgeschliffen, feingefräst mit Bearbeitungsaufmaß, Breite vorgeschliffen, feingefräst, Länge gesägt, mit entkohlungsfreier Oberfläche, rostgeschützt verpackt.

Toleranzen:
Breite: +0,40/0 mm
Dicke: +0,20/0 mm
Länge: +30,00/0 mm
Vierkant: +0,40/0 mm



Platten B=505 mm

1000 mm

Dicke mm															
8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	36,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4
399	550	625	717	760	872	1052	1212	1311	1426	1571	1818	2053	2224	2506	3187

Dicke vorbearbeitet, Breite und Länge gesägt

Rundstäbe geschliffen

Durchmesser mm																	
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
4	6	8	9	10	12	14	16	18	20	23	25	31	34	38	42	47	55
24	25	30	35	40													
62	68	92	120	158													

Toleranz h8, Länge 1000 mm

Toleranzen:
Länge: +30,00/0 mm



Rundstäbe gedreht oder geschält

Durchmesser mm											
20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	91	101	151	202
30	46	62	99	121	181	243	326	399	492	1034	1966

Länge 1000 mm

Toleranzen:
Dicke: +0,40/0 mm
Länge: +30,00/0 mm





Sonderabmessungen

Sollten Sie unter den ca. 10.000 Abmessungen für „Ihren Fall“ nicht fündig geworden sein, bieten wir Ihnen einen leistungsfähigen und flexiblen Service an. Durch unsere Fertigung sind wir in der Lage, innerhalb kürzester Zeit Ihr Wunschmaß im gewünschten Werkstoff zu liefern.

- **Sondergüten:** Nahezu alle Sondergüten sind in Ihrer Wunschabmessung auf Anfrage lieferbar.

Allgemeine Bedingungen

Unsere Lieferungen und Leistungen erfolgen ausschließlich auf Grundlage unserer Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB), die Sie auf unserer Homepage www.johanning-deutschland.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.

Alle technischen Informationen verstehen sich ohne jede Gewähr. Es gelten die Angaben des jeweiligen offiziellen Werkstoffdatenblattes. Wir bitten um Ihr Verständnis.

JOHANNING *STAHL*



Johanning Stahl

Pascal Johanning
Möllberger Straße 24
32602 Vlotho

Telefon: 05733 – 962 30 00
Fax: 05733 – 794 99 86
E-Mail: info@johanning-stahl.de

www.johanning-deutschland.de