

JOHANNING *STAHL*

LIEFERPROGRAMM



JOHANNING STAHL 150,3 x 32,4 x 1000 mm
1,2312
1,2319
30,4 x 32,4 x 1000 mm

Informationen

Wir sind Ihr starker Partner	06
66 Jahre Johanning	07
Alles aus einer Hand	08-09
Lieferprogramm	10-11
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
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

JOHANNING



www.johanning-deutschland.de

Gemäß dem Erfolgssong: **„Mit 66 Jahren da fängt das Leben an...., mit 66 ist noch lange nicht Schluss“** halten wir an unserer Erfolgsgeschichte fest und blicken mit Stolz auf die Entwicklung, die Standort,- und Lieferprogramm- Erweiterung zurück.

Den Markt zu kennen, den Kundenbedarf zu analysieren und letztendlich bedienen zu können, ist die Voraussetzung für ein langjähriges Bestehen. Der Antrieb eine Vision umzusetzen erfordert innovatives handeln und ein starkes und verlässliches Team.

Unser tägliches Ziel ist es, nicht zu den Größten, sondern den Besten zu gehören.



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.

**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 Sondergütern) in wenigen Arbeitstagen möglich. Nähere Informationen finden Sie auf Seite 91.

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.

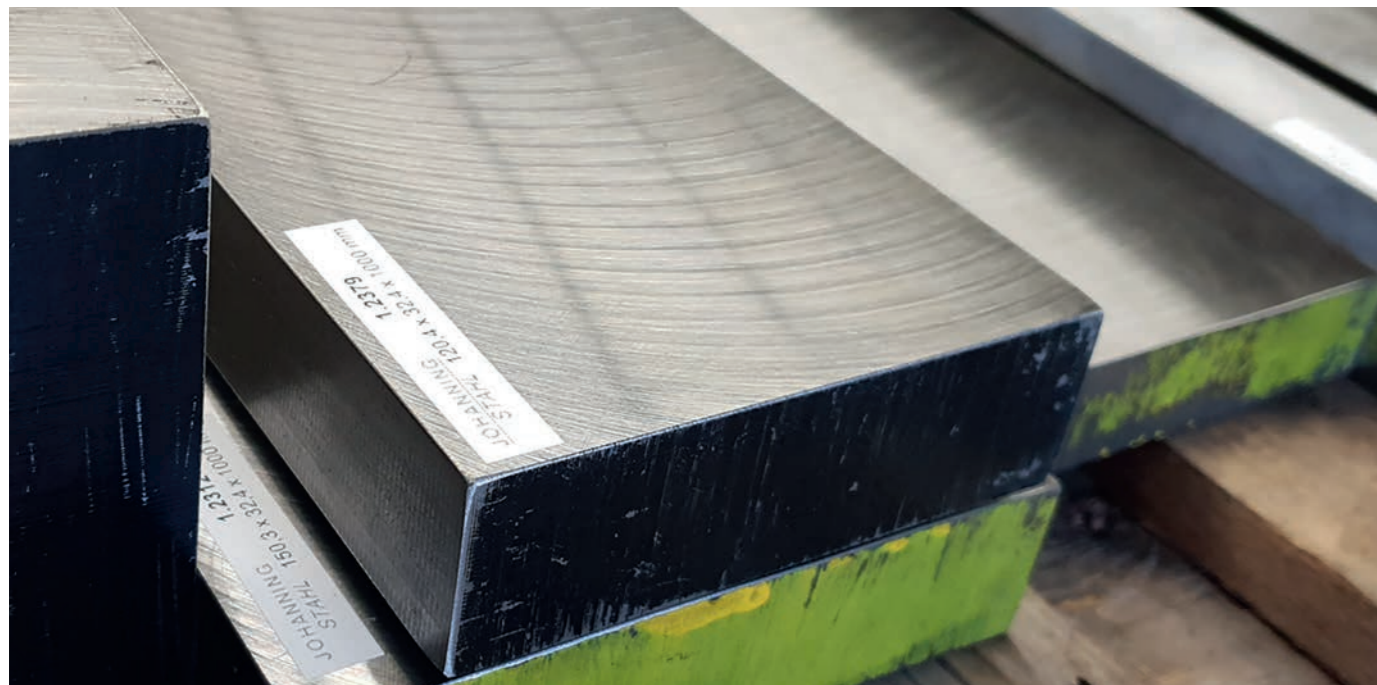
1.2826	1.2344	1.4571	1.4006
1.2767 ESU	1.2344 ESU	1.4418	1.8550
1.2738	1.2316	1.4404/ 1.4401	1.8519
1.2714	1.2294	1.4305	1.7227
1.2714+QT	1.2083 ESU	1.4301	1.7225
1.2709 ESU	1.2080 mod.	1.4125	1.7225+QT
1.2550	1.2067/ 1.3505	1.4122	1.7147
1.2367	TOOLOX 33	1.4104	1.7131
1.2365	PM 30	1.4057	1.6587
1.2361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

Pulvermetallurgische Stähle

Wir führen alle gängigen am Markt erhältlichen PM-Stahl-Legierungen von allen Herstellern.

Hartmetall

Wir bieten verschiedene Hartmetall Sorten, sinterroh mit allseitiger Schleifzugabe, Hartmetall-Erodierblöcke sinterroh mit allseitiger Schleifzugabe, sowie auch Hartmetallrohlinge und Halbzeuge an.



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.mm ² /m]	0,65							
E-Modul [10 ⁹ N/mm ²]	210							
Dichte [kg/dm ³]	7,70							

Wärmebehandlung

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

Anmerkungen: Geregelt langsame Ofenabkühlung.

Spannungsarmglühen

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

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

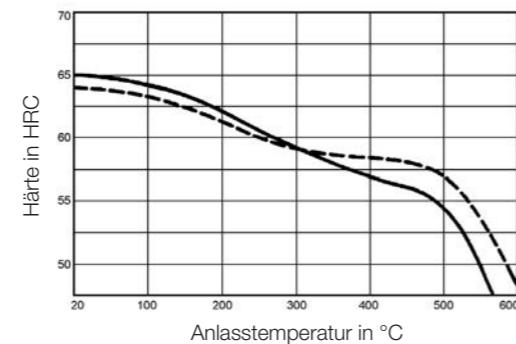
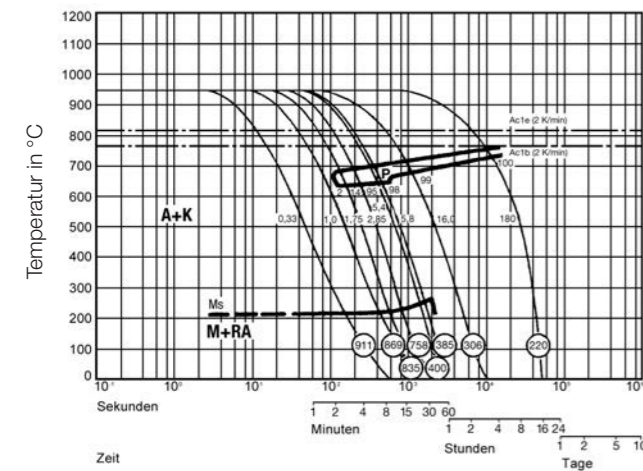
Härten

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

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

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

ZTU- und Anlassschaubild für kontinuierliche Abkühlung



1.2436 Kaltarbeitsstahl

Präzisionsflachstahl

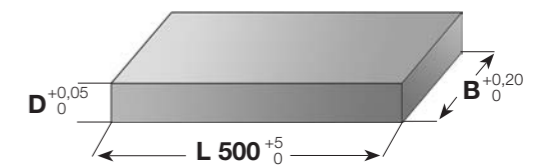
500 mm

Breite mm	Dicke mm									
	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20
20	16	17	19	22	24	26	29	33	43	
25	17	19	20	24	26	29	33	38	46	49
30	18	20	21	25	27	30	36	41	49	54
40	19	21	22	26	30	35	38	43	52	59
50	21	24	27	31	35	37	42	48	57	68
60	24	27	32	36	38	42	48	53	64	74
80	30	33	38	41	44	49	59	66	81	96
100	37	41	43	47	51	59	69	80	109	123
125	42	47	49	54	62	70	81	94	135	151
150	48	53	57	64	71	84	103	125	163	184
200	69	71	73	84	93	112	140	174		

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

Toleranzen:

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



Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß

500 mm

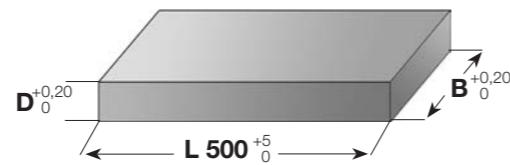
Breite mm	Dicke mm												
	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4
10,3	14	15	16	17	18	21							
15,3	15	16	17	18	19	22	25	29					
20,3	16	17	18	19	21	24	27	31	35				
25,3	17	18	19	21	24	27	31	35	39	49			
30,3	18	19	21	24	27	31	36	39	44	54	59		
40,3	19	21	24	27	31	36	40	44	51	64	69	81	
50,3	21	24	27	31	36	40	44	50	60	70	79	95	120
60,3	24	27	31	36	40	44	50	58	66	79	93	107	135
80,3	29	31	36	40	44	51	58	65	81	97	115	137	163
100,3	35	36	40	46	51	58	65	77	99	120	140	168	193
125,3	39	41	46	51	58	65	81	91	125	142	169	198	225
150,3	44	48	51	61	66	74	93	103	149	168	195	236	268
200,3	64	69	73	79	85	99	118	149	198	218	261	312	339
250,3	71	75	80	92	101	117	139	194	237	264	311	368	404
300,3	77	87	93	109	121	135	162	228	279	311	373	431	456

Vierkantstahl

Kantenlänge mm	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4
	21	24	29	32	42	59	84	114

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 500 mm Länge,
Dicke feinstbearbeitet mit
Bearbeitungsaufmaß,
Breite geschliffen oder gefräst,
Länge bearbeitet,
mit entkohlungsfreier Oberfläche.

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



Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß

1000 mm

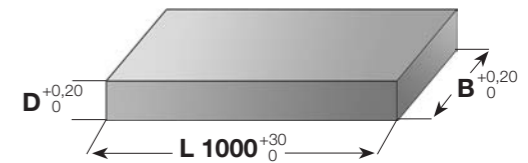
Breite mm	Dicke mm												
	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
10,3	26	27	29	30	31								
15,3	27	29	30	31	33	36							
20,3	29	30	31	33	36	38	41	47					
25,3	30	31	33	36	38	40	44	52	63				
30,3	31	33	36	38	40	43	52	63	75	93			
40,3	36	38	40	42	46	52	59	73	81	108	119		
50,3	40	42	44	48	53	60	64	80	102	118	129		
60,3	44	47	50	53	58	64	72	91	112	129	146		
80,3	53	61	68	74	81	86	97	114	145	157	184	233	
100,3	70	75	80	87	95	105	125	141	161	194	226	288	351
125,3						139	152	182	207	241	296	379	448
150,3						161	174	196	251	285	326	418	499
200,3						213	237	277	354	409	471	558	654
250,3						257	311	387	414	480	546	668	757
300,3						311	347	434	482	565	643		

Vierkantstahl

Kantenlänge mm	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
	36	40	48	53	84	104	139	198

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

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, sekundärhärter, 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.mm ² /m]	0,65							
E-Modul [10 ⁹ N/mm ²]	210							
Dichte [kg/dm ³]	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

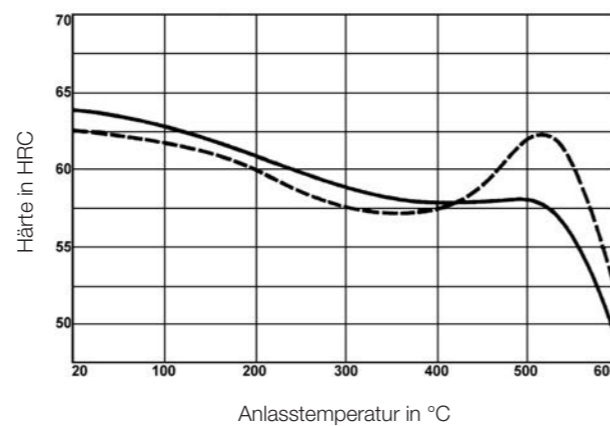
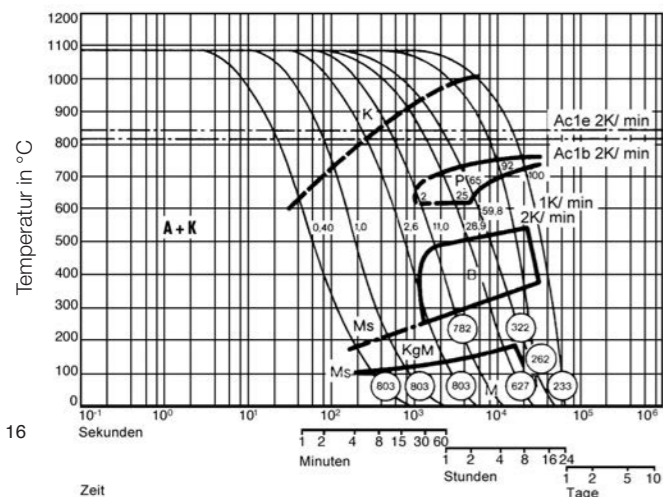
Temperatur (°C)	1020	1040	1060 (s)	1080 (s)	s = Sekundärhärten
Abschreckmedien	Öl WB 220-250 °C / 500-550 °C		Luft		Gas

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 Anlassschaubild zu entnehmen. Für nachfolgende Beschichtungen oder Nitrierverfahren ist ein Sekundärhärten bei Härtetemperaturen von 1050-1080 °C mit mind. zweimaligem Anlassen im Sekundärhärtemaximum durchzuführen.

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



1.2379 Kaltarbeitsstahl

Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß

500 mm

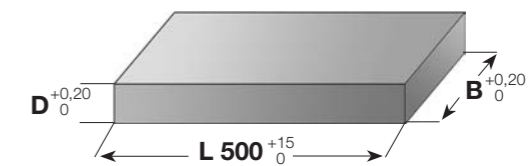
Breite mm	Dicke mm														
	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	
10,3	13	14	15	16	17	21									
12,3	13	14	15	17	18	22	23								
15,3	14	15	16	17	20	22	24	26							
20,3	15	16	17	20	22	24	26	30	32						
25,3	16	17	20	22	24	26	30	32	35	44					
30,3	17	20	22	24	26	30	32	35	40	48	53				
40,3	20	22	24	26	31	34	35	39	46	59	63	72			
50,3	22	24	26	31	34	36	39	43	52	67	76	89	111		
60,3	24	26	31	34	36	39	43	50	61	73	87	104	125	134	
75,3	24	26	27	35	37	42	51	60	74	92	107	126	139	155	
80,3	26	31	34	37	41	43	52	61	73	91	106	127	138	148	
100,3	31	35	37	41	44	52	63	73	89	106	125	151	173	202	
120,3	34	37	44	49	56	63	77	89	112	137	163	193	212	252	
125,3	35	39	42	45	52	61	74	88	106	132	160	193	211	246	
150,3	40	44	49	52	61	73	87	106	136	155	176	226	246	276	
200,3	58	59	67	72	80	92	111	142	183	200	240	291	304	345	
250,3	63	71	80	91	98	114	135	184	218	238	293	351	375	414	
300,3	71	78	83	100	110	127	153	211	254	287	351	405	444	524	

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	
16	17	19	22	26	32	38	42	57	75	104	145	160	242	

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

Toleranzen:
 Breite: +0,20/0 mm
 Dicke: +0,20/0 mm
 Länge: +15,00/0 mm
 Vierkant: +0,20/0 mm



1.2379 Kaltarbeitsstahl

Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß

1000 mm

Breite mm Dicke mm

	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	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	25	25	26	27	29	32																							
15,3	25	26	27	29	30	33	36	40																					
20,3	26	27	29	30	32	34	37	42	47	49																			
25,3	27	29	30	32	34	36	39	45	53	57	64																		
30,3	29	30	33	35	37	40	43	52	64	66	76	92	96																
32,3						42	44	55	65	68	78	93	98	105															
40,3	35	37	39	42	44	46	53	59	74	76	82	98	110	123	133														
50,3	37	42	44	46	48	54	60	65	82	88	105	119	123	134	143	177													
60,3	40	44	47	50	54	58	65	75	94	109	115	133	134	150	161	195	225												
63,3						65	72	80	102	104	118	137	136	177	175	198	236	274											
70,3	44	48	54	60	66	73	79	88	108	117	131	155	156	180	189	211	254	286											
80,3	48	54	62	68	75	82	88	99	116	130	147	159	160	189	197	235	261	311	363										
90,3						89	98	107	128	156	180	217	237	267	305	385	443	491											
100,3	65	70	76	80	88	98	107	128	145	149	167	186	197	221	231	241	279	299	336	360	403	418	487	541	560	676			
110,3												198	234	290	302	372	438	513											
120,3									143	148	169	199	210	244	298	306	371	378	447	522	617	670	702	841					
125,3	75	82	89	96	105	115	150	157	186	200	216	254	307	322	389	459	544	631	719	857									
130,3									198	215	234	269	325	336	425	508			775										
140,3							166	179	199	256	290	342	368	438	518	607	705	805											
150,3	85	89	96	107	126	160	165	180	200	231	257	292	294	342	342	367	431	436	518	521	585	615	712	783	824	911	958		
156,3													330	360	363	443	539	630	810										
160,3							176	190	241	254	269	327	378	395	482	577	651												
180,3							200	213	285	295	338	382	429	473	533	631	764	956	1107										
196,3																		393	435	443	533	649	785	1019					
200,3	110	119	128	140	156	189	218	246	290	319	367	397	420	456	487	514	572	579	681	719	833	843	1031	1117	1245				
220,3														409	464	526	553	660	794										
246,3															450	516	534	655	787	926	1205								
250,3	124	137	151	168	183	227	264	324	406	425	440	513	579	609	706	880	1025	1267	1616										
296,3																				573	581	811	921	1169	1573	1967			
300,3	147	163	179	198	214	246	329	380	458	468	510	602	683	711	845	1044	1246	1603	1982										
350,3							389	447	516	533	573	649	805	840	1037														
396,3																847	1344	1573	2011										
400,3							440	510	585	602	638	719	915	996	1193	1389													
500,3							516	585	672	816	984	1135	1227	1470	1701	1921													

Vierkantstahl

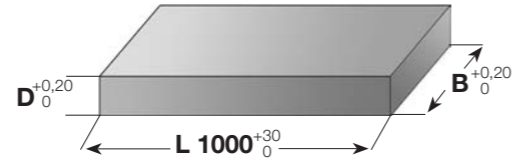
Kantenlänge mm

	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
	37	37	43	48	51	55	88	107	116	142	204	256	295	369	447	620	650
120,4	929	1249	2323	3467	4559												

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

Toleranzen:

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



Übergrößen

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

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
	1098	1537	1860	1868	2370	3167	2296	2847	3750	4245
	18									

1.2379 Kaltarbeitsstahl

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
	376	519	588	675	716	822	863	991	1051	1142	1235	1342	1479	1657	1711	1845	1932	2094	2358	2999

Dicke feinstbearbeitet, 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	34	40	53	65	76	89	104	140	160	
150,3	47	64	74	86	108	128	151	205	239	
200,3	74	92	106	123	144	175	209	279	314	

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

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	46	54	65	76	96	118	135	186	209	
150,3	66	85	96	113	140	171	204	271	316	
200,3	95	117	137	158	186	235	279	371	408	
250,3	133	143	165	190	228	288	337	397	452	
300,3	149	165	198	220	272	342	406	528	579	

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

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	64	76	88	99	134	160	186	254	292	
150,3	92	117	134	151	198	238	279	377	435	
200,3	133	163	188	214	261	325	382	510	562	
250,3	184	198	232	267	314	395	463	521	579	
300,3	210	232	279	325	395	463	557	672	773	
400,3	268	330	377	440	521	638	753	941	1094	

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

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	86	105	126	149	188	232	267	367	431	
150,3	128	156	188	220	276	337	382	499	602	
200,3	181	209	256	290	367	446	516	672	753	
250,3	211	267	314	369	471	568	672	787	869	
300,3	245	301	360	418	521	643	748	880	1018	
400,3	339	406	476	544	683	834	990	1220	1404	
500,3	408	501	584	686	857	1160	1256	1604		

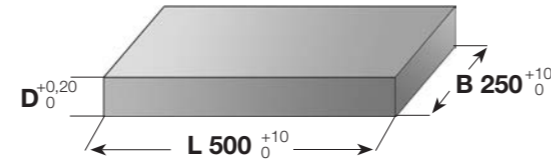
1.2379 Kaltarbeitsstahl

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	143	149	161	166	185	191	219	223	231	243	290	302	338	370

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

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

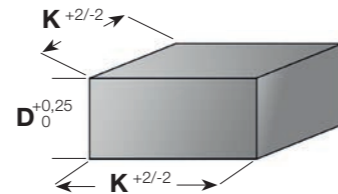


Erodierblöcke gegläht

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	13	19	24	28	32	36	44	50	56	63	69	77	87	98	109	120	127	136	161
100,5	19	22	26	34	38	43	50	56	63	69	75	87	100	109	120	131	139	154	186
120,5	22	26	34	39	43	54	56	63	69	75	87	111	136	149	161	173	186	211	234
150,5	24	30	38	43	50	56	70	77	87	100	117	142	161	180	198	216	228	259	308
200,5	32	41	47	54	62	82	100	111	124	142	155	186	216	247	266	284	303	339	395
250,5	39	50	55	64	85	107	136	155	173	211	247	284	320	351	383	413	444	500	579
300,5	45	55	64	74	88	128	186	216	247	272	320	370	419	462	500	542	603	714	801

Weichgeglüht / max. 255 HB, Dicke feinstbearbeitet.

Toleranzen:
Breite: +2,00/-2,00 mm
Dicke: +0,25/0 mm
Kantenlänge: +2,00/-2,00 mm



Korrosionsschutzmittel für Präzisionswerkzeuge bei der Drahterosion

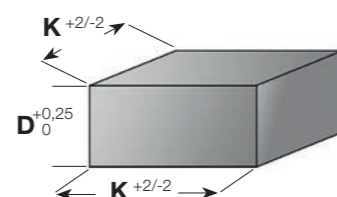


Erodierblöcke gehärtet

Kantenlänge mm	Dicke mm												
	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	120	150
80,5	63	70	77	84	96	107	117	130	142	153	161	180	211
100,5	70	80	90	100	111	124	136	146	156	166	175	203	241
120,5	78	90	101	111	136	155	173	192	211	222	241	278	320
150,5	94	111	124	130	155	173	211	234	259	284	308	345	395
200,5	149	161	173	186	222	259	297	339	383	425	468	517	579
250,5	186	216	247	266	314	376	444	511	579	628	678	751	849
300,5	234	259	284	327	419	517	615	701	788	862	935	1046	1193

Gehärtet auf 61 ± 1 HRC, 3x angelassen, Dicke feinstbearbeitet.

Toleranzen:
Breite: +2,00/-2,00 mm
Dicke: +0,25/0 mm
Kantenlänge: +2,00/-2,00 mm



Rundstäbe geschliffen

Durchmesser mm	6	8	10	12	15	20	25	30	40
	9	11	12	15	24	48	71	101	180

Toleranz h8, Länge 1000 mm

Toleranzen:
Länge: +30,00/0 mm



1.2379 Kaltarbeitsstahl

Rundstäbe gedreht oder geschliff

Durchmesser mm	20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	91	101	121	131	141	151	181	202	252
	29	43	58	93	114	170	229	297	375	462	639	759	875	970	1382	1729	2589

Länge 1000 mm

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

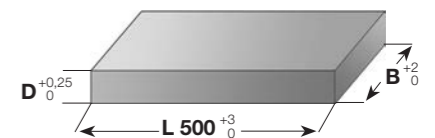


Normstäbe

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	107	123	133	145	165	185	211	246	276	306
113	115	131	142	156	175	198	225	262	296	329
123	121	140	153	167	187	212	241	281	318	354
133	129	146	159	175	199	225	256	297	335	372
143	134	156	169	186	211	238	273	316	356	394
153	142	165	178	197	223	251	287	333	377	417
163	147	171	187	205	234	264	304	353	396	440
173	155	180	197	218	246	277	319	370	417	464
183	164	187	204	226	256	290	334	388	439	488
193	169	197	214	237	268	305	348	405	458	508
203	175	204	223	248	280	318	366	425	479	531
213	182	212	231	256	292	331	381	441	498	553
223	189	220	240	266	304	344	395	459	519	576
233	197	227	250	277	316	358	412	476	538	597
243	202	236	259	286	328	371	427	495	558	620
253	210	246	268	297	336	384	442	513	579	643
263	216	252	277	307	348	396	459	531	601	666
273	223	261	285	317	360	411	474	549	621	688
283	228	270	294	328	372	425	489	567	639	710
293	237	277	304	336	384	438	505	585	661	735
303	243	285	312	346	395	450	520	603	681	756
313	250	293	321	357	407	464	535	621	702	780
323	256	301	331	367	418	477	550	639	722	802
333	263	308	340	378	430	491	567	656	740	821
343	272	318	347	388	441	503	582	675	762	845
353	277	326	358	396	453	518	598	692	783	869
363	283	333	366	408	465	530	612	710	802	891
373	290	341	375	417	476	545	628	728	822	913
383	299	348	384	427	489	557	643	746	843	935
393	305	358	393	438	498	571	659	764	864	958
403	310	366	402	448	512	583	675	783	884	982
413	318	373	411	458	522	598	690	801	904	1005
423	324	382	420	467	534	610	707	819	926	1029
433	332	390	428	477	546	625	721	837	945	1048
443	337	399	438	488	557	637	736	853	963	1069
453	345	407	447	497	570	652	750	871	984	1092
463	353	414	455	508	580	664	766	889	1005	1115
473	358	422	465	518	593	677	782	906	1023	1137
483	366	430	474	526	603	690	795	924	1043	1158
493	372	438	484	538	614	704	810	938	1062	1178
503	380	447	491	548	627	715	825	956	1080	1198

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

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.mm ² /m]	0,52							
E-Modul [10 ⁹ N/mm ²]	190							
Dichte [kg/dm ³]	7,70							

Wärmebehandlung

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

Anmerkungen: Geregelte langsame Ofenabkühlung.

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

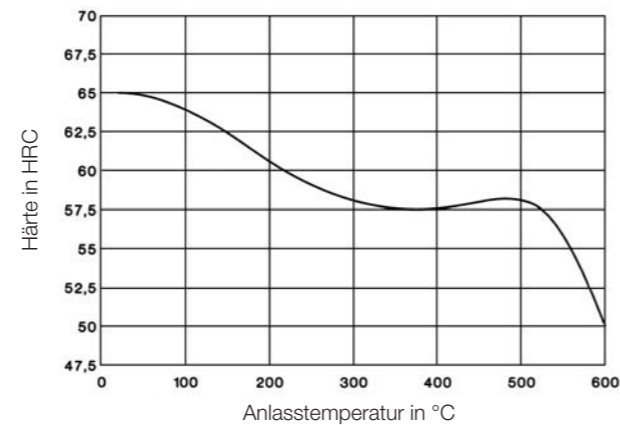
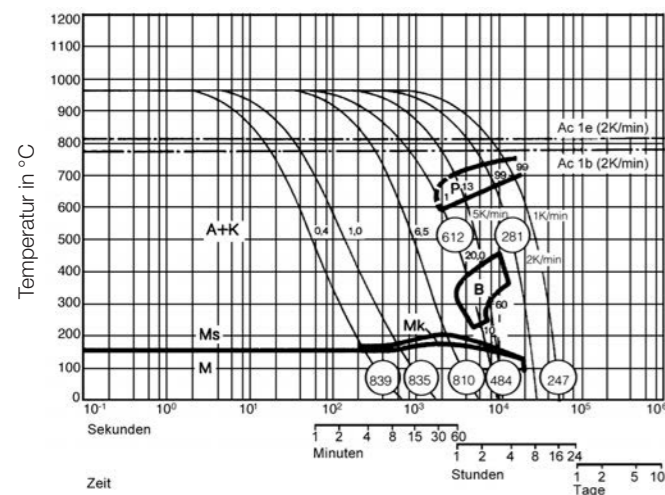
Anmerkungen: Langsame Ofenabkühlung. Zum Spannungsabbau nach umfangreicher Zerspanung oder bei komplizierten Werkzeugen.

Härten			
Temperatur (°C)	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

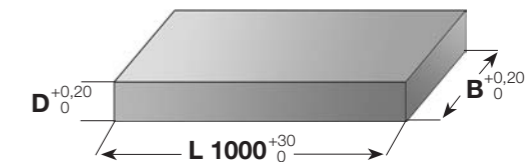
Breite mm	Dicke mm							
	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4
25,3	37	42	46					
30,3	42	45	53	66	79			
40,3	49	55	60	75	91	104	119	
50,3	56	63	68	82	103	119	133	
60,3	61	68	75	91	111	130	147	195
80,3	82	91	99	114	140	157	181	228
100,3	99	109	128	145	168	193	228	295
125,3		145	157	181	212	255	301	385
150,3		166	181	205	263	298	336	433
200,3		207	243	289	365	420	487	582
250,3					442	517	579	713

Vierkantstahl

Kantenlänge mm								
20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4	
64	97	113	157	205	265	456	654	

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

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.mm ² /m]	0,35							
E-Modul [10 ⁹ N/mm ²]	210							
Dichte [kg/dm ³]	7,85							

Wärmebehandlung

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

Anmerkungen: Geregelte langsame Ofenabkühlung.

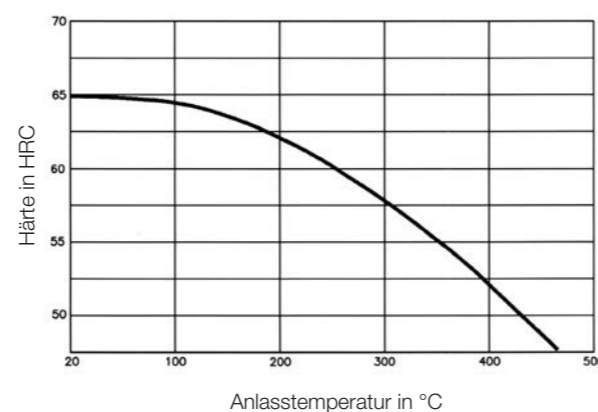
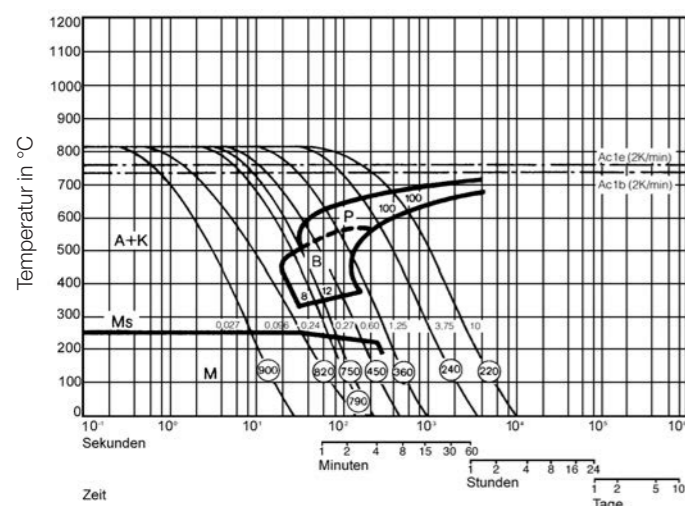
Spannungsarmglühen	
Temperatur (°C)	650 Haltezeit [h] ca. 2

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



1.2510 Kaltarbeitsstahl

Präzisionsflachstahl

500 mm

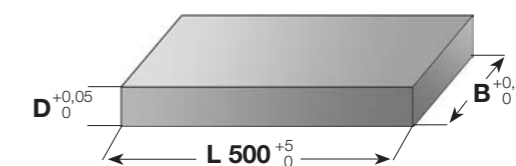
Breite mm	Dicke mm	1	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	15	18	20	25	30	40	50	
6	6	6	7		7	8	9													
8	6	7	7		7	8	9	11												
10	6	6	7	7	7	7	9	11	13											
12	6	6	7	7	7	8	9	11	13	13										
15	7	7	7	8	8	8	10	13	13	14	16									
18	7	7	7		8	9	10	13	14	14	16	17								
20	7	7	7	8	8	9	10	13	14	15	16	17	19							
25	7	8	9	9	9	10	13	14	15	16	17	19	20	21						
30	8	9	9	10	10	11	13	15	16	17	18	21	22	24	31					
35	9	9	10	10	11	13	14	16	17	18	19	22	26	27	33	40				
40	10	10	11	11	13	14	15	17	18	19	21	25	27	30	36	44				
45	10	11	13		14	15	16	17	19	21	22	27	30	32	41	48	52			
50	11	13	14	14	15	16	17	18	20	24	24	30	31	36	44	49	57			
60	13	14	15	15	16	17	18	21	22	27	29	32	37	41	48	54	62	88		
70	14	15	15	16	17	18	20	22	26	29	31	38	42	47	53	63	73	99		
75	15	15	16		18	19	21	24	27	31	33	40	46	49	57	69	79	110		
80	16	16	17	18	19	20	22	25	28	33	36	43	47	52	61	73	87	116		
90	17	17	18		20	21	24	26	29	35	38	46	52	54	68	83	96	132		
100	18	19	19	20	21	22	26	27	32	36	40	49	54	59	72	87	108	140		
120	19	20	21		22	25	28	31	33	38	46	53	61	64	80	101	116	154		
125	22	24	25		26	28	31	33	38	42	48	55	65	68	84	105	127	168		
150	25	26	27		29	31	33	37	42	47	55	65	77	84	105	126	150	200		
160	27	28	29		32	35	37	42	46	55	62	73	84	92	113	140	154	229		
180	29	31	32		35	37	42	46	53	62	70	91	95	103	132	164	183	269		
200	32	36	37		39	43	46	53	61	71	80	96	108	115	154	187	214	293		
250	40	42	44		46	48	55	63	72	82	95	115	139	154	170	209	241	345		
300	48	50	51		52	54	65	74	84	94	110	146	170	179	204	252	302	377		

Vierkantstahl

Kantenlänge mm	4	5	6	7	8	10	12	15	16	18	20	23	25	30	35	40	45	50	60	80
	10	11	13	13	14	15	16	17	19	21	24	27	30	44	48	54	68	76	108	181

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

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
	82	90	102	121	137	162	194	220	265	316	365

Platten B=505 mm

500 mm

Dicke mm	5	6	8	10	12	15	18	20	25	30	40
	101	108	126	149	173	187	220	248	300	363	441

Dicke feinstbearbeitet, Breite und Länge gesägt

1.2510 Kaltarbeitsstahl

Präzisionsflachstahl

1000 mm

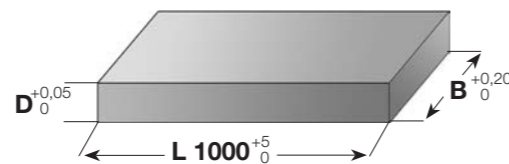
Breite mm	Dicke mm													
	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50
10	13	14	15	16	21	22								
12	14	14	16	17	22	24	25							
15	14	15	17	18	24	25	26	28						
20	15	16	18	19	25	26	28	30	32					
25	16	17	19	21	26	28	30	32	35	44				
30	18	19	21	22	28	30	32	35	39	47	59			
35	19	21	22	24	30	32	33	37	43	51	64	75		
40	21	22	25	28	32	35	36	41	48	57	72	84		
50	25	27	29	32	35	37	41	47	54	65	81	96	117	
60	27	29	33	35	37	43	47	52	59	77	92	108	130	176
70	29	33	36	37	42	47	53	59	71	88	106	125	154	201
75	30	35	37	39	44	50	55	62	76	94	112	141	161	228
80	33	36	38	42	47	53	59	64	83	99	117	146	173	233
100	38	41	43	47	52	61	65	77	92	115	145	173	203	267
120	43	46	50	53	62	68	77	90	108	127	162	197	240	303
125	48	50	54	61	65	73	82	96	113	141	165	203	258	
150	52	57	62	65	72	83	90	106	132	164	208	250	285	384
160	57	64	69	71	80	90	108	120	148	181	227	263	322	429
180	64	69	73	80	87	102	124	138	173	206	262	302	368	509
200	72	75	81	91	102	110	131	149	192	223	278	344	421	550
250	87	90	94	107	123	139	154	182	229	281	344	404	488	646
300	99	102	108	121	143	162	179	218	271	327	398	465	572	741

Vierkantstahl

Kantenlänge mm															
4	5	6	8	10	12	15	16	18	20	25	30	40	50	60	80
21	24	25	26	28	31	35	38	40	44	58	83	105	158	219	352

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

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



1.2510 Kaltarbeitsstahl

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	26	34	43	49	59	70	74	100	116	
150,4	37	45	56	64	75	94	110	148	172	
200,4	50	59	70	82	107	122	144	199	224	

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 200,4 mm,
Dicke feinstbearbeitet,
Breite und Länge gefräst,
mit entkohlungsfreier Oberfläche.

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	37	45	55	64	81	98	111	130	163	
150,4	54	65	80	98	113	139	152	194	225	
200,4	69	81	96	129	148	181	202	266	293	
250,4	81	94	120	156	177	226	248	286	327	
300,4	97	117	143	176	201	258	287	382	421	

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 300,4 mm,
Dicke feinstbearbeitet,
Breite und Länge gefräst,
mit entkohlungsfreier Oberfläche.

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	45	61	72	78	100	121	139	181	211	
150,4	67	81	101	127	144	185	200	272	313	
200,4	89	103	129	165	189	222	260	370	409	
250,4	107	129	160	196	234	291	324	379	436	
300,4	127	160	188	236	268	324	373	495	562	
400,4	170	194	244	304	346	432	480	673	783	

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 400,4 mm,
Dicke feinstbearbeitet,
Breite und Länge gefräst,
mit entkohlungsfreier Oberfläche.

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	65	85	100	111	142	176	190	247	300	
150,4	94	113	139	173	196	239	277	358	436	
200,4	127	144	181	220	262	327	367	489	556	
250,4	152	183	225	273	319	393	447	572	638	
300,4	181	222	262	330	383	451	521			
400,4	227	271	340	418	503	606	701			
500,4	268	318	408	502	594	739	857			

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 600,4 mm,
Dicke feinstbearbeitet,
Breite und Länge gefräst,
mit entkohlungsfreier Oberfläche.

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
4	4	5	6	6	7	9	10	11	13	15	17	17	19	22	25	27	29
22	24	25	30	35	40												
37	40	41	69	92	114												

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
18	28	37	56	90	128	144	189	238	278	409	451	523	600	871

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.mm ² /m]	0,35							
E-Modul [10 ⁹ N/mm ²]	210							
Dichte [kg/dm ³]	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
-----------------	-----	---------------------

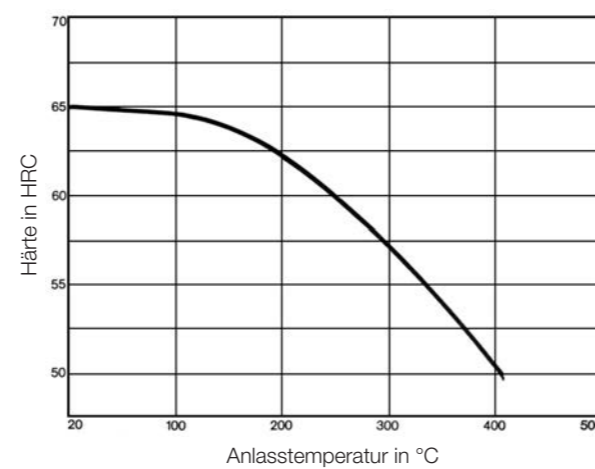
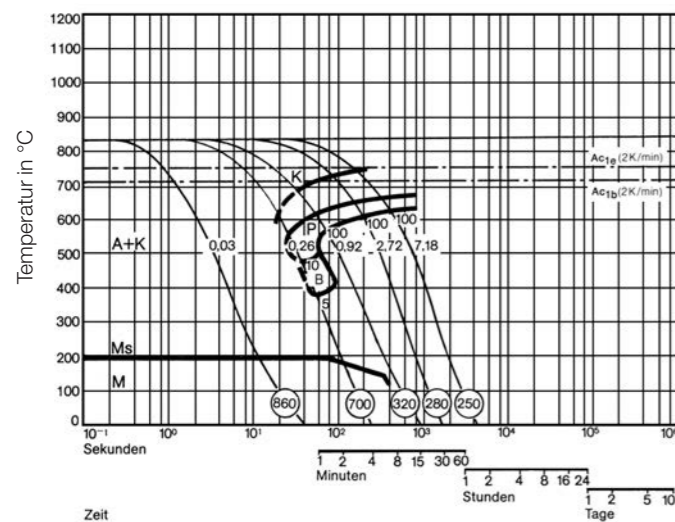
Anmerkungen: Langsame Ofenabkühlung. Zum Spannungsabbau nach umfangreicher Zerspanung oder bei komplizierten Werkzeugen.

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

500 mm

Präzisionsflachstahl

Breite mm	Dicke mm															
	1	1,5	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50
10	6	6	6	7	7	8	10	11								
12	6	6	7	7	7	9	10	11	13							
15	6	7	7	7	8	9	11	13	14	15						
20	7	7	7	8	9	10	13	14	15	16	17					
25	7	8	8	9	10	11	14	15	16	17	19	21				
30	8	8	9	10	11	13	15	16	17	18	20	24	30			
35	9	9	10	11	13	14	16	17	18	19	22	26	32	38		
40	9	10	11	13	14	15	17	18	19	21	25	30	35	42		
50	10	11	13	14	15	17	18	19	21	24	29	33	41	47	53	
60	11	13	14	15	17	18	19	21	25	29	32	39	46	52	59	86
70	13	14	15	17	18	19	21	24	29	31	37	44	51	60	69	96
80	15	16	17	18	19	21	24	27	31	33	42	49	59	71	84	112
100	17	18	19	20	21	24	27	31	33	40	47	57	68	82	102	134
120	19	20	21	22	25	27	31	33	38	44	51	62	76	97	113	148
125	21	22	24	25	27	31	33	37	41	47	53	65	81	101	121	160
150	24	25	26	29	31	33	37	41	46	53	63	81	101	120	145	191
160	26	27	29	32	35	37	41	44	53	61	71	88	108	139	148	218
180	29	31	32	35	37	41	44	51	61	68	87	98	127	157	175	244
200	32	36	36	38	42	44	51	60	69	76	93	112	148	179	205	275
250	39	41	43	44	47	53	62	70	79	92	112	148	162	201	230	327
300	47	48	49	50	52	63	72	81	91	106	139	171	196	240	288	357

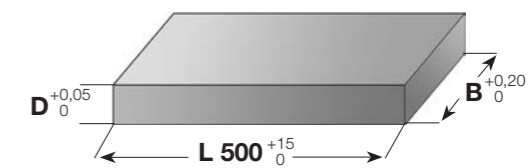
Vierkantstahl

Kantenlänge mm													
4	5	6	8	10	12	15	16	20	25	30	40	50	60
11	11	13	14	15	16	17	19	22	29	42	52	74	104

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

Toleranzen:

Breite: +0,20/0 mm
Dicke: +0,05/0 mm
Länge: +15,00/0 mm
Vierkant: +0,05/0 mm



Präzisionsflachstahl

1000 mm

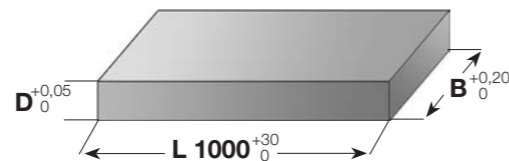
Breite mm	Dicke mm													
	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50
10	13	14	15	16	20	21								
12	14	14	16	17	21	22	24							
15	14	15	17	18	22	24	25	27						
20	15	16	18	19	24	25	27	30	32					
25	16	17	19	20	25	27	30	32	35	43				
30	18	19	20	21	27	30	32	35	39	46	59			
35	19	20	21	22	30	32	33	37	42	50	63	74		
40	20	21	24	27	32	35	36	40	47	57	71	82		
50	24	26	29	32	35	37	40	46	53	64	79	95	116	
60	26	29	33	35	37	42	46	51	59	76	91	106	128	173
70	29	33	36	37	41	46	52	59	70	87	104	123	152	196
80	33	36	38	41	46	52	59	63	81	97	116	143	171	226
100	38	40	42	46	51	60	64	76	91	114	142	171	200	258
120	42	44	49	52	61	66	76	88	106	125	159	194	236	293
125	47	49	53	60	64	72	80	95	112	139	162	200	253	324
150	51	57	61	64	71	81	88	104	130	161	205	246	281	370
160	57	63	68	70	77	88	106	118	146	178	224	259	316	414
180	63	68	72	77	86	99	121	135	171	203	258	296	362	489
200	71	74	79	90	99	108	129	147	189	218	272	338	414	530
250	86	88	93	105	120	136	152	179	226	277	338	398	479	621
300	97	99	106	119	141	159	175	214	267	322	391	457	563	712

Vierkantstahl

Kantenlänge mm											
6	8	10	12	15	16	20	25	30	40	50	60
24	25	27	30	33	37	43	57	81	103	154	213

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

Toleranzen:
Breite: +0,20/0 mm
Dicke: +0,05/0 mm
Länge: +30,00/0 mm
Vierkant: +0,05/0 mm



Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß

500 mm

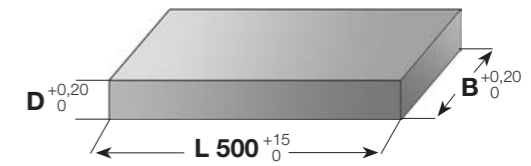
Breite mm	Dicke mm														
	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
20,3	10	11	13	14	15	16	17								
25,3	11	13	14	15	16	17	19	21							
30,3	13	14	15	16	17	18	20	24	32						
40,3	14	15	16	17	19	21	24	30	38	42					
50,3	15	17	18	19	21	24	27	33	41	46	58				
60,3	17	18	19	21	24	27	30	38	47	53	65	87			
70,3	18	19	21	24	27	30	36	43	52	61	75	98	131		
80,3	19	21	24	27	30	33	40	51	61	73	86	114	147		
100,3	21	24	27	31	33	40	44	59	73	81	104	130	167	203	
120,3	25	29	33	36	40	46	57	68	84	99	115	154	190	236	322
125,3	29	31	36	39	43	49	61	72	93	114	126	169	213	260	338
150,3	35	37	39	42	47	53	66	86	107	131	150	212	255	304	363
160,3	36	39	41	47	53	61	72	93	116	141	161	227	266	332	410
180,3	38	40	43	51	61	72	95	104	131	167	191	253	280	368	438
200,3	40	44	51	60	69	80	102	112	150	179	198	277	302	395	471
250,3	49	58	62	74	80	94	119	148	173	212	251	316	357	448	539
300,3	57	65	74	84	96	115	142	180	207	253					

Vierkantstahl

Kantenlänge mm												
10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
15	16	20	21	22	29	41	44	53	85	121	184	260

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 500 mm Länge,
Dicke feinstbearbeitet mit
Bearbeitungsaufmaß,
Breite geschliffen oder gefräst,
Länge bearbeitet,
mit entkohlungsfreier Oberfläche.

Toleranzen:
Breite: +0,20/0 mm
Dicke: +0,20/0 mm
Länge: +15,00/0 mm
Vierkant: +0,20/0 mm



Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß

1000 mm

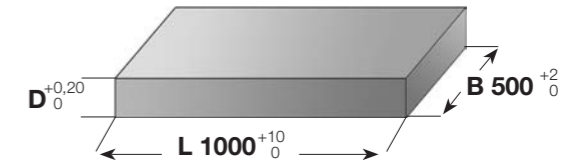
Breite mm	Dicke mm																						
	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	90,4	100,4	
10,3	13	13	14	15	17	19																	
15,3	13	14	15	17	19	21	24	26															
20,3	14	15	17	19	21	24	26	29	31	35													
25,3	15	17	19	21	24	26	29	31	36	37	39												
30,3	17	19	21	24	26	29	31	33	38	41	44	59											
32,3	19	20	22	25	27	30	32	36	41	44	49	65	74										
40,3	20	21	24	26	29	32	36	40	44	49	54	69	79	84									
50,3	22	26	29	31	33	36	40	44	51	57	63	75	88	93	102								
60,3	26	27	31	33	36	40	44	51	57	64	73	87	102	106	120	156							
63,3			32	35	39	43	48	53	61	65	79	95	106	118	136	178							
70,3	30	32	35	37	41	46	52	58	68	70	84	101	116	127	141	184	236						
80,3	32	35	37	41	46	52	58	64	76	81	93	109	127	139	161	206	263	299					
90,3						62	70	85		109	136	147	193										
100,3	37	39	41	47	53	60	64	72	90	102	114	138	139	150	168	196	246	311	348	389	434		
110,3									104	124	159	185	215										
120,3	40	44	47	53	64	68	75	87	106	109	127	161	190	198	218	285	377	404	409	532	546		
125,3	42	47	50	57	68	73	81	93	114	118	136	173	207	218	236	322	392	482		581			
130,3									116	141	175	212	266	347									
140,3						88	120	151	201	246	280	363											
150,3	59	62	64	69	73	80	90	103	125	134	152	197	207	253	264	288	369	446	498	546	610	625	
160,3			69	73	79	88	101	116	137	150	173	222	264	277	305	401	480	599		722			
180,3			74	81	87	99	117	136	161	173	193	241	292	306	349	443	505	630		780			
200,3	70	74	79	88	95	112	131	154	184	196	209	253	259	313	334	391	473	539	626	707	787	812	
220,3									202	240	304	360	417										
250,3	83	88	95	106	118	129	150	175	215	241	262	321	377	402	467	583	634	801		943			
300,3	92	101	109	121	132	156	180	202	251	258	315	379	454	467	475	670							
350,3									302	380													

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	248	264	322	368	448	516	637	723	890

Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 1000 mm Länge, Dicke feinstbearbeitet, Breite bearbeitet, Länge bearbeitet, mit entkohlungsfreier Oberfläche.

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

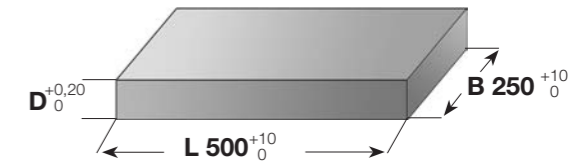


Gehärtete Platten

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	96	98	104	110	118	123	142	145	147	170	214	222	232	238

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

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

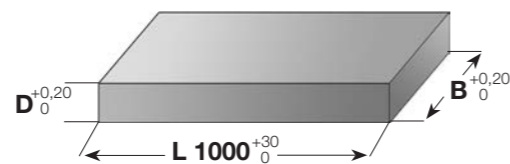


Vierkantstahl

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
26	29	36	38	42	46	52	76	84	98	102	156	183	257	284	336	413	453	677	1027

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

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	90,4	100,4
265	273	323	367	449	480	519	606	644	732	805	904	1156	1381	1492	1657	1835	2100

Dicke feinstbearbeitet, Breite und Länge gesägt

1.2842 Kaltarbeitsstahl

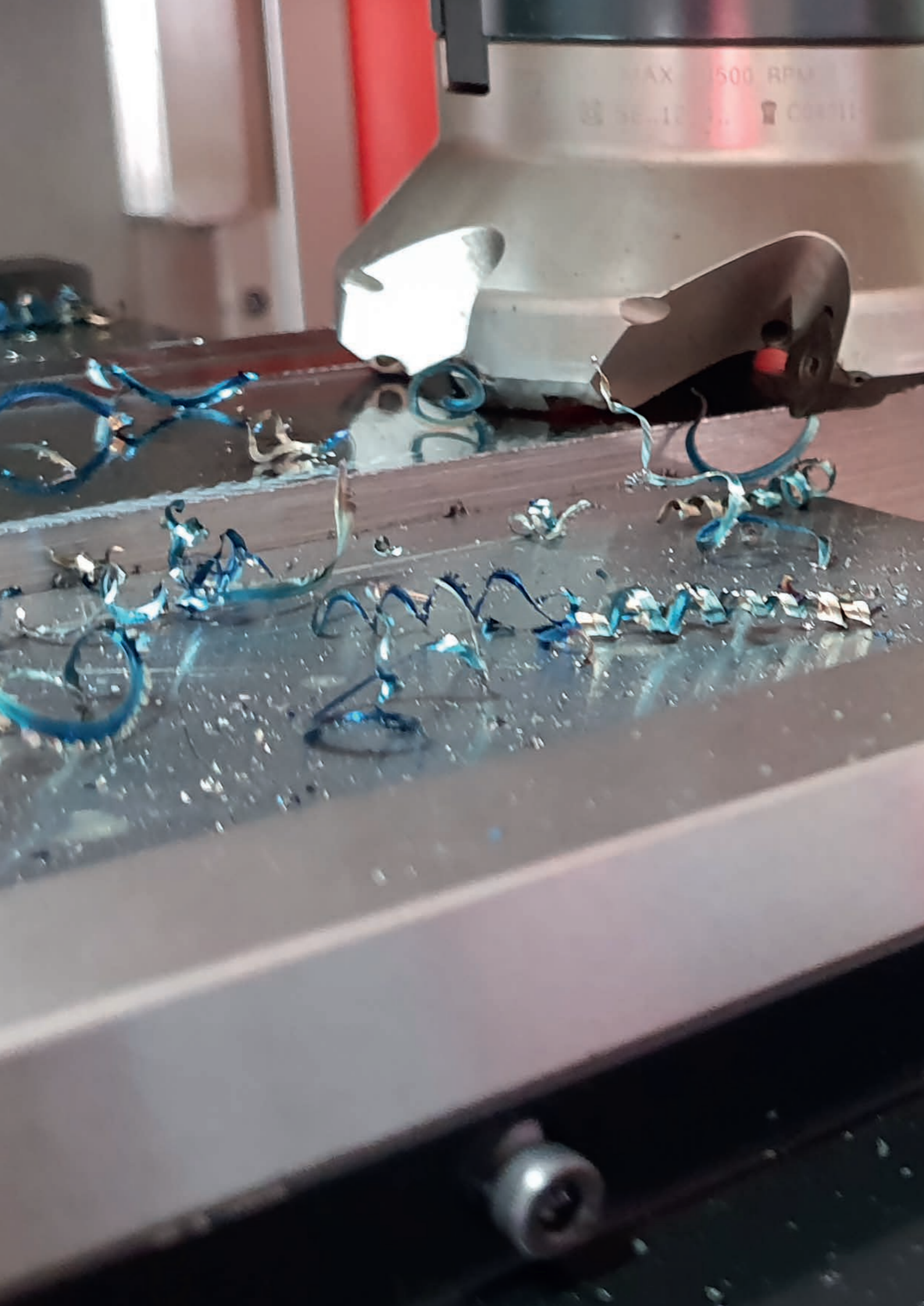
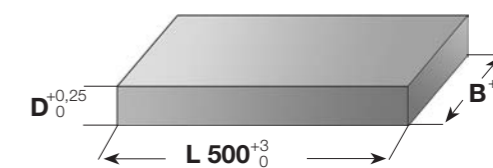
Normstäbe

500 mm

Breite mm	Dicke mm					
	10,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4
103	75	93	105	119	147	170
113	81	99	112	129	157	181
123	85	105	118	137	168	195
133	90	109	124	146	178	206
143	95	117	132	154	189	220
153	101	123	139	161	198	231
163	105	129	146	170	208	244
173	109	135	154	178	220	256
183	115	142	160	186	229	269
193	120	147	168	195	240	281
203	124	152	174	204	251	292
213	130	159	181	212	261	305
223	135	167	190	220	271	316
233	141	172	196	228	281	330
243	145	178	203	235	291	341
253	149	184	211	245	303	354
263	156	190	217	253	313	366
273	160	196	224	261	324	378
283	165	202	230	270	334	391
293	170	207	238	279	343	402
303	174	215	244	286	355	416
313	180	222	252	294	365	429
323	185	227	258	303	374	440
333	190	231	267	311	387	454
343	195	239	273	318	395	467
353	201	245	281	327	407	479
363	205	251	288	337	416	491
373	208	257	294	344	426	503
383	215	263	302	352	439	514
393	220	269	310	361	448	527
403	226	275	315	368	458	539
413	230	281	323	378	469	553
423	234	288	330	387	479	565
433	240	294	337	394	491	577
443	245	300	343	402	500	588
453	251	306	350	412	510	602
463	255	312	359	420	522	613
473	259	317	365	427	532	625
483	266	324	371	436	542	637
493	270	330	379	445	553	649
503	275	337	387	451	563	663

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

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 Massivprägwerkzeuge, Besteckstanzen, Kälteisenwerkzeuge, 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.mm ² /m]	0,30							
E-Modul [10 ⁹ N/mm ²]	210							
Dichte [kg/dm ³]	7,85							

Wärmebehandlung

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

Anmerkungen: Geregelt langsame Ofenabkühlung.

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

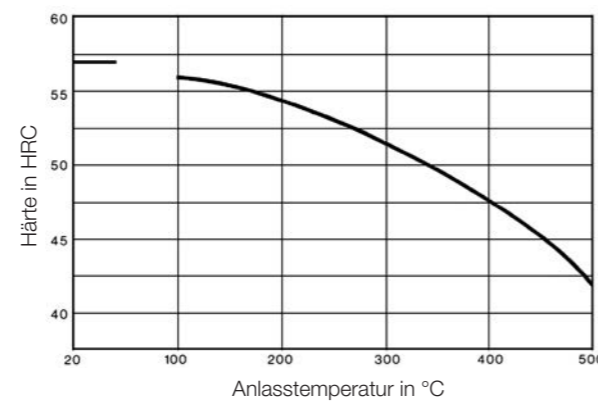
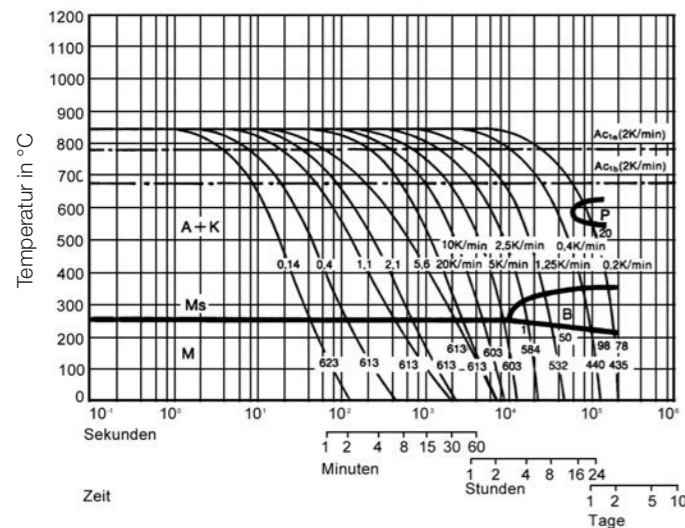
Anmerkungen: Langsame Ofenabkühlung. Zum Spannungsabbau nach umfangreicher Zerspanung oder bei komplizierten Werkzeugen.

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

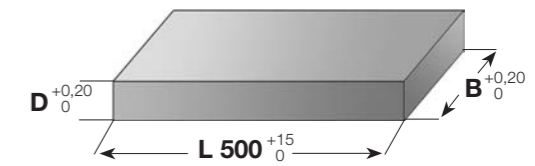
Breite mm												
Dicke mm	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
10,3	16	18	19	21								
15,3	18	19	21	24	26	29						
20,3	19	21	24	26	29	32	37					
25,3	21	24	26	29	32	36	41	48				
30,3	24	26	29	32	36	41	48	57	69			
40,3	26	29	33	37	41	48	55	66	82	97		
50,3	30	33	37	42	48	55	65	80	97	110	129	
60,3	35	37	42	48	55	65	74	93	108	131	148	175
80,3	42	46	51	60	66	74	93	110	133	159	183	221
100,3	47	51	59	71	85	96	114	135	159	190	223	323
125,3				85	101	113	136	165	191	224	260	352

Vierkantstahl

Kantenlänge mm							
10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
24	29	35	46	63	82	114	160

Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 500 mm Länge, Dicke feinstbearbeitet mit Bearbeitungsaufmaß, Breite geschliffen oder gefräst, Länge bearbeitet, mit entkohlungsfreier Oberfläche.

Toleranzen:
 Breite: +0,20/0 mm
 Dicke: +0,20/0 mm
 Länge: +15,00/0 mm
 Vierkant: +0,20/0 mm



1.2767 Kaltarbeitsstahl

Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß

1000 mm

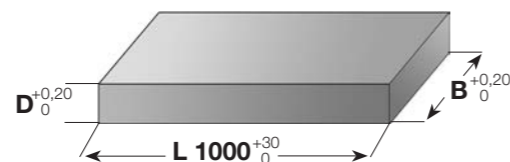
Breite mm	Dicke mm																							
	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	76,4	80,4	90,4	100,4	
20,3		35	40	45	49	53																		
25,3	32	39	43	48	55	62	68																	
30,3	36	43	48	55	67	67	79	97	104															
32,3		45	49	58	70	71	82	99	106		116													
40,3	41	47	52	62	77	81	92	104	115		127	136												
50,3	46	54	63	65	85	93	110	127	134		152	158		183										
60,3	54	62	68	79	98	106	120	140	152		170			207		248								
63,3			75	86	105	107	129	145	158		183	195		230		267		287						
70,3	67	76	83	92	110	127	140	161	165		188	209		246		286		300						
80,3	76	83	94	107	122	136	152	169	177		207	221		257		301		339	388					
90,3		94	104	119	137		168		192		237	256		286		339		400	473			533		
100,3	91	104	118	134	151	156	183	197	213	234	243	261	295	328	355	388	420	432	509	574	582	642		
110,3									244		302	302		393		463		522						
120,3			148	157	179	200	223		256		310	324	394	401		470		548	627	710	736			838
125,3		140	157	170	194	214	234		263		318	333		408		482		557	654		760	811		890
130,3					198	226	248		286		340	355		423		539						818		
140,3			171	177	202		259		295		353	377		438		549		606	709					851
150,3	135	169	177	187	207	230	267	296	306	343	361	388	446	458	538	553	620	642	732	829	859	956		997
156,3								350		384			478		582		667							859
160,3					259		352		396		405			565		701								
180,3					296		372		409		461	478		582		731		817	913					1053
196,3								415		470			569		695		832				1079			
200,3	164	198	230	257	306	332	382	424	439	483	509	554	606	605	722	745	883	879	1053			1166		1294
220,3							433		492		556	586		699		841								
246,3								476		567			708		843		982				1276			
250,3	197	236	277	338	437	455	460		533		618	655		738		913		1077	1186			1302		1432
296,3										616			870		991		1239				1667			
300,3	222	261	342	388	484	526	531		623		720	766		883		1091		1307						
350,3							616		696		867	902		1115										
396,3										898					1425		1667				2131			
500,3			533	612	714		859		1047		1222			1542										

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
36	43	50	62	91	108	119	143	213	267	308	388	460	587	673	956	1294

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

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



1.2767 Kaltarbeitsstahl

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		
392	540	613	704	746	857	900	1032	1095	1190	1287	1399	1542	1727	1784	1923	2014		

70,4 80,4 100,4

2183 2458 3126

Dicke feinstbearbeitet, Breite und Länge gesägt

Rundstäbe geschliffen

Durchmesser mm							
10	12	15	20	25	30	40	
12	15	25	49	73	104	184	

Toleranz h8, Länge 1000 mm

Toleranzen:
Länge: +30,00/0 mm



Rundstäbe gedreht oder geschäft

Durchmesser mm															
20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	91	101	121	131	141	151	202	
29	44	58	94	115	171	231	299	378	465	644	766	882	1026	1860	

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	35	42	55	64	78	93	108	144	167
150,4	50	66	76	88	111	133	159	212	248
200,4	78	95	110	125	148	184	218	288	322

Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 200,4 mm, Dicke feinstbearbeitet, Breite und Länge gefräst, mit entkohlungsfreier Oberfläche.

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



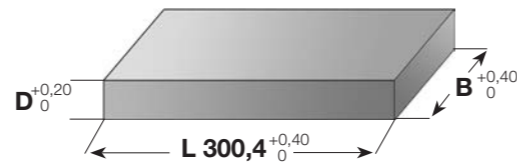
Präzisionsplatten

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	48	57	72	78	100	130	142	190	221
150,4	68	87	99	115	147	178	211	281	328
200,4	100	122	143	164	196	244	288	383	425
250,4	137	148	171	196	239	299	352	415	474
300,4	155	173	203	233	288	356	427	552	609

Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 300,4 mm, Dicke feinstbearbeitet, Breite und Länge gefräst, mit entkohlungsfreier Oberfläche.

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



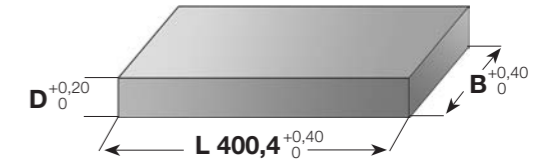
Präzisionsplatten

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	67	78	90	106	138	167	195	264	304
150,4	95	121	137	159	206	249	292	394	454
200,4	137	171	199	231	272	340	400	534	592
250,4	191	207	243	328	334	417	489	549	631
300,4	218	243	288	352	400	499	596	718	815
400,4	278	344	393	459	549	673	759	975	1133

Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 400,4 mm, Dicke feinstbearbeitet, Breite und Länge gefräst, mit entkohlungsfreier Oberfläche.

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



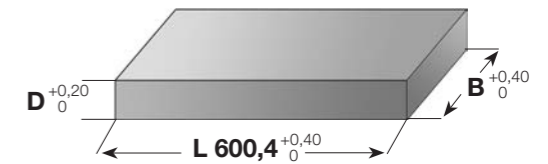
Präzisionsplatten

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	90	111	133	155	194	237	271	358	435
150,4	133	159	196	224	283	346	405	517	631
200,4	189	221	266	303	378	465	537	708	805
250,4	221	278	320	381	486	586	698	827	924
300,4	255	320	377	435	547	668	778	997	1085
400,4	354	425	499	569	730	875	1039	1270	1461
500,4	425	522	608	715	892	1208	1307	1670	1816

Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 600,4 mm, Dicke feinstbearbeitet, Breite und Länge gefräst, mit entkohlungsfreier Oberfläche.

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.mm ² /m]								
E-Modul [10 ⁹ N/mm ²]								
Dichte [kg/dm ³]								

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 geschliff

Durchmesser mm	20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	91	101	151	202
	35	52	70	112	137	204	275	357	451	554	1164	2215

Länge 1000 mm

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



1.2990 Kaltarbeitsstahl

Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß

1000 mm

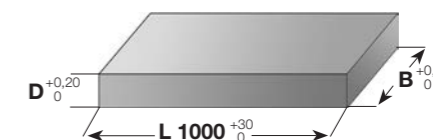
Breite mm	Dicke mm																											
	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	76,4	80,4	90,4	100,4		
20,4	37	40	41	43	47	52	54	58																				
25,4	40	42	44	47	49	52	55	64		76																		
30,4	47	49	52	54	57	60	64	79		93		118																
40,4	54	57	60	64	66	71	76	92		102		137		151														
50,4	60	65	68	70	72	77	81	101		131		151		164			218											
60,4	64	69	75	77	79	83	93	114		147		170		188			237		276		315							
70,4	69	72	82	86	94	102	109	135		164		190		224			259		310		359							
80,4	76	86	93	97	104	109	124	142		169		198		236			290		324		388	474						
90,4						113	124	133	158		193		224		269		334		376		481	553		615				
100,4	86	94	109	114	122	135	160	179	182	197	232	243	275	284	299	349	370	418	449	499	521	609	674	698	839			
120,4						181	193	218		263		309		375			475		563		657	770		876		1045		
130,4										259		292		336			406		526		631			961				
140,4						207	225	248		319		365		426			542		642		752	875		997				
150,4	127	141	162	174	207	223	243	266	296	327	379	402	438	451	476	547	569	657	684	747	781	891		1037	1135	1214		
160,4								304		340		413		481			602		722									
180,4								353		425		478		535	586		671		686		969	1185		1372				
200,4	169	183	213	227	253	295	343	388		451		524		606			720		903		1051	1286		1395		1549		
220,4												507		575			650	685		817		989						
250,4	187	213	231	246	286	320	390	498		535		723		720			876		1106		1269			1574		2013		
300,4	210	240	262	276	301	391	453	540	571	632		748		852	884		1051		1314		1554			2015		2489		
350,4												718		808		1005		1294										

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
	44	49	52	71	108	130	174	247	315	454	558	773	853	1161

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

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
	443	610	693	796	844	968	1167	1345	1455	1582	1743	2017	2277	2467	2780	3535

Dicke feinstbearbeitet, Breite und Länge gesägt

1.2210 Kaltarbeitsstahl

Normen	1.2210	(DIN)	1.2210 hat trotz hoher Schmitthaltigkeit 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.mm ² /m]	0,33							
E-Modul [10 ⁹ N/mm ²]								
Dichte [kg/dm ³]	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
4	4	5	6	7	8	9	10	11	15	17	18	19	24	25	27

20	22	24	25	30	35	40
31	37	40	44	63	85	107

Toleranz h8, Länge 1000 mm

Toleranzen:
Länge: +30,00/0 mm



L 1000 ⁺³⁰/₀

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.mm ² /m]	0,12							
E-Modul [10 ⁹ N/mm ²]	210							
Dichte [kg/dm ³]	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.

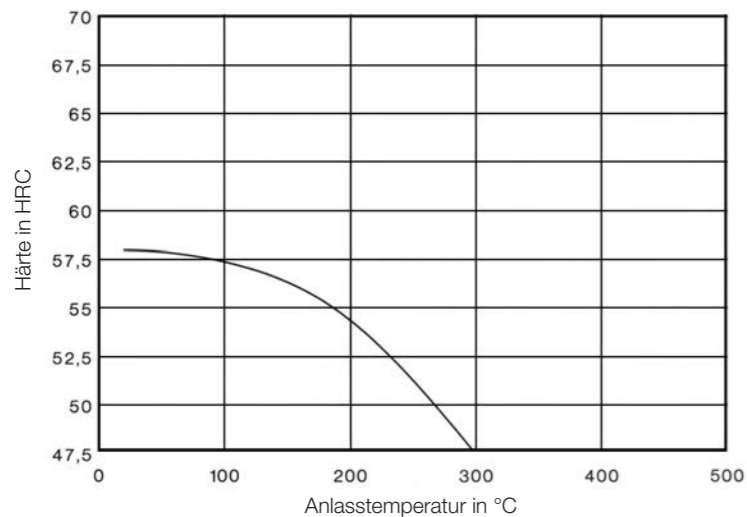
Härten

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

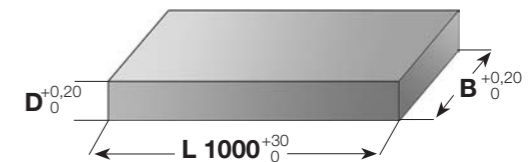
Breite mm	Dicke mm																					
	4	5	6	8	10	12	15	16	20	25	30	32	40	50	60	63	70	80	90	100	120	
20	17	18	19	21	22	23	24	26														
25	18	19	21	22	23	24	27	31	33													
30	19	21	22	23	24	28	29		38	46												
32	21	22	23	24	27	31		38	41	47												
40	22	23	26	27	29	34	36	41	44	48	57	65										
50	23	26	28	31	37	39	44	47	48	54	71	76	82									
60	28	31	34	38	41	44	48		54	62	77		87	101								
63			37	41	44	47		59	61	68		85	91	116								
70			42	44	47	48	52	61	66	70	82	91	101	121	136	151						
80	38	42	46	48	51	61	67	70	77	82	92	100	111	129	147	161	167					
90	42	47	51	53	56	68	72		82	87	101		121	142	162		189	216				
100	47	51	53	57	65	75	77	86	92	93	112	117	135	159	181	191	201	231	269			
120			61	66	73	85	93		105	111	127		151	177	210		230	269	309	341		
125	54	59	66	73	82	92	97	106	108	115	136	147	161	190	221	240	253	290		362		
140			73	86	92	103	111		122	130	156	166	174	204	236		270	316	352	381		
150	67	72	77	88	96	107	117	123	130	144	161	176	182	213	251	270	287	328	367	410	511	
160			82	96	103	115	123	130	136	147	172	185	195	226	273		328	367	400	472		
180			100	103	107	122	132		142	162	179	198	210	251	292		348	386	446	497	589	
200			106	111	120	131	141	146	169	171	204	213	236	284	323	341	373	426	485	524	648	
250			132	142	146	162	172	179	185	208	240	255	288	347	396	410	446	509	589	642	799	
300			147	156	170	184	203	210	216	246	284	302	344	403	472	489	524	597	695	753		
350				198	218	239	260	270	289	312	341	354	391	485	560							
400	198	210	224	236	249	268	280	309	328	344	387	407	461	555	609		681	723				
450									341	383	420		501	613	681							
500					269	283	302		367	422	472		563	695	792							

Vierkantstahl

Kantenlänge mm																		
10	12	15	16	20	25	30	32	40	50	60	63	70	80	90	100	120	150	200
23	26	27	28	31	43	57	64	69	95	128	139	150	197	235	294	387	608	1053

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

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



Rundstäbe gedreht oder geschäft

Durchmesser mm									
20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	101	121
16	29	39	58	88	112	118	144	214	277

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



Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß

1000 mm

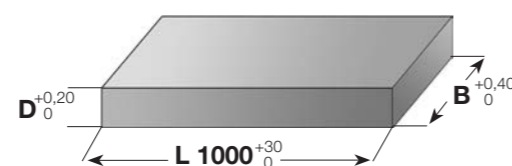
Breite mm	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	76,4	80,4	90,4	100,4	
20,4	19	21	22	23	24																			
25,4	21	22	23	24	27		33																	
30,4	22	23	24	28	29		38		46															
32,4						38	41		47															
40,4	26	27	29	34	36		44		48		57	65												
50,4	28	31	37	39	44		48		54		71	76		82										
60,4		38	41	44	48		54		62		77	82		62		101								
63,4			44	47	51		61		68		80			91		116								
70,4		44	47	48	52		66		70		82			101		121		136						
80,4		48	51	61	67		77		82		92			111		129		147	167					
90,4			56	68	72		82		87		101			121		142		162	189		216			
100,4	53	57	65	75	77	86	92	92	93	112	112	117	126	135	152	159	170	181	201	223	231	269		
110,4				93		101		106		127		141	149		170									
120,4		66	73	85	93		105		111		127			151		177		210	230		269	309	341	
130,4				92	101		121		129		147			169		194								
140,4		86	92	103	111		122		130		156	166		174		204		236	270		316	352	381	
150,4	77	88	96	107	117		130		144		161	176		182		213		251	287		328	367	410	
156,4				121			142		167		181		210		255				322					
160,4				123		136		147		172		195												
180,4		103	107	122	132		142		162		179		210		251		292	348		386				
196,4				136			180		204		223		254		298				391					
200,4		111	120	131	141	146	169		171		204	213		236		284		323	373		426		524	
220,4				161		172		204		228		263		303										
246,4				167			215		245		293		317		382				496					
250,4		142	146	162	172		185		208		240	255		288		347		396		509		642		
296,4				193			254		284		314		371		440				658					
300,4		156	170	184	203		216		246		284		344		403		472	524		597		753		
350,4				260		289		312		341		391		485										
396,4						326		333		376		474		564					752					

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
	23	26	27	31	43	57	65	70	96	129	151	198	236	295	388	610

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

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	56,4	60,4	70,4	80,4	100,4
	241	258	271	290	301	315	349	363	455	486	511	542	625	670	738	765	898	935	1188

Dicke feinstbearbeitet, 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	22	25	31	33	41	52	57	75	85	
150,3	32	35	38	42	52	71	76	97	113	
200,3	41	43	47	54	66	85	93	116	140	

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

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	31	35	38	41	52	64	71	93	113	
150,3	40	41	47	55	68	92	99	122	148	
200,3	55	59	68	72	87	107	122	157	188	
250,3	64	68	75	83	104	130	148	190	229	
300,3	72	75	83	93	119	149	165	218	263	

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

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	41	47	49	54	66	71	86	114	140	
150,3	58	66	69	72	85	110	119	152	186	
200,3	75	87	90	98	102	132	151	188	236	
250,3	83	90	93	104	130	162	179	230	287	
300,3	91	93	98	112	149	183	218	269	336	
400,3	104	118	135	152	192	232	265	343	431	

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

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

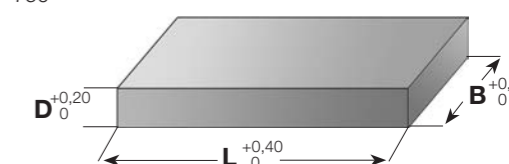
Präzisionsplatten

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	55	64	69	75	90	101	116	154	190	
150,3	69	86	99	112	131	149	162	207	262	
200,3	90	110	127	142	169	191	207	264	327	
250,3	107	131	152	170	203	229	262	325	407	
300,3	116	143	168	187	219	253	301	379	471	
400,3	138	158	199	207	273	325	377	487	618	
500,3	177	208	240	254	324	402	467	586	750	

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

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

Breite mm	Länge mm	Dicke mm																
		10	12	17	20	22	25	27	32	36	40	46	50	56	76	96	116	136
100	100	18			24		26	30	31		32							
126	126		22	24	26	27		30		32								
126	156		24	26		29		30		34								
150	150	25			29		30		35		40							
156	156		26	27		30		31		43		47		50	71			
156	196		31	32		35		38		45		53		63	84			
156	246		34	41		44		47		57		63		76	102			
156	296							57		62		72		89	116			
196	196		35	41		44		47		56		63		76	100	127		
196	246		43	47		49		54		61		80		91	120	152		
196	296		50	56		61		63		72		90		105	140	178		
196	346		53	58		63		70		81		103		122	163	204		
196	396							75		91		116		137	181	230		
200	200	35			44		47		62		67		70					
246	246		50	59		66		67		75		93		109	145	184		
246	296			61		67		73		86		109		127	168	216		
246	346					75		81		102		125		148	194	249	331	
246	396					82		89		112		139		164	219	272	369	
246	446							100		126		155		184	242	312	406	
246	496							116		139		171		203	268	344		
250	250	50			59		66		73		86		96					
296	296			68		75		84		104		126		150	199	254		
296	346			81		88		93		120		145		171	228	291	345	
296	396			93		98		100		132		163		192	256	329		
296	446					105		117		148		181		216	287	368	442	
296	496							135		162		200		237	315	405	478	
296	546							148		173		219		259	346	410	519	
296	596							158		189		239		281	376	442	607	
296	696									217		276		326	433	505		
300	300	63			76		84		104		116		141					
300	400	80			98		104		125		154		181					
346	346			93		99		105		132		166		196	263	335	445	
346	396			99		109		128		150		187		221	296	381	460	
346	446					121		132		168		208		246	329			
346	496					131		155		181		231		274	365	431	630	
346	596									217		274		324	432	507	688	776
346	696									250		317		376	496	630		
396	396				122		136		168		213		253	335	404	523		
396	446				136		150		189		239		281	376	434	575		
396	496				150		163		208		264		312	415	506	734		
396	546				163		194		228		288		341	454	571			
396	596						205		246		313		369	493	566			
396	696										363		428	570	683			
400	400	113			118		135		162		199		239					
400	600	136			164		200		223		287		347					
446	446							173		221		265		314	419	506	630	
446	496							191		231		294		346	461	550		
446	546									254		322		381	507	611		
446	596									276		346		414	551			
446	696											404		479	634	760		
496	496											324		383	510	647		
496	546											355		420	560			
496	596											386		457	607	712		
496	696											447		530	706	888		
500	500	136			167		210		231		296		359					
546	546											390		460	610			
546	596											424		502	660	802		838
546	696											489		583	693	871		954

Nach Werksnorm gefertigt, Dicke geschliffen, Breite und Länge feinstbearbeitet, mit entkohlungsfreier Oberfläche.

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.mm ² /m]								
E-Modul [10 ⁹ N/mm ²]	210							
Dichte [kg/dm ³]								

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

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	56,4	60,4	70,4	80,4	100,4
249	266	279	299	311	325	360	374	469	501	527	559	645	691	761	789	926	964	1225

Dicke feinstbearbeitet, Breite und Länge gesägt

Rundstäbe gedreht oder geschliffen

Durchmesser mm									
20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	101	121
16	30	40	60	90	115	122	148	221	286

Länge 1000 mm

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



ST 52-3 / 1.0570 Schweißbarer Baustahl

1000 mm

Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß

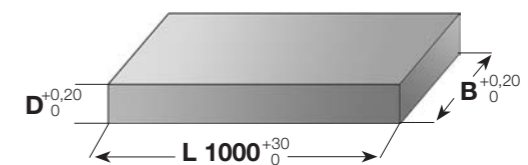
Breite mm	Dicke mm	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	76,4	80,4	90,4	100,4	
20,3			18	20	21	22	23																			
25,3		20	20	21	22	25	27		34																	
30,3		21	21	23	25	28	34		39		46															
32,3								36	40		46															
40,3		22	23	27	31	35	39		46		51		58	63												
50,3		26	28	31	37	40	45		53		59		70	74		77										
60,3		31	35	39	41	44	47		59		67		78	83		84		101								
63,3					44	49	59		65		69		82			94		117								
70,3				42	47	53	60		68		75		86			94		122		135						
80,3		42	45	47	53	60	68		78		86		93			105		130		149	171					
90,3					55	67	72		75		93		100			119		147		167	192		221			
100,3		50	53	56	61	75	78	87	91	94	94	115	114	117	129	136	157	161	174	180	204	228	235	271		
110,3							96		103		110		130		144	153		174								
120,3				67	74	86	94		103		111		130			157		180		210	234		276	308	345	
125,3		55	63	69	79	89	98		110		116		140			168		186		208			281		359	
130,3						94	103		124		131		152			173		199								
140,3				87	93	103	111		129		136		154	172		180		206		235	275		319	356	388	
150,3		69	78	89	97	108	119		130		143		161	173		188		215		257	290		335	378	412	
156,3						124			147		172		186			215		262				331				
160,3		77	88	94	105	116	124		136		147		172			197		232			305		340		435	
180,3				103	115	122	131		143		154		182			220		252		293	338		385			
196,3						139			185		209			228		261		305			402					
200,3			103	116	126	131	141	150	157		172		206	214		237		279		319	371		437		525	
220,3							166		177		209		233			270		312								
246,3						172			221		251			300		324		392					508			
250,3		121	140	147	163	173		186		208		239	261		290		348		399	451		517		643		
296,3						197			261		293			322		380		451				594				
300,3			161	172	185	204		218		247		279			345		404		478	517		610		782		
350,3				215	233	252		279		301		329			385		491		550			716		888		
396,3									335		341			387		486		578				771				
400,3					248	261	279		299		322		352			434		522		623						
500,3					260	279	299		326		359		431			557		676		782						

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
23	26	27	28	44	55	64	70	97	129	153	195	243	293	404	639

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

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.mm ² /m]	0,16							
E-Modul [10 ⁹ N/mm ²]	210							
Dichte [kg/dm ³]	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
-----------------	-----	-----

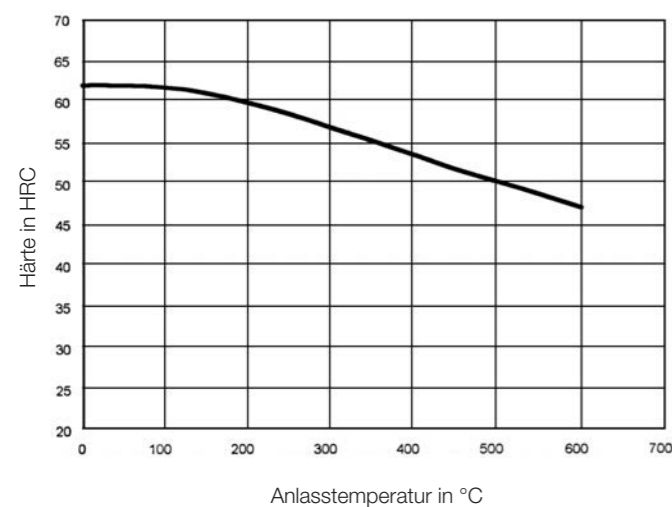
Härten

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

Anmerkungen:

- Direkthärten aus dem Einsatz: Rückstufen auf Härtetemperatur
- Nach Abkühlung aus dem Einsatz: Erwärmung auf Härtetemperatur

Anlassschaubild für kontinuierliche Abkühlung



1000 mm

1.2162 Kunststoffformenstahl

Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß

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	34	35	38	40	46										
25,3	35	37	43	45	51	56									
30,3	38	41	48	53	63	65	79								
32,3	41	43	55	58	66	71	81	98							
40,3	45	49	59	68	78	82	95	104	122						
50,3	56	59	73	75	83	90	98	117	124	126					
60,3	64	68	83	88	97	102	112	128	150	151	175				
70,3	75	79	95	98	106	113	127	140	164	171	193	233			
80,3	86	89	106	110	117	126	145	171	182	190	219	245			
90,3					147	149	173	195							
100,3	99	103	119	130	144	149	171	193	219	222	259	281			
110,3					167	190	226	234							
120,3		130	145	157	175	181	199	232	267	265	312				
130,3					214	194	212	253	270	296					
140,3					206	206	224	272	290	312					
150,3	153	157	168	176	205	205	222	265	319	319	382	389	456		
156,3							258	314	352						
160,3					228	250	303	359							
180,3		176	199	217	224	241	271	310	358	409					
196,3							302	352	441						
200,3	189	195	221	228	243	252	283	332	365	396	447	504			
220,3					285	316	368	418							
246,3							343	391							
250,3	236	247	279	289	311	325	349	385	471	542	593				
296,3							409	429							
300,3	262	267	304	312	354	363	402	463	546	623	687				
350,3					404	463	524	594							
396,3							515	571							
500,3		360	403	420	510	603	684	789	935						

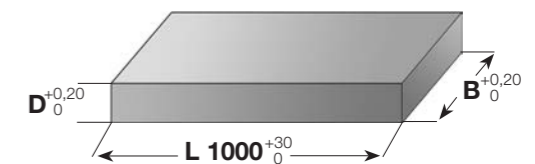
Vierkantstahl

Kantenlänge mm										
15,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4
44	59	74	97	109	124	161	218	259	295	409

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

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
282	334	380	464	496	536	665	757	935	1195	1428

Dicke feinstbearbeitet, Breite und Länge gesägt

Rundstäbe gedreht oder geschält

Durchmesser mm								
20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	101
19	29	38	58	93	132	149	196	287

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 Druckgießindustrie. Teile für den allgemeinen Maschinenbau.
	40CrMnMoS8-6	(EN)	
Lieferzustand	vergütet auf 980 -1120 N/mm ²		

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.mm ² /m]	0,19							
E-Modul [10 ⁹ N/mm ²]	210							
Dichte [kg/dm ³]	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.

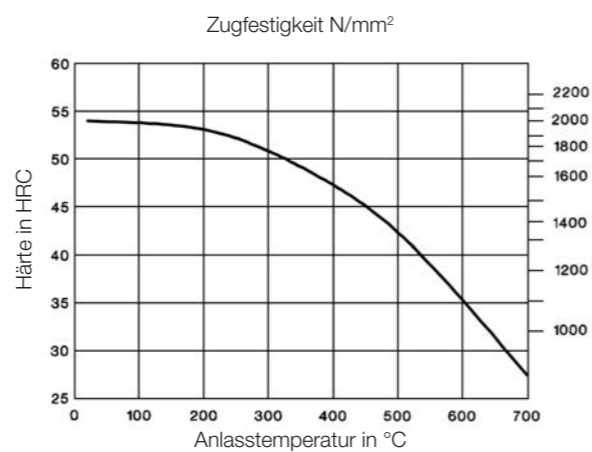
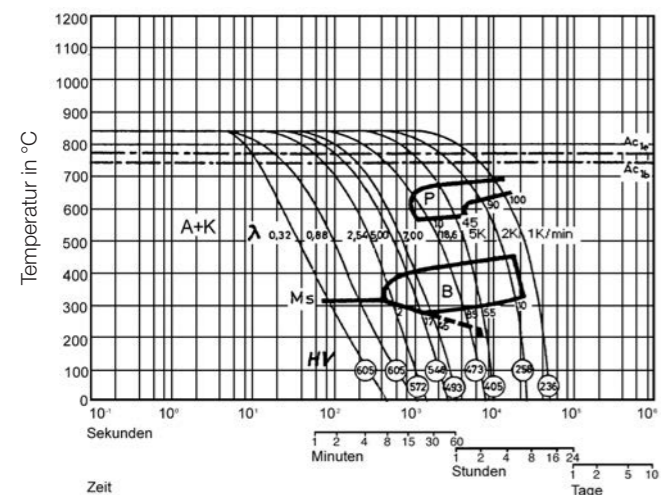
Härten (falls Nachvergütung erforderlich)

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				28	29	31	34	38	44																					
25,3				31	31	32	36	43	48																					
30,3				32	32	34	38	45	48	50			62																	
32,3					32	37	42	47	50	54				67			81													
40,3	31	32	35	37	42	48	51	56	61	61			74			81														
50,3	35	36	38	43	49	52	57	61	69				77			90	95			109										
60,3	39	42	44	48	55	61	63	70	76				82			97	103			114									136	
63,3	43	44	47	50	56	62	65	76	81	81			90			104	106			117									141	
70,3	45	48	51	55	62	68	77		87	98			111			120	124			152									173	
80,3	50	51	56	61	69	77	81	90	97				111			123	130			140									188	
90,3													106			121	142												207	
100,3	67	69	72	77	82	90	96	102	114				127			146	155	174	183	211	213	236	246	259	300	304			241	
110,3													149			153	185													277
120,3																														292
125,3																														307
130,3																														322
140,3																														337
150,3																														352
156,3																														367
160,3																														382
175,3																														397
180,3																														412
196,3																														427
200,3																														442
220,3																														457
246,3																														472
250,3																														487
296,3																														502
300,3																														517
350,3																														532
396,3																														547
400,3																														562
500,3																														577

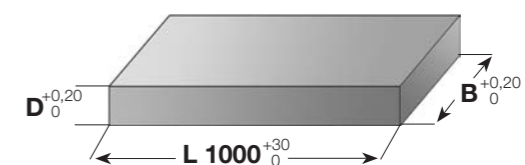
Vierkantstahl

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
36	38	43	44	49	63	81	83	97	130	161	188	266	383	561	825	1591

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

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
289	342	389	475	508	549	642	682	725	775	853	914	958	1090	1224

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

1377	1463	1580	1755	2224
------	------	------	------	------

Dicke feinstbearbeitet, Breite und Länge gesägt

Rundstäbe geschliffen

Durchmesser mm

6	8	10	12	14	15	16	18	20
6	8	10	13	16	18	19	23	26

Toleranz h8, Länge 1000 mm

Toleranzen:
Länge: +30,00/0 mm



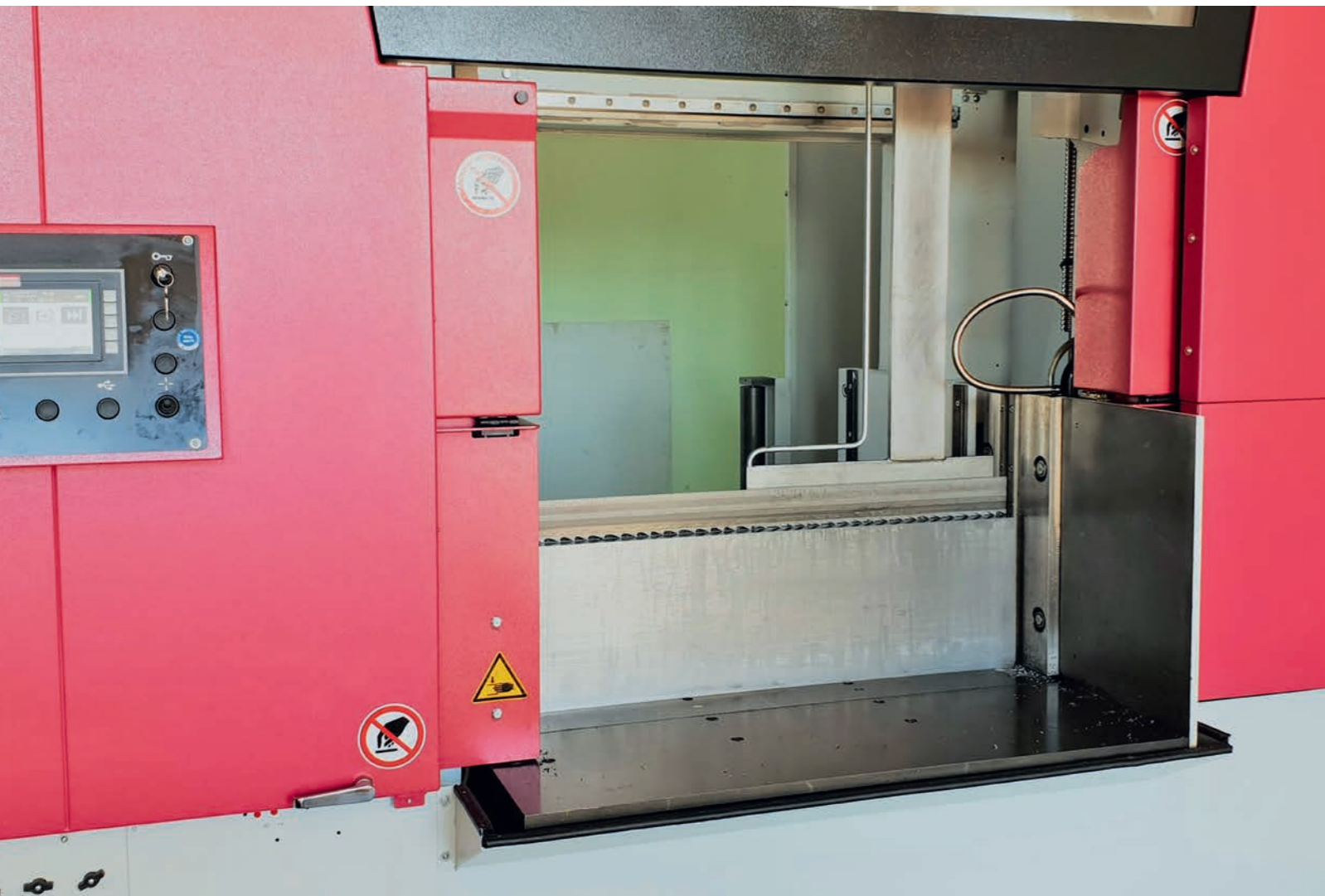
Rundstäbe gedreht oder geschält

Durchmesser mm

20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	101	121
19	29	39	59	95	135	153	200	294	433

Länge 1000 mm

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



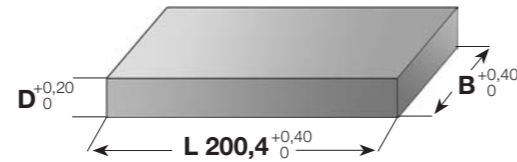
Präzisionsplatten

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	35	43	49	60	73	75	102	120
150,4	35	43	54	62	68	90	104	147	172
200,4	48	57	68	79	102	114	133	189	222

Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 200,4 mm, Dicke feinstbearbeitet, Breite und Länge gefräst, mit entkohlungsfreier Oberfläche.

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



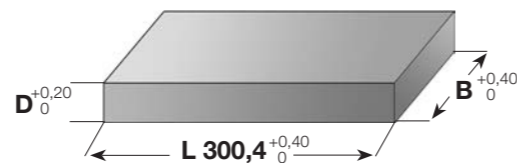
Präzisionsplatten

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	34	44	53	62	78	95	102	133	152
150,4	50	57	72	95	103	134	147	197	228
200,4	67	73	92	123	135	174	190	263	295
250,4	78	88	112	147	162	209	228	285	318
300,4	95	108	135	167	179	247	275	383	432

Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 300,4 mm, Dicke feinstbearbeitet, Breite und Länge gefräst, mit entkohlungsfreier Oberfläche.

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



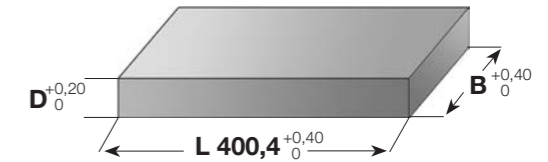
Präzisionsplatten

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	45	60	73	78	98	120	133	184	214
150,4	65	73	92	120	133	172	189	282	313
200,4	87	94	117	162	177	222	259	345	432
250,4	104	123	149	194	214	269	303	377	469
300,4	120	147	179	222	257	308	349	507	580
400,4	159	179	225	288	325	422	472	672	793

Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 400,4 mm, Dicke feinstbearbeitet, Breite und Länge gefräst, mit entkohlungsfreier Oberfläche.

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



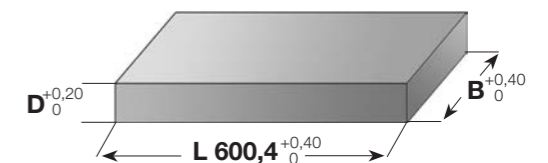
Präzisionsplatten

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	63	85	100	110	145	174	189	248	295
150,4	92	108	133	167	184	238	270	349	447
200,4	123	142	172	212	248	313	352	473	570
250,4	147	174	215	259	295	372	422	560	647
300,4	174	219	253	305	368	422	500	669	755
400,4	232	259	325	389	475	580	632		
500,4	273	333	394	484	555	679	795		

Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 600,4 mm, Dicke feinstbearbeitet, Breite und Länge gefräst, mit entkohlungsfreier Oberfläche.

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 Glaspressmatrizen 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.mm ² /m]	0,65							
E-Modul [10 ⁹ N/mm ²]	220	218	212	205	197			
Dichte [kg/dm ³]	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

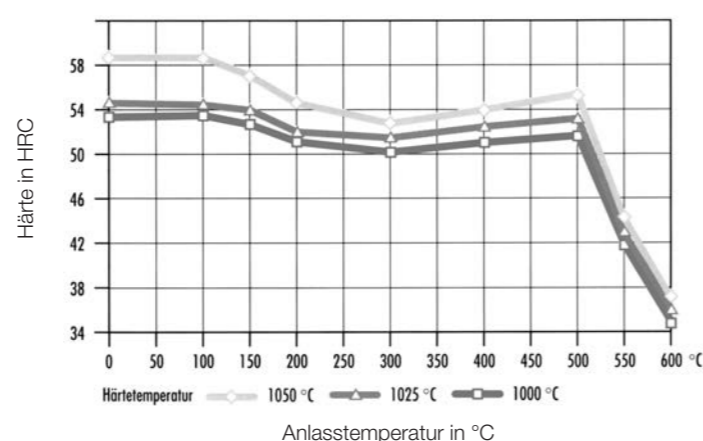
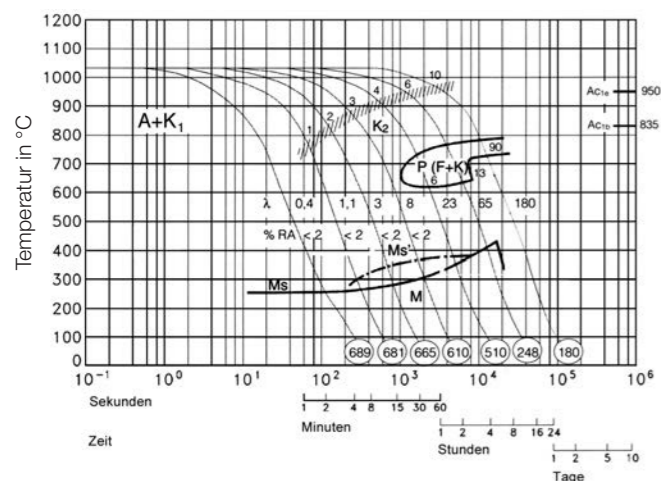
Anmerkungen: Langsame Ofenabkühlung. Zum Spannungsabbau nach umfangreicher Zerspanung oder bei komplizierten Werkzeugen.

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

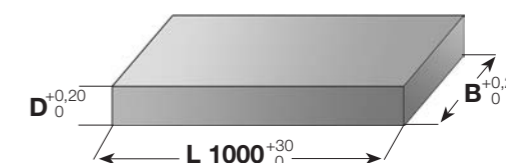
Breite mm	Dicke mm	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	76,4	80,4	90,4	100,4	
20,3	34	38	44	46	55																			
25,3	35	40	46	50	57	60																		
30,3	42	44	55	64	71	72	92	101																
32,3	44	47	56	71	73	84	93	106			106													
40,3	46	52	62	76	82	86	98	115			126	143												
50,3	53	63	71	86	95	103	120	126			141	152		182										
60,3	61	67	79	99	121	120	132	139			154	186		201		230								
63,3		72	82	101	102	129	137	138			160	183		198		234		273						
70,3	74	81	89	109	124	129	154	152			163	208		218		259		294	376					
80,3	82	92	100	125	131	137	160	164			196	212		245		275		321	364					
90,3	92	95	111	138		157		184			217	255		275		315		380	451			503		
100,3	102	113	124	150	161	174	186	205	221	239	264	279	312	336	373	403	431	491	541	567	612			
110,3						199		234		290	303		372		438		513							
120,3		147	159	173	193	205		245		298	333	371	384		450		523	616	671	706		841		
130,3		158	169	183	212	223		265		318	368		407		482		570							
140,3		171	178	197		241		283		338	403		435		513		606	714		807				
150,3	161	181	187	207	251	263	292	303	343	355	443	431	450	518	545	585	633	726	782	839	924	971		
156,3								329		363			451		548		629							
160,3				245		270		331		383			488		585									
180,3				284		339		385		435	451		537		636		771	861		993				
196,3							393		443			537		656		784								
200,3	191	228	257	306	347	384	397	438	455	501	572	572	594	681	725	833	853	1053		1133			1262	
220,3						409		464		525	554		659		794									
246,3							449		535			667		797		927								
250,3	227	274	315	362	420	459		530		599	698		733		888		1042							1637
296,3									581			818		935		1169								
300,3	248	341	378	454	501	530		623		710	813		852		1058		1263							
350,3						581		654		818	851		1052											
396,3									848		1037			1344		1573								2000

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
	48	58	89	110	124	143	207	257	296	373	442	572	641	935

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

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
377	521	591	678	719	825	867	995	1055	1146	1240	1348	1485	1664	1719	1853	1940	2103	2368	3012

Dicke feinstbearbeitet, Breite und Länge gesägt

Präzisionsplatten

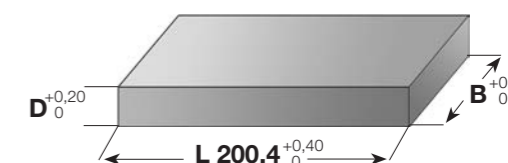
200,4 mm

Breite mm Dicke mm

	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	41	53	63	75	89	104	139	160
150,4	63	73	85	107	128	153	204	239
200,4	93	106	120	143	177	210	278	310

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 200,4 mm,
Dicke feinstbearbeitet,
Breite und Länge gefräst,
mit entkohlungsfreier Oberfläche.

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



Präzisionsplatten

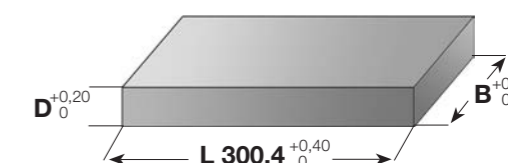
300,4 mm

Breite mm Dicke mm

	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	55	64	75	96	118	137	183	213
150,4	83	95	111	142	171	203	271	316
200,4	118	138	158	189	235	278	369	409

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 300,4 mm,
Dicke feinstbearbeitet,
Breite und Länge gefräst,
mit entkohlungsfreier Oberfläche.

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
28	42	56	91	111	165	222	288	448

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/mm ²		

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.mm ² /m]								
E-Modul [10 ⁹ N/mm ²]								
Dichte [kg/dm ³]	7,68							

Wärmebehandlung

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

Anmerkungen: Geregelte langsame Ofenabkühlung.

Spannungsarmglühen	
Temperatur (°C)	500 550

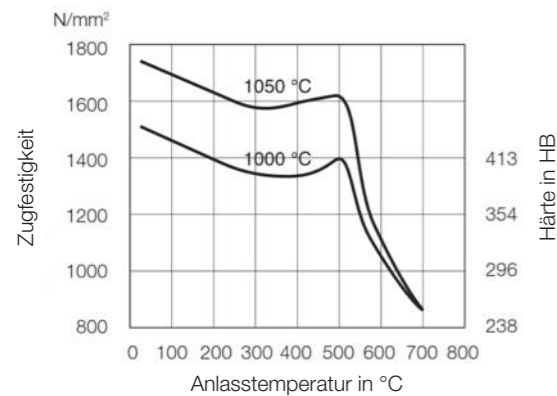
Anmerkungen: Ofenabkühlung

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

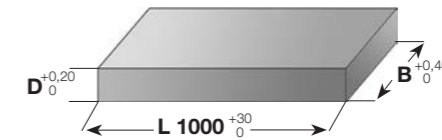
Breite mm	Dicke mm	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	76,4	80,4	90,4	100,4	
20,4		47	59	82	85	108																		
25,4		54	69	91	92	105	119																	
30,4		63	74	96	105	119	136	151																
32,4		65	69	102	113	118	144	158	181															
40,4		68	87	112	124	133	163	173	213	236														
50,4		79	97	118	140	180	204	237	288															
60,4		91	108	121	151	197	201	220	231	263	318	366	391											
70,4		104	122	138	176	214	224	303	363	447	474													
80,4		121	143	181	193	235	288	320	376	470	535	592												
100,4		130	162	227	241	271	293	336	349	364	404	440	452	488	523	571	586	645	680	696				
120,4			190	235	284	303	324	363	387	407	425	451	602	645	729	767	770	1028						
130,4				293	309	336	379	402	447	479	571													
140,4			221	257	292	365	393	454	485	523	708	742	879	901										
150,4		181	229	268	302	338	375	390	413	451	474	493	529	559	670	731	759	768	898	906	924	1074	1172	
200,4		243	288	357	436	498	513	542	571	606	618	651	704	731	840	948	994	1108	1218	1379				
220,4						523	620	664	732	975														
250,4		279	341	438	487	510	570	662	719	783	864	1097												
300,4		334	407	475	545	630	742	825	996	1135	1257													
350,4						697	776	886	1064															

Vierkantstahl

Kantenlänge mm	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4
	110	147	155	218	243	342	391	523	625	913

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

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	100,4
	443	610	693	796	844	968	1167	1239	1349	1582	1743	1954	2017	2175	2277	2467	2780	3535

Dicke feinstbearbeitet, 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
	32	48	64	103	125	186	318	497	700	1066	1757	2038

Länge 1000 mm

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



1.4112 1.2343 ESU 1.2343 1.3247 1.3343 TOOLOX 44 1.2099 1.2085 1.2083 1.2312 1.2162 ST 52 1.1730 1.2210 1.2990 1.2767 1.2842 1.2510 1.2363 1.2379 1.2436

~ 1.2099 Kunststoffformenstahl

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.mm ² /m]	0,65							
E-Modul [10 ⁹ N/mm ²]	214							
Dichte [kg/dm ³]	7,71							

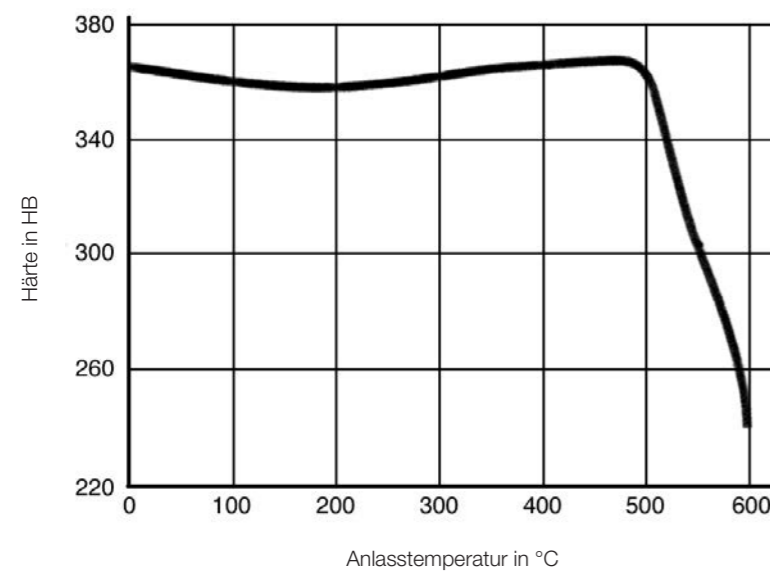
Wärmebehandlung

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



~ 1.2099 Kunststoffformenstahl

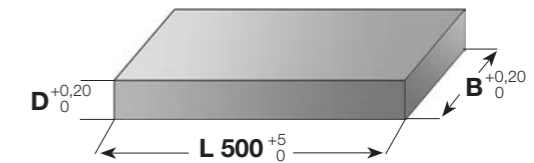
**Präzisionsflachstahl
mit Bearbeitungsaufmaß**

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	25	30	34							
25,3	30	34	37	45						
30,3	33	36	40	52	71					
40,3	34	37	45	61	83	91				
50,3	36	44	53	71	91	104	124			
60,3	42	56	61	84	103	121	138	166		
80,3	56	65	73	101	124	148	171	199	244	
100,3	65	76	84	124	155	178	205	237	296	
125,3	73	88	104	153	181	212	245	267	336	
150,3	83	106	126	184	226	243	310	344	433	
200,3	106	127	147	244	272	312	385	447	504	
250,3	128	148	167	298	310	396	450	509		
300,3	151	168	199	347	380	456	528	590		

Nach Werksnorm gefertigt,
in Stäben von 500 mm Länge,
Dicke feinstbearbeitet mit
Bearbeitungsaufmaß,
Breite geschliffen oder gefräst,
Länge bearbeitet,
mit entkohlungsfreier Oberfläche.

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





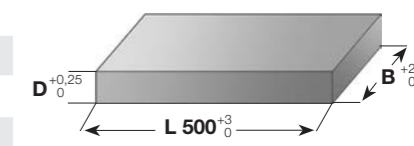
~ 1.2099 Kunststoffformenstahl

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	61	71	74	80	89	98				
62	66	76	81	89	98	109	125			
72	74	81	89	97	107	122	137	152		
83	79	89	97	104	118	133	150	167	186	204
93	84	97	103	114	128	142	164	183	203	222
103	90	103	112	124	137	153	176	197	220	240
113	97	110	119	130	148	166	189	213	236	260
123	102	118	127	138	158	178	203	227	252	276
133	107	124	135	148	166	188	216	242	271	297
143	113	130	141	158	176	202	228	259	286	316
153	119	137	150	165	186	212	241	272	303	334
163	125	145	159	174	196	222	255	289	320	352
173	130	151	165	182	207	234	267	302	336	371
183	136	159	173	190	216	245	281	319	354	389
193	141	165	180	199	226	257	296	333	370	409
203	148	173	188	209	236	267	308	348	387	426
213	152	179	195	216	247	278	321	362	404	446
223	160	182	204	225	255	291	334	378	421	465
233	165	191	211	234	265	302	348	391	437	482
243	171	199	218	241	274	312	359	408	452	501
253	176	207	226	251	285	324	373	423	472	521
263	183	213	234	260	296	335	387	437	488	538
273	188	220	240	267	304	348	398	451	503	558
283	194	226	249	275	313	358	412	469	521	575
293	199	234	257	283	324	368	425	482	538	594
303	207	240	264	295	334	382	439	497	556	612
313	212	248	272	302	341	391	451	511	571	631
323	217	253	278	310	354	403	462	526	587	647
333	222	262	286	319	363	413	478	540	605	664
343	228	267	295	326	373	425	490	557	620	684
353	235	274	302	336	383	437	503	571	636	700
363	240	282	309	345	391	448	517	586	653	718
373	247	289	317	352	402	459	531	602	669	734
383	252	296	325	360	412	472	544	615	685	751
393	259	302	333	368	423	482	557	631	700	769
403	264	309	340	379	433	494	570	644	717	787
413	270	317	349	387	441	503	582	659	732	804
423	274	324	355	395	450	516	596	672	748	822
433	281	328	362	404	460	526	609	688	762	838
443	286	336	370	412	472	538	621	701	780	855
453	293	345	379	421	481	549	634	713	794	872
463	298	351	386	428	490	562	647	731	810	888
473	303	358	394	439	500	573	661	745	825	907
483	309	364	400	447	510	584	672	757	841	923
493	316	370	409	455	520	594	685	772	855	938
503	321	379	416	464	531	607	697	786	872	956

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

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 Carbidgehalts mit geeigneten Werkzeugen zerspanbar ist. Verwendbar für den allgemeinen Maschinenbau, Grundplatten, Kunststoffformen, Formrahmen.
Lieferzustand	vergütet, 1420 N/mm ²		

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.mm ² /m]								
E-Modul [10 ⁹ N/mm ²]								
Dichte [kg/dm ³]								

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	61	70	71	72	75	81	87							
25,3	64	71	72	75	81	87	95	129						
30,3	66	75	77	81	87	95	102	139	163					
40,3	79	86	87	95	106	110	121	159	179	214				
50,3	102	113	121	131	133	155	182	196	206	225	265			
60,3	116	129	139	152	158	170	196	206	214	240	286	324		
70,3	126	141	144	162	163	178	206	214	217	237	283	308	350	
80,3	133	153	158	188	190	200	214	220	227	256	293	338	384	
100,3	139	182	188	201	206	215	226	244	270	293	340	395	456	
120,3							271	284	298	319	389	452		
150,3				244	253	276	308	345	365	402	461	537	628	
200,3				354	364	372	402	418	461	501	592	670	780	
250,3				400	408	474	521	537	566	592	700	793		
300,3				438	449	487	561	617	635	658	791	919		
400,3							642	664	732	802	1000	1166		
500,3				592	616	686	709	761	841	966	1209	1412		

Vierkantstahl

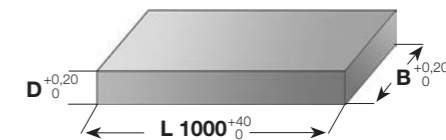
Kantenlänge mm

10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4
87	91	93	95	122	185	235	289	360

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

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.mm ² /m]	0,47							
E-Modul [10 ⁹ N/mm ²]	219							
Dichte [kg/dm ³]	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.

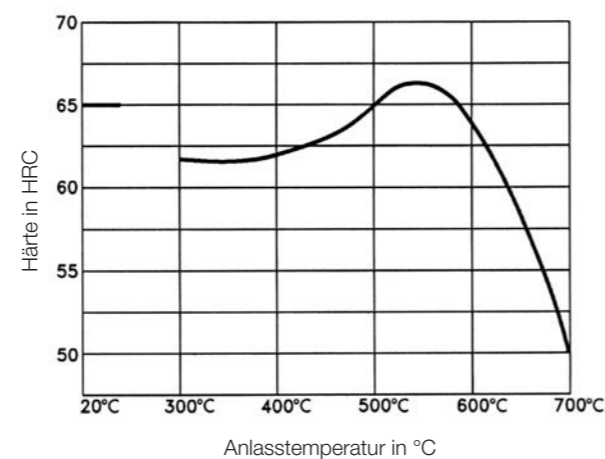
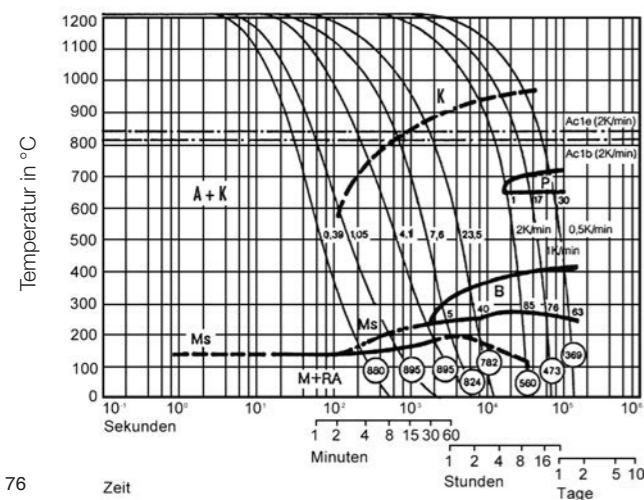
Härten			
Temperatur (°C)	1190	1230	
Abschreckmedien	Öl	Luft	Warmbad 500 - 550 °C Gas

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

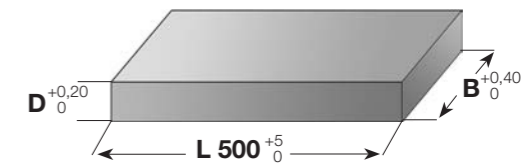
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß

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	26			36	43	48	57	63	87			
25,2	31	33	38	42	49	55	65	80	99	116		
30,2	33	36	43	46	54	63	75	88	112	133	143	
40,2	38	43	48	54	65	77	88	108	141	165	192	
50,2	46	49	58	65	80	93	113	138	176	209	238	
60,2	52	60	66	77	91	104	129	157	198	236	277	
80,2					118	142	164	201	253	308	359	
100,2					142	173	201	247	315	373	440	

Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 500 mm Länge, Dicke feinstbearbeitet mit Bearbeitungsaufmaß, Breite geschliffen oder gefräst, Länge bearbeitet, mit entkohlungsfreier Oberfläche.

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
	29	36	57	94	151	199	360

Toleranz h8, Länge 1000 mm

Toleranzen:
Länge: +30,00/0 mm



Rundstäbe gedreht oder geschäit

Durchmesser mm	20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	101
	72	121	149	240	362	503	695	962	1294

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.mm ² /m]	0,524							
spezifische Wärme [J/(kg.K)]								
E-Modul [10 ⁹ N/mm ²]	224							
Dichte [kg/dm ³]	8,12							

Wärmebehandlung

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

Anmerkungen: Ofenabkühlung

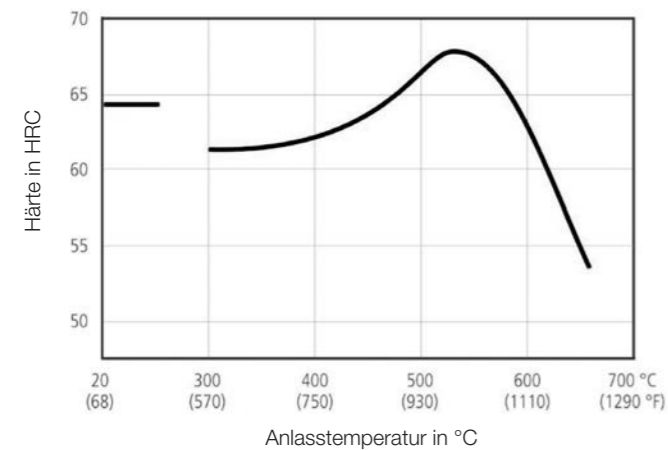
Spannungsarmglühen		
Temperatur (°C)	600	650

Anmerkungen: Ofenabkühlung

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

Anmerkungen: Erzielbare Härte: 67-68 HRC

Anlassschaubild:



1.3247 Schnellarbeitsstahl

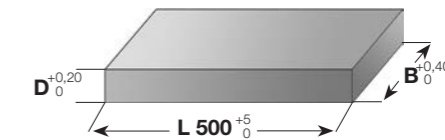
Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß

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	39			56	69	79	92	101	141		
25,2	44	50	60	67	79	92	109	131	165	196	
30,2	51	57	67	76	90	104	125	148	187	224	249
40,2	62	73	82	92	111	131	152	185	239	282	333
50,2	77	87	99	111	136	160	187	228	291	347	409
60,2	87	101	114	131	158	183	221	266	342	409	480
80,4					202	244	283	345	436	529	625
100,4					249	301	347	426	542	650	768

Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 500 mm Länge, Dicke feinstbearbeitet mit Bearbeitungsaufmaß, Breite geschliffen oder gefräst, Länge bearbeitet, mit entkohlungsfreier Oberfläche.

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	
42	55	87	146	232	306	552	

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.mm ² /m]	0,52					0,86	0,96	
E-Modul [10 ⁹ N/mm ²]	211	208	203	196	188	178	166	
Dichte [kg/dm ³]	7,80	7,78	7,76	7,72	7,69	7,65	7,62	

Wärmebehandlung

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

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

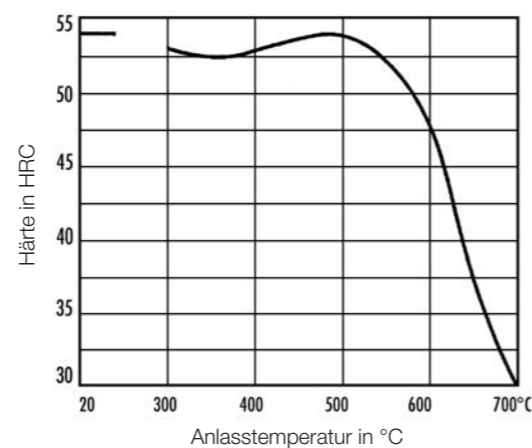
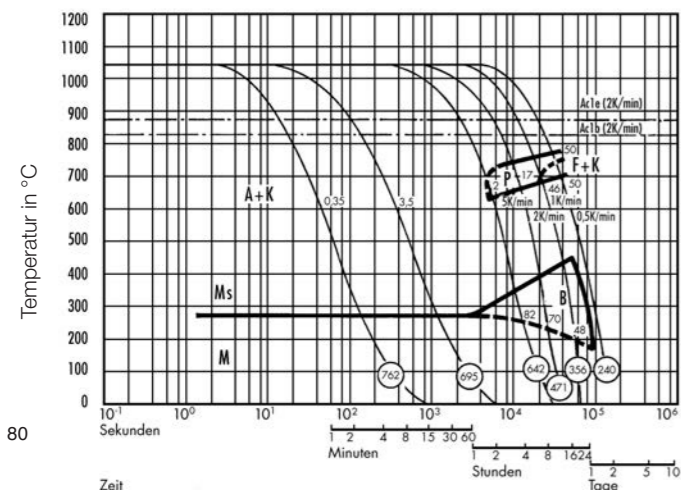
Anmerkungen: Öl, Warmbad (500 - 550°C), Luft, Vakuum, Haltedauer nach vollständigem Durchwärmen: 15 bis 30 Minuten. Erzielbare Härte: 52 - 56 HRC bei Öl- oder Warmbadhärtung / 50 - 54 HRC bei Luft- oder Vakuumhärtung.

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

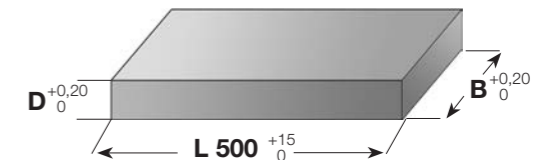
Breite mm	Dicke mm	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
10,3		15	16	18	20								
15,3		16	18	21	22	24	26						
20,3		18	21	22	24	26	32	35					
25,3		20	22	24	26	31	34	40	46				
30,3		22	24	26	31	34	41	45	54	67			
40,3		24	26	31	34	41	45	52	64	79	93		
50,3		27	31	34	41	45	52	63	76	93	106	124	
60,3		33	36	41	45	53	63	73	90	107	125	143	165
80,3		40	44	49	59	64	73	90	107	128	154	174	209
100,3		45	49	59	69	82	92	110	129	153	183	210	304
125,3									155	181	211	246	332
150,3									183	217	248	295	361
200,3									220	240	269	320	403

Vierkantstahl

Kantenlänge mm									
10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	
22	26	32	42	58	76	105	150	166	

Nach Werksnorm gefertigt, in Stäben von 500 mm Länge, Dicke feinstbearbeitet mit Bearbeitungsaufmaß, Breite geschliffen oder gefräst, Länge bearbeitet, mit entkohlungsfreier Oberfläche.

Toleranzen:
 Breite: +0,20/0 mm
 Dicke: +0,20/0 mm
 Länge: +15,00/0 mm
 Vierkant: +0,20/0 mm



1.2343 Warmarbeitsstahl

Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß

1000 mm

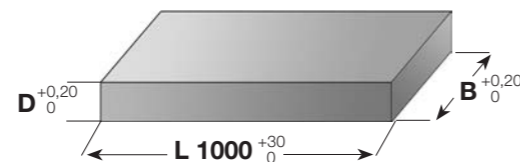
Breite mm	Dicke mm																							
	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	76,4	80,4	90,4	100,4	
20,3	32	34	39	43	48	51																		
25,3	34	37	42	46	53	60	65																	
30,3	37	42	46	55	64	65	77	92	100															
32,3		43	49	58	69	69	80	93	106		108	119												
40,3	42	46	54	62	77	80	89	99	111		123	132												
50,3	43	54	63	71	82	90	107	121	129		147	153		188										
60,3	52	62	74	79	95	111	120	134	147		164	172		202		240								
63,3			78	87	109	121	129	139	158		181	200		217		247		277						
70,3	64	73	80	89	106	126	135	157	160		182	213		240		282		311						
80,3	73	80	91	104	118	132	148	162	173		201	214		252		295		345	380					
90,3		91	98	109	129		153		182		220	242		273		345		395	454		507			
100,3	88	100	114	129	146	154	176	188	205	224	239	258	283	316	340	375	408	419	491	549	562	620		
110,3							201		237		295	306		378		443		520						
120,3			144	149	172	202	213		247		302	311	376	384		453		529	625	679	712		852	
125,3		135	152	164	188	207	226		254		311	332	391		460		549	638		736		858		
130,3					201	218	237		273		330	340		431		516					786			
140,3			167	177	202		260		298		348	372		443		525		614	715		816			
150,3	129	171	179	183	208	239	265	296	310	348	366	391	437	459	525	539	593	624	713	793	829	937	964	
156,3							334		368			457		556		639				820				
160,3					270		294		341		403		532		603									
180,3				287	344		390		441	457	544		644		781	874		1006						
196,3							399		450		544		665		796		1033							
200,3	157	192	220	248	295	319	369	403	422	461	485	520	580	587	690	720	845	847	1028		1126		1262	
220,3							415		471		532	560		669		806								
246,3							455		541		677		808		939		1221							
250,3	188	229	268	330	419	450	457		526		590	624		722		899		1052						
296,3								590		829		948		1185		1595								
300,3	212	259	335	379	473	498	532		627		722	745		875		1088		1276						
350,3							590		662		829	863		1067										
396,3									860					1362		1595		2039						

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
35	42	53	60	87	109	119	146	211	256	305	375	444	580	650	948	1265

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

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



1.2343 Warmarbeitsstahl

Rundstäbe geschliffen

Durchmesser mm						
10	12	15	20	25	30	40
12	16	25	49	73	103	184

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
28	42	56	91	111	165	222	288	364	448	620	738	850	989	1558	1792

Länge 1000 mm

Toleranzen:
Dicke: +0,40/0 mm
Länge: +30,00/0 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	60,4	
377	521	591	678	719	825	867	995	1055	1146	1240	1348	1485	1664	1719	1853	1940
70,4	80,4	100,4														
2103	2368	3012														

Dicke feinstbearbeitet, 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.mm ² /m]	0,52						0,86	0,96	
E-Modul [10 ⁹ N/mm ²]	211,3		208,2	202,9	196,1	187,7	177,7	166,2	
Dichte [kg/dm ³]		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. Haltezeit nach vollständiger Durchwärmung: 1 - 2 Stunden in neutraler Atmosphäre.

Härten			
Temperatur (°C)	1000	1040	
Abschreckmedien	Öl	Warmbad	Luft

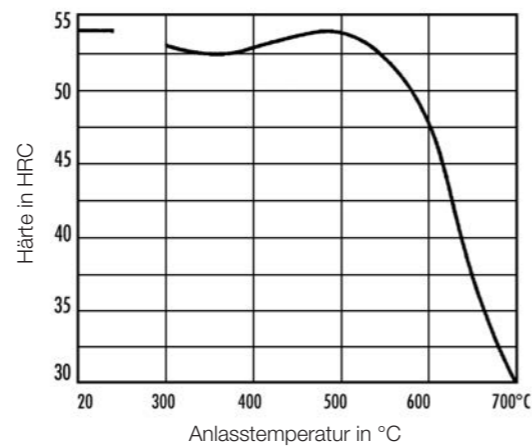
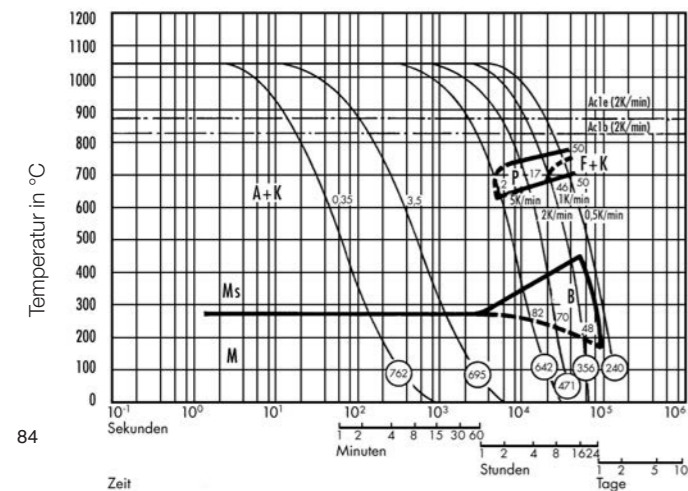
Anmerkungen: Öl, Warmbad (500 - 550°C), Luft, Vakuum, Haltezeit nach vollständigem Durchwärmen: 15 bis 30 Minuten. Erzielbare Härte: 52 - 56 HRC bei Öl- oder Warmbadhärtung / 50 - 54 HRC bei Luft- oder Vakuumhärtung. * Druckgusswerkzeuge: 1000 - 1010°C

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

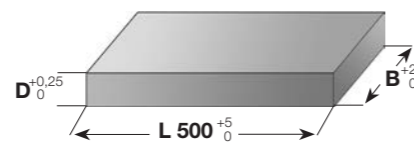
Breite mm	Dicke mm																
	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	90,4	100,4	120,4
22						31											
32						41		63									
42						54	66	71		83							
52	34	42	39	57		75	87	110		128	164						
62	38	50	47	67		86	98	125		144	183	213					
72	46	59	63	77		96	109	141		160	202	235	259				
83	48	69	71	88		105	121	155		176	219	257	284	318			
93		79		98		117	132	171		192	238	279	310	344	382		
103	56	88	94	107		126	144	185		208	257	300	335	371	409	438	
113		96		117		136	155	199		225	277	323	361	397	437	471	
123	68	104	122	125		147	167	213		240	296	346	386	425	466	503	703
133		113		134		157	178	227		257	315	370	410	452	496	535	750
143		121		144		168	189	240		272	335	393	436	480	524	567	795
153	80	128	141	153		178	202	255		289	354	416	461	508	554	599	841
163		135		162		188	213	268		305	374	438	487	535	584	633	888
173		144		172		199	225	282		321	394	461	512	563	614	665	934
183		152		181		209	236	296		338	414	484	538	591	644	697	980
193		160		189		219	247	310		353	433	508	563	618	673	729	1026
203	100	168	176	199		230	259	323		370	452	531	588	646	703	761	1072
213		176		208		240	270	338		386	472	554	614	673	733	793	1115
223		185		217		251	282	351		402	491	576	639	701	763	826	1160
233		194		227		261	293	365		418	511	599	665	729	793	858	1203
243		201		236		271	305	378		434	531	623	690	756	825	890	1247
253	120	208	220	245		282	317	393		450	551	646	715	784	854	922	1291
263		216		255		292	328	406		466	570	669	740	812	883	954	1334
273		226		263		303	340	420		482	589	692	765	839	913	986	1378
283		234		272		313	351	434		499	609	715	791	867	943	1019	1422
293		241		282		323	363	448		514	628	738	816	894	973	1051	1466
303	155	249	261	291		334	374	461		531	648	761	841	922	1003	1083	1510
313		257		300		344	386	476		546	668	784	867	950	1033	1115	1553
323		266		310		354	397	489		563	688	807	892	977	1062	1147	1597
333		275		319		365	408	503		580	707	830	918	1005	1092	1181	1640
343		283		328		375	420	517		595	726	854	943	1033	1122	1213	1685
353		289		338		386	444	531		612	746	876	968	1060	1152	1245	1728
363		298		346		396	455	544		627	765	899	994	1088	1183	1277	1772
373		308		355		406	466	559		644	785	922	1019	1115	1213	1309	1816
383		314		365		417	478	572		660	805	945	1045	1143	1243	1341	1859
393		323		374		427	489	586		676	825	968	1069	1171	1272	1374	1903
403		333		383		437	501	599		692	844	992	1094	1198	1302	1406	1946
413		342		393		448	512	614		708	864	1014	1120	1226	1332	1438	1991
423		351		402		458	524	627		724	883	1037	1145	1254	1362	1470	2035
433		361		410		469	535	641		740	902	1060	1171	1281	1392	1502	2078
443		370		420		479	546	655		756	922	1083	1196	1309	1422	1534	2122
453		378		429		489	559	669		773	942	1107	1222	1336	1451	1567	2165
463		387		438		500	570	682		788	959	1130	1247	1364	1482	1599	2209
473		395		448		510	582	697		805	981	1152	1272	1392	1513	1631	2254
483		403		457		520	593	710		820	1001	1175	1298	1419	1542	1664	2297
493		409		466		531	605	724		837	1020	1198	1323	1447	1572	1696	2341
503	244	418	430	476	618	541	616	738	805	854	1039	1222	1349	1475	1602	1728	2384

1.2343 ESU Warmarbeitsstahl

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

Toleranzen:

Breite: +2,00/0 mm
Dicke: +0,25/0 mm
Länge: +5,00/0 mm



Platten B=505 mm

Dicke mm

1000 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
429	590	671	770	816	936	1129	1301	1407	1530	1686	1890	1951	2202	2386	2689	3419

Dicke feinstbearbeitet, 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.mm ² /m]	0,8							
E-Modul [10 ⁹ N/mm ²]								
Dichte [kg/dm ³]	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	42	49	51	55	59	65	68	73															
25,4	49	52	56	59	62	65	70	80		89													
30,4	59	62	65	68	72	76	80	98		118		149											
40,4	68	72	77	80	83	90	96	117		128		173	194										
50,4	76	82	86	89	91	97	103	126		166		189	206		275								
60,4	80	87	94	97	98	105	118	143		185		215	237		299	349							
70,4	87	91	104	108	119	128	138	170		206		240	282		327	391	453						
80,4	96	108	118	122	132	135	156	180		213		250	297		366	409	490	598					
90,4					142	16	168	199		244		282	339		420	475	607	698		776			
100,4	108	119	138	143	154	170	202	226	230	248	296	307	357	378	467	567	658	769	850	881	1059		
120,4						229	244	275		332		390	474		600	710	829	972		1106			1319
130,4									327		369		425	511		664	797						
140,4							261																
150,4	160	178	203	219	261	280	307	336	373	413	478	507	569	601	719	863	986	1125		1309	1433	1533	
200,4	213	231	268	287	320	371	433	490		569		661	765		909	1144	1326	1623		1760		1955	
250,4	236	268	292	310	360	404	492	629		675		772	909		1106	1396	1602			1987		2541	
300,4	265	303	329	349	380	493	572	681		798		944	1076	1115	1326	1659	1960			2543		3142	
350,4										906		1020	1267		1633								

Vierkantstahl

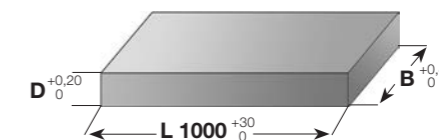
Kantenlänge mm

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
56	62	65	96	136	149	219	311	398	573	705	975	1077	1465

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

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
559	770	875	1004	1064	1221	1473	1697	1836	1997	2200	2546	2875	3114	3509	4462

Dicke feinstbearbeitet, 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
6	9	12	13	14	17	20	23	26	28	33	35	44	48	54	59	66	77
24	25	30	35	40													
87	96	129	168	222													

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
42	65	87	139	170	254	341	457	559	689	1448	2753

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 e.K.
Möllberger Straße 24
32602 Vlotho

Telefon: 05733 – 962300-0
Fax: 05733 – 7949986
E-Mail: info@johanning-stahl.de

www.johanning-deutschland.de