

Preisliste gültig ab 06/2022

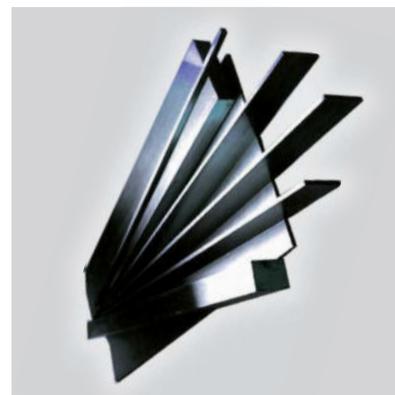
Werkzeugstahl

Präzisionsflachstahl

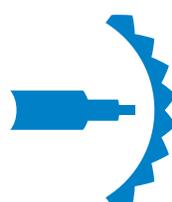
Erodierklötze

P-Platten

Rundstahl



<https://www.jhwerkzeug.de/werkzeugstahl>



J H W

DRUCKLUFTWERKZEUGE
SCHLEIFMITTEL
WERKZEUGSTAHL

Übersicht

Werkzeugstahl / Präzisionsflachstahl

Werkstoff DIN	Euronorm EN/DIN	Ausführung	Lagerlänge	Farbcode	Seite
1.0570	ST52-3	Vorbearbeitet mit Aufmaß	1.000 mm	Weiß	5
		Werkstoffbeschreibung			6
		Härteanleitung			7
1.1730	Ck45	Vorbearbeitet mit Aufmaß	1.000 mm	Rot	8
		Vorbearbeitet mit Aufmaß	200, 300, 400, 600 mm		9
		Formaufbauten / P-Platten	Verschiedene		10 - 11
1.2083	X42Cr13	Werkstoffbeschreibung		Gelb / Schwarz	12
		Härteanleitung			13
		Vorbearbeitet mit Aufmaß	1.000 mm		14
1.2085	X33CrS16	Werkstoffbeschreibung		Orange	15
		Vorbearbeitet mit Aufmaß	1.000 mm		16
1.2162	21MnCr5	Werkstoffbeschreibung		Blau	17
		Vorbearbeitet mit Aufmaß	1.000 mm		18
1.2210	115CrV3	Rundstäbe h8 geschliffen	1.000 mm		53
1.2312	40CrMnMoS8-6	Werkstoffbeschreibung		Lila	19
		Vorbearbeitet mit Aufmaß	1.000 mm		20
		Vorbearbeitet mit Aufmaß	200, 300, 400, 600 mm		21
1.2343	X37CrMoV5-1	Werkstoffbeschreibung		Schwarz	22
		Härteanleitung			23
		Vorbearbeitet mit Aufmaß	1.000 mm		24
		Vorbearbeitet mit Aufmaß ESU	500 mm		25
		Rundstäbe h8 geschliffen oder überdreht	1.000 mm		26
1.2379	X155CrVMo12-1	Werkstoffbeschreibung		Gelb	27
		Härteanleitung			28
		Präzisionsflachstahl	505 mm		29
		Vorbearbeitet mit Aufmaß	1.000 mm		30
		Vorbearbeitet mit Aufmaß	200, 300, 400, 600 mm		31
		Rundstäbe h8 geschliffen oder überdreht	1.000 mm		32
		Erodierplatten und Klötze	Verschiedene		33
1.2510/ 1.2842	100MnCrW4/ 90MnCrV8	Werkstoffbeschreibung		Grün	34
		Härteanleitung			35
		Präzisionsflachstahl	500 mm u. 1.000 mm		36-37
		Vorbearbeitet mit Aufmaß	1.000 mm		38
		Vorbearbeitet mit Aufmaß	200, 300, 400, 600 mm		39
		Rundstäbe h8 geschliffen oder überdreht	1.000 mm		40
1.2767	X45NiCrMo4	Werkstoffbeschreibung und Härteanleitung		Braun	41
		Vorbearbeitet mit Aufmaß	1.000 mm		42
		Vorbearbeitet mit Aufmaß	200, 300, 400, 600 mm		43
		Rundstäbe h8 geschliffen oder überdreht	1.000 mm		44

Übersicht

Werkstoff DIN	Euronorm EN/DIN	Ausführung	Lagerlänge	Farbcode	Seite
1.2990	X100CrMoV8-1-1	Werkstoffbeschreibung und Härteanleitung		Blau/	45
		Vorbearbeitet mit Aufmaß	1.000 mm	Schwarz	46
		Eigenschaften im Vergleich 1.3247 HSS/ 1.3343 HSS/1.3344.9			47
1.3247 HSS	HS2-9-1-8 (M42)	Vorbearbeitet mit Aufmaß und Rundstäbe h8 geschl.	500 mm u. 1.000 mm		48
1.3343 HSS	HSb-5-2 (M2)	Vorbearbeitet mit Aufmaß und Rundstäbe h8 geschl.	500 mm u. 1.000 mm		49
1.3344.9	B-PM23	Sonderanfertigung! Lieferbar auf Anfrage		Silber	
1.4112	X90CrMoV18	Werkstoffbeschreibung und Härteanleitung		Rosa	50
		Vorbearbeitet mit Aufmaß	1.030 mm + 500mm		51+52
Alle Werkstoffe		Universalplatten	1.030 mm		53
		Rundstäbe h8 geschliffen oder überdreht	1.000 mm		54
Allgemeine Information		Härten von Werkzeugstahl			55
		Härteprobleme und Härtevergleichstabelle			56
		Werkstoffbezeichnungen			57
		Legierungselemente			58
		Kennzeichnung und Identifizierung			59
		AGB'S Werkzeugstahl			60

Werkzeugstahl / Präzisionsflachstahl

Die 17 von uns angebotenen Werkzeugstähle decken über 85% des Werkzeugstahlbedarfs ab.

Unsere besondere Stärke ist unser sehr großes Standard-Lieferprogramm und die schnelle Lieferfähigkeit zu absolut günstigen Netto-Preisen.

Stahlbestellungen von Standardstahlabmessungen, die bis 12.00 Uhr bei uns eingehen, werden in der Regel am selben Tag zum Versand gebracht.

Ermöglicht wird dies durch ein Lager von über 1.000.000 Stück bearbeiteter Werkzeugstähle.

In jeder Werkzeugstahlkategorie bieten wir nur den gebräuchlichsten Stahl mit der jeweiligen DIN-ISO und Euronorm-Bezeichnung an. Jeder Stabstahl ist mit Farbcodes markiert und mit Aufklebern auf der Rostschutzverpackung versehen.

Ihre Vorteile

Standard Lagerabmessungen liefern wir in der Regel sofort ab Lager per Paketdienst bis 30 kg. Über 30 kg liefern wir per Spedition oder verteilt auf mehrere Pakete bis 30 kg per Paketdienst.

Alle Preise in diesem Katalog sowie unsere Angebotspreise sind immer Euro Nettopreise.

Keine Schrottzuschläge.

Mindestbestellwert für Lager-Standardabmessungen	30,00 €
Mindestbestellwert für Säge- und Sonderzuschnitte	120,00 €
Zahlungsbedingungen	10 Tage -3% Skonto, 30 Tage netto

Versand

Warennettowert

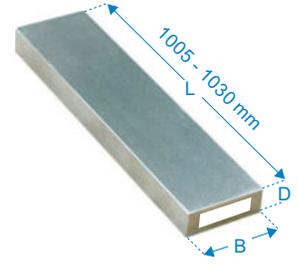
30 - 250,00 €	Netto-Preis zuzügl. Frachtkosten
über 250,00 €	Netto-Preis Frei Haus (Inland)

Vorbearbeitet

mit Bearbeitungsaufmaß

Sofort ab Lager lieferbar. Sonderanfertigungen auf Anfrage!

Preise in € / Stück.



	Toleranz	Oberfläche	
Dicke	+ 0,2/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst	Ra 3,2
Breite	+ 0,4/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst	Ra 3,2
Länge	+ 5/0 mm	N 15 gesägt	Ra 25

Länge 1005 - 1030 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	
Breite mm	20,4	16	18	19	20	22		29																	
	25,4	19	20	21	22	26		33		41															
	30,4	20	21	22	25	31		36		42		52													
	32,4						34	37		44			60												
	40,4	22	24	29	31	36		41		45		55	59		65										
	50,4	25	27	32	37	42		47		54		66	70		71		91								
	60,4		35	39	41	45		56		62		74	78		80		95		122						
	63,4			41	46	56		61		65		77			89		110								
	70,4		40	45	49	57		64		71		81			90		117		127	151					
	80,4		44	50	56	64		66		79		90			97		121		145	163		187			
	90,4			51	62	67		70		87		93			112		137		156	180		207	228		
	100,4	49	52	59	70	74	81	80	89	92	108	107	110	121	129	147	151	164	175	201	214	223	255	278	
	110,4					90		97		103		122		136	143		164								
	120,4		62	70	81	90		97		105		122			151		173		201	225		264	289	333	
	130,4				89	97		116		123		142			163		187								
	140,4		82	89	97	106		121		129		148	161		170		198		223	264		308	334	371	
	150,4	74	85	91	102	112		122		133		154	163		179		206		244	276		316	355	394	
	156,4				116				137		161			174		202		246				310			
	160,4					119		126		138		163			186										
	180,4		97	109	116	125		138		148		173			210		244		279	326		376			
196,4				131				173		196			214		244		287				376				
200,4		111	120	122	136	141	147		161		196	201		225		270		308	365		417		502		
220,4					155		166		196		219			253		292									
246,4				161				207		236			282		305		367				477				
250,4		133	138	154	169		182		197		228	244		274		330		387			493		620		
296,4				186				244		274			302		357		424				557				
300,4		151	163	174	195		206		233		266			326		388		461	506		581		751		
350,4				244	264		285		314		367			467											
396,4							314		320		362			456		543					723				
*405																									
*505		241	257	270	289		301	315	348	362	454	485	511	541	625	669	737	764	897		934		1188		

* Platten: Dicke vorbearbeitet, rundum gesägt

Vierkantstahl

□	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
€	20	23	24	29	41	52	60	65	91	122	151	187	228	278	379	596

Toleranz + 0,4/0 mm

1.1730

Ck45

k = rein an P und S

Anlieferungszustand 640 N/mm²
(190 HB max.)
Erzielbare Härte HRc 56 - 57

Werkstoffbeschreibung

Unlegierter Kaltarbeitsstahl DIN 17350, EN-ISO4957

L %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	S
1.1730	0,45	0,3	0,7	-	-	-	-	-	0,04

Der Werkstoff 1.1730 (Ck 45) ist der gebräuchlichste, unlegierte Werkzeugstahl. Bei unlegierten Stählen ist der C-Gehalt (0,45% Kohlenstoff) entscheidend. Die Arbeitstemperatur liegt bei maximal 200 °C. Der Stahl wird auf Grund seines guten Preis-Leistungsverhältnisses für weniger beanspruchte Aufbauteile und Werkzeuge verwendet. Auf Grund des Preisunterschiedes zu legierten Werkzeugstählen, sollte genau geprüft werden, ob für die Applikation ein unlegierter Stahl ausreicht oder ob besser ein legierter Stahl verwendet werden sollte. Universell einsetzbarer Vergütungsstahl.

Wärmebehandlung

Ab einer bestimmten Härte nimmt die Sprödigkeit ab, so dass der Stahl angelassen werden muss. Die Härtetemperatur sollte bei 750 °C - 850 °C gewählt werden. Danach sollte mit 200 °C - 350 °C angelassen werden.

Verwendung

Aufbaumaterial für Kunststoff- und Stanznormalien.

Grundplatten und Rahmen für den Vorrichtungsbau.

Handwerkzeuge aller Art Hämmer, Schraubenschlüssel, Meißel, Zangen, landwirtschaftliche Werkzeuge.

Spannvorrichtungen, Konstruktionsteile.

Schaftmaterial für HSS und Hartmetallwerkzeuge.

Aufnahmhülsen, Spannzangen, Spannzapfen.

1.1730 wird meist im Anlieferungszustand verwendet.

Um Rissbildung beim Schweißen zu vermeiden, muß das Werkstück auf 120 °C - 320 °C vorgewärmt werden.

Eigenschaften

Naturhart ca. 190 HB (640 N/mm²)

Gute Zähig- und Festigkeit. Gute Schlagzähigkeit bei ausreichender Oberflächenhärte.

Ölhärtbarkeit bei dünnen Querschnitten.

Vielseitig einsetzbar in allen Metall-, Werkzeug- und Maschinenbereichen.

Schalenhärter, harte Oberflächen, zäher Kern.

Geeignet für Flamm- und Induktionshärten.

Zerspanbarkeit -1- -2- -3- -4- -5- -6-

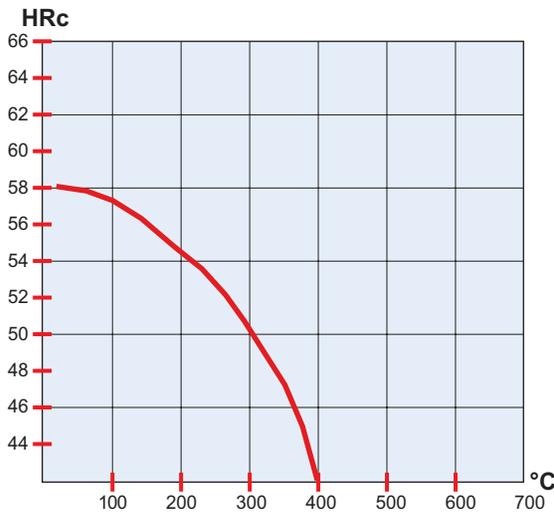
Zerspannungsempfehlung HM Sorte P30/40

Schnittgeschwindigkeit Vc = 140 m/min.

Wärmebehandlung und Härteanleitung

1.1730 ist der gebräuchlichste unlegierte Werkzeugstahl. In der Regel wird der Stahl ungehärtet im Anlieferungszustand mit 190 HB verwendet.

Anlassschaubild Abschrecken im Wasser

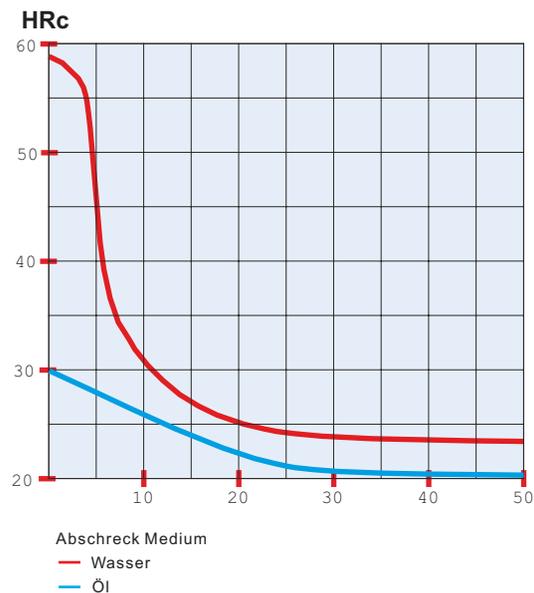


Schmieden	1.050 °C - 850 °C
Weichglühen	680 °C - 710 °C max. 190 HB, max. 640 N/mm ²
Spannungsarmglühen	600 °C - 650 °C
Vorwärmen	350 °C Querschnittsabhängig
Härten	800 °C - 830 °C
Anlassen	s. Anlassschaubild
Abschrecken Medium	Wasser oder Öl

Härte (HRc) nach Anlassen

Medium	200 °C	250 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C
Wasser	56	54	51	43	35	25
Öl	30	29	28	26	24	19

Härtetiefe bei ø 100 mm



Härtepenetration bei 30 mm Querschnitt
(Härtetiefe ~ 3 - 5 mm)

Durchhärtung bei 15 mm

Tiefe unter der Oberfläche (mm)

Abschreck Medium
— Wasser
— Öl

1.1730

Ck45

k = rein an P und S

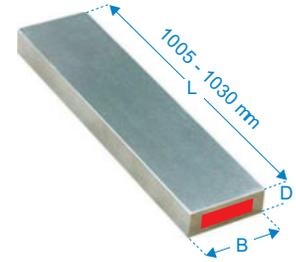
Vorbearbeitet

mit Bearbeitungsaufmaß

Sofort ab Lager lieferbar.
Sonderanfertigungen auf Anfrage!

Preise in € / Stück.

Anlieferungszustand 640 N/mm²
(190 HB max.)
Erzielbare Härte HRc 56 - 57



	Toleranz	Oberfläche	
Dicke	+ 0,2/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst	Ra 3,2
Breite	+ 0,4/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst	Ra 3,2
Länge	+ 5/0 mm	N 15 gesägt	Ra 25

Länge 1005 - 1030 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	
Breite mm	20,4	17	18	20	21	23		28																	
	25,4	19	20	21	23	25		30		39															
	30,4	20	21	23	26	28		35		42		54													
	32,4						35	38		44			60												
	40,4	24	25	28	31	33		41		45		54	60		65										
	50,4	26	29	34	36	41		45		51		66	71		77		90								
	60,4		35	38	41	45		51		59		72	79		82		95		121						
	63,4			41	44	49		57		64		77			86		110								
	70,4		41	44	45	49		57		65		77			95		115		129	145					
	80,4		45	47	57	62		65		77		87			105		121		141	159		187			
	90,4			52	64	67		77		82		95			115		136		155	179		207	228		
	100,4	50	54	60	70	72	79	80	89	89	108	106	111	121	127	147	151	164	173	192	214	220	255	283	
	110,4					90		97		103		122		136	143		164								
	120,4		61	69	80	89		99		105		120			145		169		201	219		257	289	326	
	130,4				89	97		116		123		142			163		187								
	140,4		81	87	97	105		119		125		150	157		165		195		225	259		302	334	365	
	150,4	72	84	90	101	111		122		137		154	168		174		204		239	274		314	355	394	
	156,4				116				137		161			174		202		246			310				
	160,4					117		129		141		164			177										
	180,4		97	101	116	125		136		155		170			201		239		279	333		370			
196,4				131				173		196			214		244		287			376					
200,4		105	114	124	134	140	160		163		195	204		225		271		310	358		411		506		
220,4					155		166		196		219			253		292									
246,4				161				207		236			282		305		367			477					
250,4		136	140	155	164		177		198		229	243		275		332		381		490		620			
296,4				186				244		274			302		357		424			634					
300,4		150	161	175	193		207		236		271			329		389		454	471		575		726		
350,4					248		276		300		326			375		467									
396,4								314		320			362		456		543			723					
*405																									
*505		241	257	270	289		301	315	348	362	454	485	511	541	625	669	737	764	897		934		1188		

* Platten: Dicke vorbearbeitet, rundum gesägt

Vierkantstahl

■	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
€	19	20	22	28	39	54	60	65	90	121	145	187	228	283	372	589

Toleranz + 0,4/0 mm

Anlieferungszustand 640 N/mm²
(190 HB max.)
Erzielbare Härte HRc 56 - 57

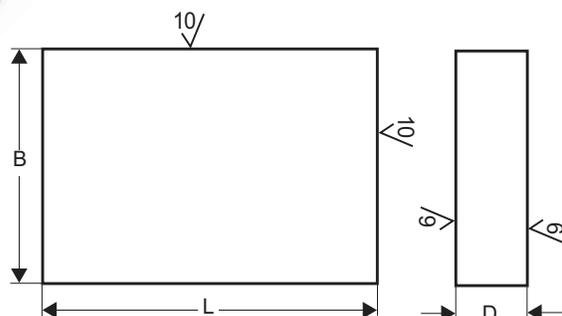
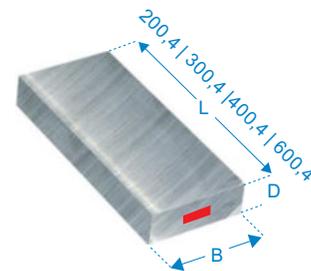
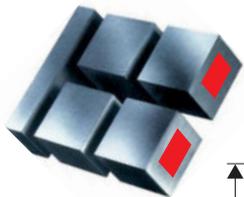
1.1730

Ck45

k = rein an P und S

Vorbearbeitet

mit Bearbeitungsaufmaß



	Toleranz	Oberfläche
Dicke	+ 0,2/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst Ra 3,2
Breite	+ 0,4/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst Ra 3,2
Länge	+ 0,4/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst Ra 3,2

Universalplatten sind rundum gefräst und in der Dicke feinstgefräst oder vorgeschliffen.

Sofort ab Lager lieferbar. Sonderanfertigungen auf Anfrage!

Preise in € / Stück.

Länge 200,4 mm

		Dicke mm								
		15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
Breite mm	100,4	22	24	31	33	40	51	55	74	84
	150,4	32	34	37	41	51	70	76	97	113
	200,4	40	43	46	53	66	84	93	116	140

Länge 300,4 mm

		Dicke mm								
		15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
Breite mm	100,4	31	34	37	40	51	63	70	92	113
	150,4	39	40	46	54	67	91	99	122	148
	200,4	54	59	67	71	86	106	122	156	188
	250,4	63	67	75	83	104	129	148	189	229
300,4	71	75	83	92	119	150	165	218	264	

Länge 400,4 mm

		Dicke mm								
		15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
Breite mm	100,4	40	46	48	53	66	70	85	114	140
	150,4	58	66	68	71	84	109	119	152	186
	200,4	74	86	89	98	101	132	151	188	237
	250,4	83	89	93	104	129	161	179	230	288
	300,4	90	93	98	112	150	183	218	270	337
	400,4	104	118	134	152	192	233	266	344	433

Länge 600,4 mm

		Dicke mm								
		15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
Breite mm	100,4	54	63	68	75	89	100	116	154	189
	150,4	68	85	99	111	131	150	161	207	262
	200,4	89	109	127	142	169	191	207	265	329
	250,4	106	131	152	170	204	229	262	326	408
	300,4	116	143	168	187	219	253	302	380	474
	400,4	138	157	200	207	274	326	379	489	621
500,4	177	206	238	253	323	401	465	586	748	

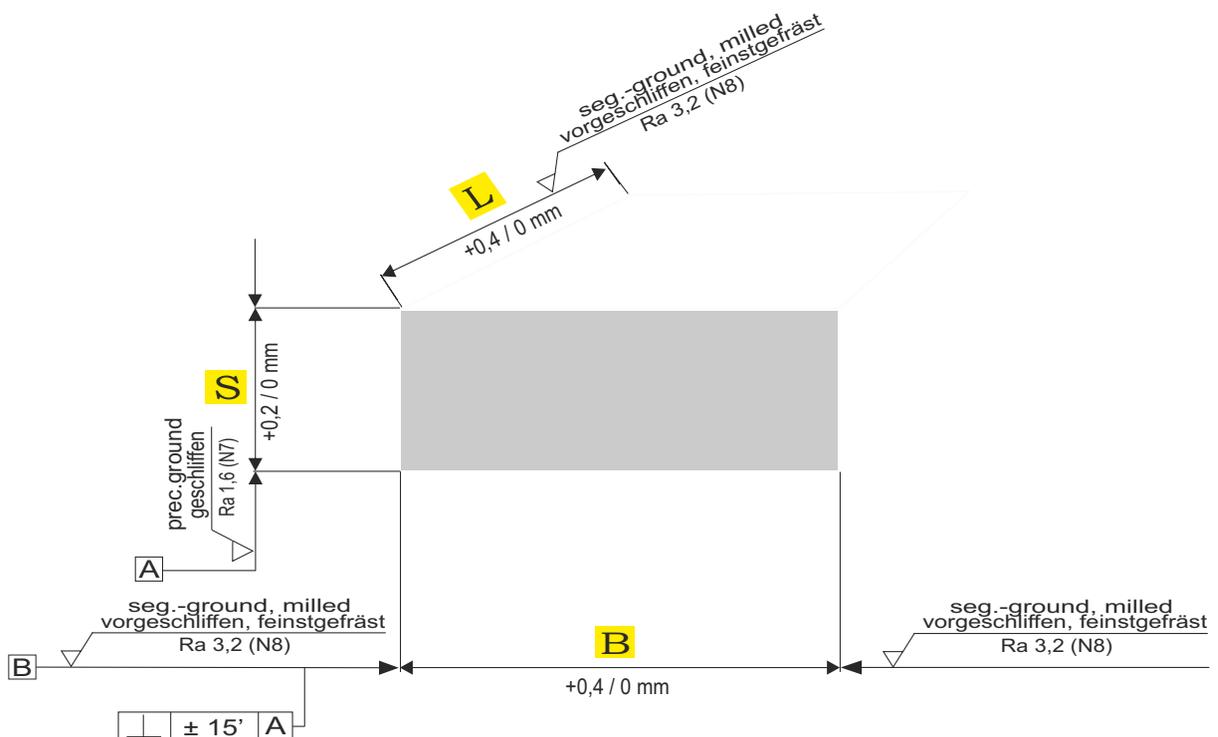
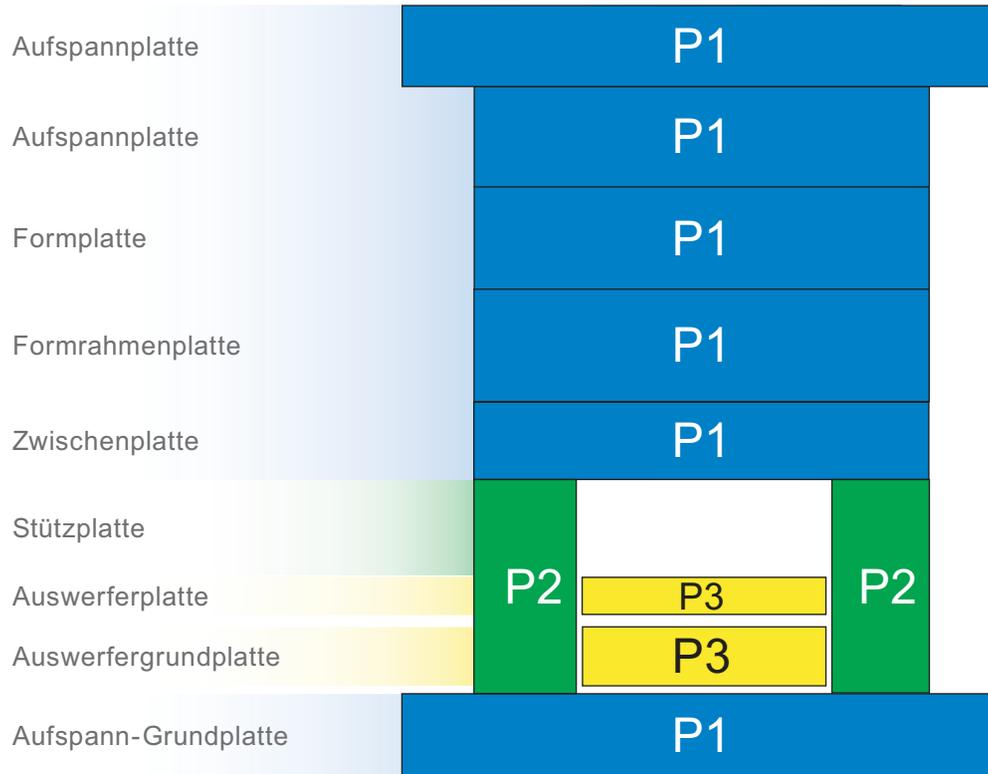
1.1730

Ck45

k = rein an P und S

Anlieferungszustand 640 N/mm²
(190 HB max.)
Erzielbare Härte HRc 56 - 57

Ungebohrte Präzisionsplatten für Formenaufbauten



Anlieferungszustand 640 N/mm²
(190 HB max.)
Erzielbare Härte HRc 56 - 57

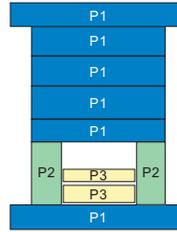
1.1730

Ck45

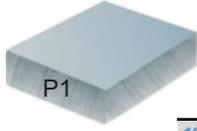
k = rein an P und S

P1 P-Platten

Sonderanfertigungen auf Anfrage!
P-Platten aus anderen Werkstoffen auf Anfrage!



	Toleranz	Oberfläche
S	+ 0,2/0 mm	Ra 1,6
B	+ 0,4/0 mm	Ra 3,2
L	+ 0,4/0 mm	Ra 3,2



Preise in € / Stück.

Dicke S mm

BxL	10,0	12,0	17,0	20,0	22,0	25,0	27,0	32,0	36,0	40,0	46,0	50,0	56,0	76,0	96,0	116,0	136,0	
100 X 100	18			23		25	29	30		31								
126 X 126		21	22	26		27	29		32									
126 X 156		23	25		27		29		33									
150 X 150	24			27		29		33		39								
156 X 156		25	26		29		30		41		45		50	70				
156 X 196		30	32		34		37		45		52		62	83				
156 X 246		33	40		43		46		55		62		75	100				
156 X 296							55		61		71		88	114				
196 X 196		35	40		43		46		54		62		75	99	126			
196 X 246		41	45		48		53		60		78		90	119	151			
196 X 296		50	54		60		62		71		89		105	140	178			
196 X 346		52	58		62		69		81		101		121	163	204			
196 X 396							74		90		114		137	180	229			
200 X 200	35			43		46		61		66		69						
246 X 246		50	59		65		66		74		92		108	145	183			
246 X 296			60		66		73		85		108		127	168	215			
246 X 346					74		81		100		123		147	193	248	330		
246 X 396					82		88		111		138		164	219	271	369		
246 X 446							99		124		155		183	242	311	406		
246 X 496							115		138		170		202	268	343			
250 X 250	50			59		65		73		85		96						
296 X 296			67		74		83		103		124		150	198	253			
296 X 346			81		86		92		119		145		170	228	291	344		
296 X 396			90		97		99		132		163		192	256	329			
296 X 446					105		116		147		180		215	287	367	442		
296 X 496							134		161		200		237	315	404	477		
296 X 546							147		173		219		259	346	410	518		
296 X 596							157		188		238		280	375	442	607		
296 X 696							216		275		355		435	570	733			
300 X 300	62			75		83		103		115		141						
300 X 400	78			97		104		123		154		180						
346 X 346			91		98		105		132		165		196	262	334	444		
346 X 396			98		108		128		150		187		220	296	380	460		
346 X 446					120		132		168		207		246	329				
346 X 496					131		155		180		230		274	365	430	630		
346 X 596									216		274		324	431	507	687	776	
346 X 696									250		316		375	495	630			
396 X 396					121		136		168		212		252	334	403	522		
396 X 446					136		150		188		238		280	375	434	575		
396 X 496					150		163		207		264		311	415	506	733		
396 X 546					163		193		228		288		340	453	571			
396 X 596							205		246		312		369	493	566			
396 X 696											362		428	570	682			
400 X 400	112			118		134		161		198		238						
400 X 600	136			164		200		223		287		347						
446 X 446							173		220		265		314	419	506	630		
446 X 496							191		230		293		346	461	549			
446 X 546									253		321		380	507	611			
446 X 596									275		346		413	550				
446 X 696											403		479	634	759			
496 X 496											324		383	509	646			
496 X 546											355		420	559				
496 X 596											385		457	607	712			
496 X 696											447		530	705	887			
500 X 500	136			166		210		230		296		358						
546 X 546											389		460	609				
546 X 596											424		502	659	800		837	
546 X 696											489		582	692	870		954	
	D>>	10,0	12,0	17,0	20,0	22,0	25,0	27,0	32,0	36,0	40,0	46,0	50,0	56,0	76,0	96,0	116,0	136,0

Werkstoffbeschreibung

Extra reines und gleichmäßiges Kerngefüge

L %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	S
1.2083	0,4	0,4	0,3	13,5	-	-	-	0,3	0,03

Chromlegierter, verschleißfester, korrosionsbeständiger Kunststoffformenstahl. Dieser Stahl ist auf Grund seines hohen Chrom Gehaltes besonders im gehärtetem, angelassenen und poliertem Zustand äußerst korrosions- und säurebeständig. Aufgrund der vielseitigen Einsetzbarkeit ist 1.2083 der weltweit meist verwendete 13,5 % Chromstahl.

Verwendung

- Korrosions- und säurebeanspruchte Einsätze für die Kunststoffindustrie.
- Formen und Presswerkzeuge
- Spritzgießwerkzeuge für abrasive Kunststoffe, medizinische und optische Geräte.
- Strangziehdrüsen sowie Blasformen für PVC usw. Glaspressmatrizen, Formplatten und Einsätze für die Kunststoffverarbeitung.
- Beste Korrosionseigenschaften bei 250 °C angelassen und poliert.
- Bei hoher Luftfeuchtigkeit werden z.B. Kühlwasserkanäle nicht vom Rost befallen.
- Hartverchromen, Nitrieren nicht üblich.

Eigenschaften

- Weichgeglüht ca. 225 HB (760 N/mm²)
- Zerspanbarkeit -1- -2- -3- -4- -5- -6-
- Gute Maßhaltig- und Zähigkeit.
- Äußerst verschleißfest und verzugsarm.
- Gute Anlassbeständigkeit, gute Härbarkeit.
- Gute Maßhaltig- und Druckfestigkeit.
- Durchhärter mit hoher Härteannahme.
- Korrosionsbeständig bei hoher Luftfeuchtigkeit.
- Sehr gut polierbar.
- Erodieren - Ätzen - Narbe - gut möglich.
- ESU (Elektro-Schlacke-Umgeschmolzen)
- Zerspanungsempfehlung HM Sorte P25/30
- mit Tinaloxbeschichtung
- Schnittgeschwindigkeit Vc = 110 m/min.

- Schleifen** Nur gut abgezogene, weiche Schleifscheiben verwenden. Mittlere U/min und ausreichend Kühlmittel verwenden.
- Schweißen** (möglichst vermeiden) Gehärtet: 2 x anlassen. Weichgeglüht: Nach dem Schweißen nochmals spannungsarm glühen.
- Erodieren** Im gehärteten und angelassenen Zustand, nochmals ca. 20 °C unter der letzten Anlasstemperatur entspannen.
- Polieren** Kann im weichgeglühtem und im gehärtetem Zustand poliert werden. Harte Polierwerkzeuge benutzen.
- Narben** Möglich.
- Nitrieren** Bis 480 °C möglich.
- Härten** 1.000 °C bis 1.050 °C

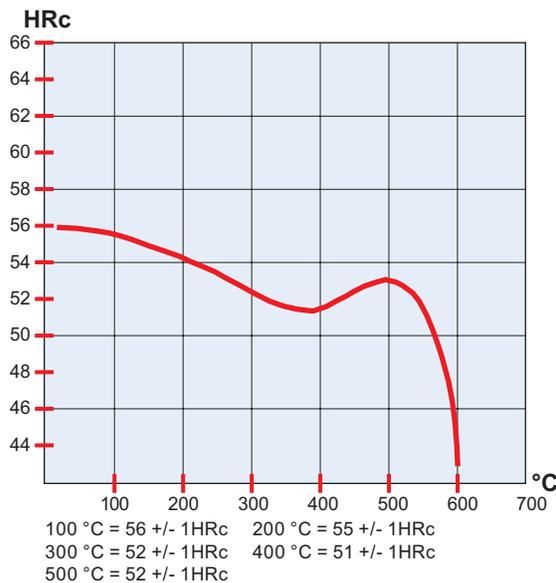
Physikalische Richtwerte bei 20 °C Raumtemperatur

Wärmeleitfähigkeit	ca. 16 W/(m °C)	Spezifische Wärme	ca. 460 J/(kg*K)
Dichte	7.800 kg/m ³	Elastizitätsmodul	ca. 200 kN/mm ²
Zugfestigkeit Rm	2.050 MPa	Streckgrenze Rp 0,2	1.600 MPa
Wärmeausdehnung	200 °C = 10,5 m/M*K 300 °C = 10,8 m/M*K 400 °C = 11,0 m/M*K		

Wärmebehandlung und Härteanleitung

Anlassschaubild

Korrosionsbeständiger Kunststoffformenstahl



Warmumformen	1.050 °C - 850 °C langsame Abkühlung
Weichglühen	760 °C - 800 °C max. 230 HB, max. 775 N/m ² 4 - 6 Std. langsame Ofenabkühlung
Spannungsarm - glühen	650 °C - 680 °C im vergüteten Zustand unterhalb der letzten Anlasstemperatur, langsame Abkühlung
Vorwärmen	350 °C + 600 °C + 850 °C je nach Abmessungen
Härten	1.020 °C - 1.050 °C (58 HRC)
Anlassen	200 °C - 250 °C (53-55 HRC) s. Anlassschaubild 2 h
Abstrecken	Öl, Warmbad 500 °C, Wirbelbett, Gas. Bei ca. 60 °C Abbrechung und anlassen
Wärmeausdehnung	10.5 - 11.5 m/M*K, 10 - 6 m/M*K bei 25 °C - 400 °C
Wärmeleitfähigkeit	0.200 - 0.262 W/(m °C) bei 20 °C - 700 °C
Streckgrenze Rp 0,2	1.600 MPa

Härten

Erwärmen langsam vorwärmen um Formänderungen zu vermeiden.

Abstrecken Öl, Luft, Warmbad, Gas

Anlassen langsam erwärmen um Risse zu vermeiden. 2 x anlassen.
Haltezeit nach vollständiger Durchwärmung 2 h.

Härten in Öl, Gas, Warmbad

Bei 1.020 °C - 1.050 °C Schnelle Abkühlung je nach Größe des Werkstückes in Öl, Luft, oder Warmbad bei 420 °C - 500 °C. Zur Verbesserung der Verschleißfestigkeit, erhöhte Härte und Anlasstemperatur wählen.

Weichglühen

Auf ca. 770 °C durchwärmen. Abkühlung im Ofen um ca. 10 °C pro Stunde bis ca. 660 °C, danach an Luft.

Spannungsarmglühen

Auf ca. 650 °C durchwärmen Haltezeit ca. 2 h langsam im Ofen auf ca. 500 °C abkühlen. Dann an Luft abkühlen.

1.2083

X42Cr13

Anlieferungszustand weichgeglüht 760 N/mm²
(225 HB max.)
Erzielbare Härte HRC 53 - 55

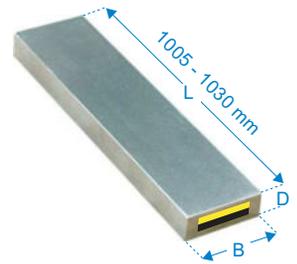


Vorbearbeitet

mit Bearbeitungsaufmaß

Sofort ab Lager lieferbar. Sonderanfertigungen auf Anfrage!

Preise in € / Stück.



Länge 1005 - 1030 mm

Dicke mm

	Toleranz	Oberfläche
Dicke	+ 0,2/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst Ra 3,2
Breite	+ 0,4/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst Ra 3,2
Länge	+ 5/0 mm	N 15 gesägt Ra 25

Breite 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	32	38	44	45	55	58																	
25,4	34	39	46	51	57	59		88															
30,4	41	44	55	63	71	71	91	101		109													
32,4	40	47	55	71	73	84	92	106		106	124												
40,4	46	52	62	76	82	85	98	113		127	143		143										
50,4	53	62	71	85	95	104	119	127		142	152		183		205								
60,4	60	67	78	98	120	126	132	139		155	185		201		229		257						
63,4		71	81	101	102	129	137	137		159	183		197		234		273						
70,4	74	79	87	108	124	130	155	152		164	208		217		260		291	375					
80,4	83	91	99	125	131	137	159	164		194	212		245		276		320	363		443			
90,4	92	94	110	139		157		185		217	255		276		315		382	450		503	571		
100,4	100	112	125	150	160	173	185	203	221	238	263	278	310	335	375	402	433	490	540	566	610	641	
110,4						198		234		290	302		372		437		512						
120,4		145	158	173	194	203		245		299	333	371	387		452		526	615	669	706			840
130,4				183	212	222		264		317	368		411		484						782		
140,4		170	177	196		241		283		339	402		437		514		605	713		806			
150,4	160	181	188	205	251	262	291	303	342	356	443	431	452	517	548	584	631	725	781	838	923	969	
156,4							329		362			451		548		629			808				
160,4				244		270		330		382			487		584								
180,4				283		339		385		434	451		536		635		769	860		991			
196,4							393		443			536		655		784			1017				
200,4	191	227	257	306	347	387	396	440	454	503	571	571	596	680	725	832	852	1050		1132		1259	
220,4						408		464		524	552		658		793								
246,4							448		533			667		795		925			1202				
250,4	227	274	315	363	419	460		531		601	697		736		886		1041					1634	
296,4									581			817		933		1167			1571				
300,4	248	339	380	457	500	531		624		710	812		851		1056		1260						
350,4						581		653		817	850		1050										
396,4									846		1036			1342		1571			1997				
*505	375	518	588	675	715	821	863	990	1050	1141	1234	1342	1479	1657	1711	1844	1932	2093		2358		2998	

* Platten: Dicke vorbereitet, rundum gesägt

Vierkantstahl

	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	63,4	70,4	76,4	80,4	90,4	100,4	120,4
€	58		88		109	124		143		205		257	295	375		443	571	641	933

Toleranz + 0,4/0 mm

Universalplatten

Länge 200,4 mm

	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	39	51	62	73	88	102	138	159
150,4	62	71	83	106	127	152	203	237
200,4	92	104	119	142	176	209	276	308

Länge 300,4 mm

	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	54	63	74	96	116	136	182	211
150,4	82	93	109	140	170	202	269	314
200,4	117	137	157	188	234	276	367	407

Werkstoffbeschreibung

Extra reines und gleichmäßiges Kerngefüge

L %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	S
1.2085	0,35	0,30	0,90	16,0	0,50	-	-	-	0,09

Hoch-Chromlegierter, vorvergüteter, verschleißfester, korrosionsbeständiger Kunststoffformenstahl.

Verwendung

Wird mit 1000 N/mm² im Anlieferungszustand verwendet.

Korrosion und Säurebeanspruchte Einsätze für die KUNSTSTOFFINDUSTRIE.

Formen und Presswerkzeuge

Spritzgießwerkzeuge für abrasive Kunststoffe, medizinische und optische Geräte.

Strangziehdrüsen, sowie Blasformen für PVC usw. Glaspressmatrizen, Formplatten und Einsätze für die Kunststoffverarbeitung

Beste Korrosionseigenschaften bei 250 °C angelassen und poliert.

Bei hoher Luftfeuchtigkeit werden z.B. Kühlwasserkanäle nicht vom Rost befallen.

Hartverchromen, Nitrieren möglich aber nicht üblich.

Eigenschaften

vergütet ca. 300HB (1000 N/mm²) abhängig vom Querschnitt

Zerspanbarkeit -1- -2- **3** - **4** - 5 - 6 -

Gute Maßhaltig- und Zähigkeit

Äußerst verschleißfest und verzugsarm

Gute Anlassbeständigkeit, gute Härbarkeit

Gute Maßhaltig- und Druckfestigkeit.

Durchhärter mit hoher Härteannahme

Korrosionsbeständig bei hoher Luftfeuchtigkeit.

Sehr gut polierbar

Erodieren - Ätzen - Narben - gut möglich

ESU (Elektro-Schlacke-Umgeschmolzen)

Zerspanungsempfehlung: HM Sorte P25/30 mit Tinaloxbeschichtung

Schnittgeschwindigkeit: Vc = 110 m/min .

Schleifen

Nur gut abgezogene, weiche Schleifscheiben verwenden. Mittlere U/min und ausreichend Kühlmittel verwenden.

Polieren

Möglich.

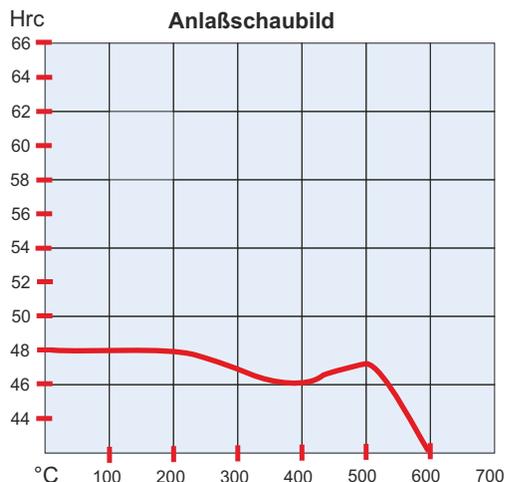
Narben

Möglich, aber nicht üblich.

Nitrieren

Möglich, aber nicht üblich.

Hinweis: Üblicherweise wird der Werkstoff 1.2085 im Auslieferungszustand eingesetzt. Härten ist grundsätzlich bei diesem Werkstoff nicht vorgesehen.



Erzielbare Härte Hrc 48

Weichglühen.....: 850 - 880 °C max. 240 HB, 2-5 Std. langsame Ofenabkühlung

Spannungsarmglühen: 500 - 550 °C
Durch Grobzerspannung entstehende Oberflächenspannungen oder Restspannungen können durch Zwischenglühen beseitigt werden. Langsame Ofenabkühlung.

Härten.....: 1000 -1050 °C Härtetemperatur 30 Minuten halten, Abschrecken vorzugsweise Öl, erzielbare Härte 48 HRC

Abschrecken.....: Öl, Druckgas (N₂)

Anlassen.....: 200 - 300 °C (47-48 HRC) langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur, Haltezeit im Ofen 2 Stunden pro 20 mm Werkstückdicke, 2 x Anlassen empfohlen. Siehe Anlaßschaubild

Wärmeausdehnung.....: 200°C=11,1 300°C=11,2 400°C=11,6 [10⁻⁶ x l/(m x K)]
Wärmeleitfähigkeit.....: 17,2 20°C [W/ (m x K)]

100 °C = 48 +/- 1HRc 400 °C = 46 +/- 1HRc
200 °C = 48 +/- 1HRc 500 °C = 47 +/- 1HRc
300 °C = 47 +/- 1HRc 550 °C = 36 +/- 1HRc

1.2085

X33CrS16

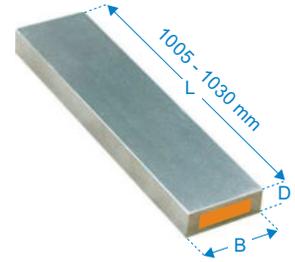
Anlieferungszustand vorvergütet 1000 N/mm²
(300 HB max)

Vorbearbeitet

mit Bearbeitungsaufmaß

Sofort ab Lager lieferbar.
Sonderanfertigungen auf Anfrage!

Preise in € / Stück.



	Toleranz	Oberfläche	
Dicke	+ 0,2/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst	Ra 3,2
Breite	+ 0,4/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst	Ra 3,2
Länge	+ 5/0 mm	N 15 gesägt	Ra 25

Länge 1005 - 1030 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	
Breite mm	20,4	46	59	82	84	107	110																	
	25,4	54	68	90	92	105	118		146															
	30,4	62	73	95	105	118	135		150		155													
	32,4	65	81	101	112	117	144		157		181	217												
	40,4	67	87	111	123	133	162		172		212	235		243										
	50,4	78	96	117	139		179		204		237			288		342								
	60,4	90	107	121	150	196	200	220	231		262			317		366		390						
	63,4																							
	70,4	104	122	138	176		214		223		303			362		447		473	522					
	80,4	121	143	181	193		234		288		320			376		470		534	592			625		
	90,4																							
	100,4	129	161	227	240	271	293		336	349	364	404	439	451	488	522	571	586	644	680	695		913	
	110,4																							
	120,4		189	234	283	303	323		362		387	406	425	450		601		644	728	766	770		1027	
	130,4			293	309	336		378		401	447		478		571									
	140,4		221	256	292		365		393		454	484		522		708		742	878		900			
	150,4	181	228	267	301	338	375	389	412	450	473	493	528	559	670	731	759	767	898	905	924	1074	1171	
	156,4																							
	160,4																							
	180,4																							
196,4																								
200,4	243	288	356	436	498	512	542	571	605	617	650	704	731	839	948		993	1108		1218		1379		
220,4						522		620		664		732			975									
246,4																								
250,4	278	340	438	487	510	570		661		719	782		864		1097									
296,4																								
300,4	333	406	475	544		630		742		825			996		1135		1257							
350,4						697		813		886			1064											
396,4																								
*505	443	610	693	795	843	967		1166	1238	1344			1581	1742	1953	2017	2174	2277	2467		2779		3534	

* Platten: Dicke vorbearbeitet, rundum gesägt

Vierkantstahl

	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	200,4	250,4	
€				110	146	155	217	243	342	390		522	625		913					

Toleranz + 0,4/0 mm

Werkstoffbeschreibung

Kunststoffformenstahl

L %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	S
1.2162	0,21	0,25	1,2	1,2	-	-	-	-	-

Cr-Mn-legierter Hochleistungs-Einsatzstahl.

Meist verwendeter universell einsetzbarer Einsatzstahl für die Kunststoff, Glas und Gummi Industrie. Gute Verschleißfestigkeit nach dem Einsatzhärtarten.

Verwendung

Typischer einsetzhärtbarer Stahl für bis zu mittleren Formgrößen.

Kalteinsenken.

Maschinenteile, Zahnräder, Ritzel, Zahnstangen, Wellen, Führungssäulen, Werkzeuge, Einsätze, Formplatten für die Kunststoffverarbeitung.

Kunstharzpressformen für die Verarbeitung von Thermo- und Duroplasten.

Einsatzgehärtete Messwerkzeuge und Führungssäulen.

Einsetzen 900 °C - 930 °C (Salzbad)

Eigenschaften

Weichgeglüht ca. 220 HB (745 N/mm²)

Zerspanbarkeit -1- -2- -3- -4- -5- -6-

Hochverschleißfest

Hohe Kernfestigkeit

Hochglanzpolierbar

Kernfestigkeit ca. 1.100 N/mm

Druckfest, ätzbar, nitrierbar, kalteinsenbar, Strukturverfestigbar.

Hohe Oberflächenhärte bei sehr zähem Kern.

Schweißbarer Kaltarbeitsstahl.

Zerspanungsempfehlung HM Sorte P30/40

Schnittgeschwindigkeit Vc = 110m/min.

Wärmebehandlung und Härteanleitung

Anlassschaubild



Kernfestigkeit ca. 1100 - 1300 N/mm²

100 °C = 61 +/- 1HRc 200 °C = 60 +/- 1 HRc
 300 °C = 57 +/- 1HRc 400 °C = 54 +/- 1 HRc
 500 °C = 50 +/- 1HRc

Warmumformen	1.050 °C - 850 °C langsame Abkühlung
Weichglühen	690 °C - 710 °C max. 220 HB, max. 745 N/mm ² 3 - 4 Std. langsame Ofenabkühlung
Abkühlen	Ofen
Glühhärte max.	210 HB
Einsetzen	870 °C - 890 °C
Spannungsarm - glühen	650 °C - 680 °C im vergüteten Zustand unterhalb der letzten Anlassstemperatur, langsame Abkühlung
Zwischenglühen	620 °C - 640 °C
Aufkohlen	900 °C - 920 °C
Vorwärmen	350 °C je nach Abmessungen
Härten	810 °C - 840 °C (62 HRc) Vor Oxidation und Entkohlung schützen.
Anlassen	200 °C - 550 °C (2-3 x je 2 Std.)
Austenitisierungstemp.	990 °C - 1.050 °C Haltedauer ~ 30 min.
Abschrecken	Öl, Warmbad 180 °C - 220 °C
Wärmeausdehnung	12,2 - 14,8 m/M*K, 10 - 6 m/M*K bei 25 °C - 700 °C
Wärmeleitfähigkeit	0.395 - 0.335 W/(m °C) bei 20 °C - 700 °C

1.2162

21MnCr5

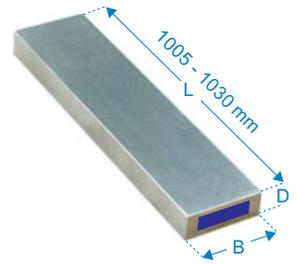
Anlieferungszustand weichgeglüht 745 N/mm²
Erzielbare Härte HRC 62

Vorbearbeitet

mit Bearbeitungsaufmaß

Sofort ab Lager lieferbar. Sonderanfertigungen auf Anfrage!

Preise in € / Stück.



	Toleranz	Oberfläche	
Dicke	+ 0,2/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst	Ra 3,2
Breite	+ 0,4/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst	Ra 3,2
Länge	+ 5/0 mm	N 15 gesägt	Ra 25

Länge 1005 - 1030 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	100,4	
20,4	32	33	34	37	45	56																
25,4	33	35	40	44	50	54		71														
30,4	37	39	46	52	62	63		77		95												
32,4	40	43	54	57	65	69		79		96	106											
40,4	43	46	57	66	76	80		89		100		120	120									
50,4	54	56	71	74	82	86		94		120		122	123		160							
60,4	63	66	82	85	95	101		110		123		148	149		172		215					
63,4																						
70,4	73	75	92	95	105	113		126		139		161	167		194		228	256				
80,4	84	87	106	107	114	126		143		165		179	187		215		245			294		
90,4					144	146		170		192												
100,4	98	100	116	128	144	146		170		192		215	220		259		277					410
110,4					165	187		222		229												
120,4				157	172	185		200		233		262	266									
130,4					211	190		209		249		265	290									
140,4					203	203		220		267		285	306									
150,4	151	156	168	174	201	204		222		266		314	321		386		394	448				
156,4							254		309			346										
160,4					224	245		298		353												
180,4					220	245		276		311												
196,4							296		346			433										
200,4	187	193	218	224	239	249		283		329		359	398		450		509					
220,4					279	310		362		411												
246,4							337		384													
250,4					305	321		345		386												
296,4							401		422													
300,4	260	267	303	312	348	356		395		455		536	0	611	0	675						
350,4					397	455		515		583												
396,4							505		561													
*505	282	333	379	464	495	536		665		756		935		1194		1427						

* Platten: Dicke vorbearbeitet, rundum gesägt

Vierkantstahl

■	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	100,4
€	56		71		95	106		120		160		215	256		294	410

Toleranz + 0,4/0 mm

Werkstoffbeschreibung

Kunststoffformenstahl

L %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	S
1.2312	0,4	0,4	1,5	1,9	-	0,2	-	-	0,1

Dieser universell einsetzbare vakuumentgaster Chrom-Molybdän-Stahl findet Verwendung, wo keine zusätzliche Wärmebehandlung erforderlich ist. Es ist ein zäher, bereits vorvergüteter Stahl mit hoher Kernfestigkeit. Gleichmäßige gute Härteaufnahme auch bei großen Querschnitten. Durch erhöhten 'S'-Gehalt gut zerspanbar.

Verwendung

Wird meist im Anlieferungszustand wegen seiner 1.050 N/mm als Aufbaumaterial verwendet.

Aufbau- und Rahmenmaterial für Formen-, Druckgieß-, Kunststoffwerkzeuge, Werkzeuge für die spanlose Formgebung.

Alle Werkzeuge und Formen bei denen hohe Festigkeit ohne zusätzliche Wärmebehandlung gefordert wird.

Erodieren gut möglich, jedoch nicht üblich.

Ätzen, Hartverchromen, Narben etc. möglich jedoch wegen des erhöhten 'S'-Gehaltes nicht zu empfehlen.

Nitrieren zur Erhöhung der Verschleißfestigkeit gut möglich. In Ammoniakgas bei ca. 520 °C. Oberflächenhärte ca. 1.000 HV.

Schweißen: Erhitzen auf ca. 400 °C - 500 °C

Eigenschaften

Vergütet ca. 1.050 N/mm² (33 HRc)

Weichgeglüht max. 250 HB, (790N/mm²)

Zerspanbarkeit -1- -2- -3- -4- -5- -6-

Trotz vergütetem Lieferzustand wegen 'S'-Gehalt gut zerspanbar. Jedoch dadurch nicht gut polierbar.

Gleichmäßige Härte auch bei gr. Querschnitten.

Gute Maßhaltig- und Zähigkeit.

Härten nicht üblich, da bereits vergütet. Hohe Kerbfestigkeit.

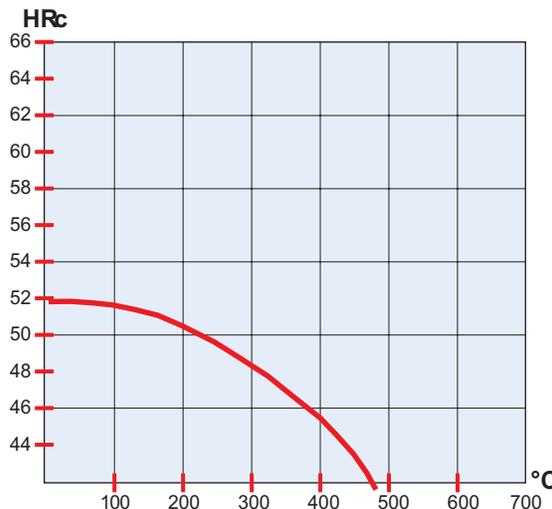
Erodieren: im gehärteten und angelassenen Zustand erodieren. Danach das Werkstück bei 550 °C entspannen.

Zerspanungsempfehlung HM Sorte P30/40

Schnittgeschwindigkeit Vc = 110m/min.

Wärmebehandlung und Härteanleitung

Anlassschaubild



100 °C = 51 +/- 1 HRc 200 °C = 50 +/- 1 HRc
 300 °C = 48 +/- 1 HRc 400 °C = 46 +/- 1 HRc
 500 °C = 42 +/- 1 HRc

Warmumformen	1.050 °C - 850 °C langsame Abkühlung
Weichglühen	710 °C - 740 °C max. 235 HB, max. 790 N/mm ² 4 - 6 Std. langsame Ofenabkühlung
Spannungsarm - glühen	650 °C - 680 °C im vergüteten Zustand unterhalb der letzten Anlassstemperatur, langsame Abkühlung
Vorwärmen	350 °C je nach Abmessungen
Härten	840 °C - 870 °C (51 HRc)
Anlassen	450 °C - 650 °C, je nach Bedarf. (s. Anlassschaubild)
Abschrecken	Öl, Warmbad 180 °C - 220 °C
Wärmeausdehnung	11.1 - 14,9 m/M*K, 10 - 6 m/M*K bei 25 °C - 700 °C
Wärmeleitfähigkeit	0.345 - 0.320 W/(m °C)
Streckgrenze Rp 0,2	800 MPa bei 20 °C Stab 25 mm Ø / 300 HB
Bruchdehnung	18 % bei 20 °C
Zugfestigkeit Rm	1.020 MPa bei 20 °C

1.2312

40CrMnMoS8-6

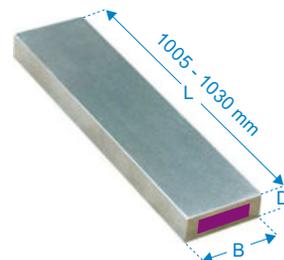
Anlieferungszustand vergütet ca. 1.050 N/mm²
Erzielbare Härte wird im Anlieferungszustand verwendet

Vorbearbeitet

mit Bearbeitungsaufmaß

Sofort ab Lager lieferbar. Sonderanfertigungen auf Anfrage!

Preise in € / Stück.



	Toleranz	Oberfläche
Dicke	+ 0,2/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst Ra 3,2
Breite	+ 0,4/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst Ra 3,2
Länge	+ 5/0 mm	N 15 gesägt Ra 25

Länge 1005 - 1030 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	100,4	
20,4	25	26	27	31	38	43	46																
25,4	26	27	29	33	39	43	45		60														
30,4	27	29	30	35	41	45	48		60	77													
32,4		31	32	38	44		50		64	77	80												
40,4	31	33	37	43	48	50	54		69	77				93									
50,4	36	39	45	49	55	57	67		73	86	91			105		126							
60,4	42	44	52	56	60	67	74		79	93				108		132		155					
63,4					63	70	79	77	86		100	101		112		135							
70,4	49	52	57	62	70		85		95	106				118		146		168	182				
80,4	54	55	67	75	79	89	85		101	122	123			134		181		199	233			257	
90,4							101		115		137												
100,4	70	74	77	86	92	98	101		120		144	149	167	177	201	205	227	237	251	288	296	372	
110,4							143		146		177												
120,4			104	113	120	132	137		145	166				212		253		281	288		373	445	
130,4							150		159		193												
140,4							165		168		210			249									
150,4		118	128	137	145	161	168		182		209	217		253		288		342	395		476	609	
156,4				154				192		220			262		312		372			483			
160,4							203		216		251												
180,4					173		209		233		261			317		398		445	523				
196,4				172				220		240			318		397		464			606			
200,4	149	153	160	168	188	199	220		248		283	301		350		428		500	572		609	687	
220,4							261		282		301												
246,4				204				282		325			398		482		566			723			
250,4			194	228	257		276		301		345			395		476							
296,4				264				334		377			445		542		633			844			
300,4			222	266	285		304		343		395	417		448		545		644					
350,4					325		350		409		461			529									
396,4								426		473			571		687								
*505		282	333	379	464	495	536	626	665	708	756	832	892	935	1064	1194	1343	1427	1542		1713	2170	

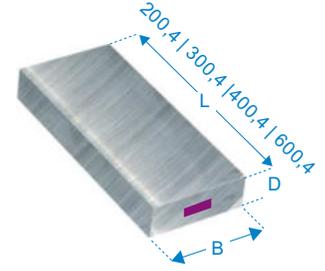
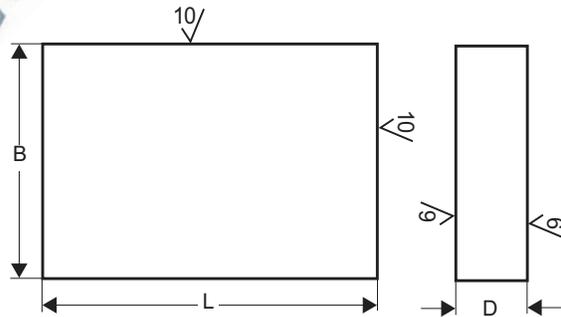
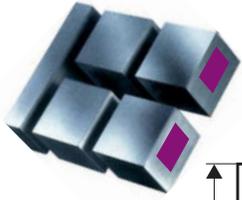
Vierkantstahl

	10,4	12,4	15,4	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
€	33	36	41	46	60	77	80	93	126	155	182	257	372	555	813	1523

Toleranz: + 0,4/0 mm

Vorbearbeitet

mit Bearbeitungsaufmaß



	Toleranz	Oberfläche
Dicke	+ 0,2/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst Ra 3,2
Breite	+ 0,4/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst Ra 3,2
Länge	+ 0,4/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst Ra 3,2

Universalplatten sind rundum gefräst und in der Dicke feinstgefräst oder vorgeschliffen.

Sofort ab Lager lieferbar. Sonderanfertigungen auf Anfrage!

Preise in € / Stück.

Länge 200,4 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	41	47	58	70	72	99	116
150,4	34	41	52	59	65	87	101	143	167
200,4	46	55	65	76	98	111	129	184	216

Länge 300,4 mm

Dicke mm

	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	32	42	51	59	75	92	99	129	148
150,4	48	54	69	92	100	131	143	192	222
200,4	64	70	89	119	132	170	185	256	288
250,4	75	85	108	143	157	204	222	278	310
300,4	92	104	132	162	174	240	268	373	421

Länge 400,4 mm

Dicke mm

	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	44	58	70	75	94	116	129	179	209
150,4	63	70	89	116	129	167	184	275	305
200,4	83	91	113	157	172	216	253	337	421
250,4	101	119	145	189	209	262	295	367	458
300,4	116	143	174	216	250	300	340	494	566
400,4	155	174	220	281	317	411	460	655	773

Länge 600,4 mm

Dicke mm

	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	60	82	97	107	142	170	184	242	288
150,4	89	104	129	162	179	232	264	340	436
200,4	119	138	167	206	242	305	343	461	556
250,4	143	170	210	253	288	362	411	547	631
300,4	170	214	246	298	359	411	488	653	737
400,4	226	253	317	379	464	566	616		
500,4	266	325	384	472	542	662	776		

Werkstoffbeschreibung

Warmarbeitsstahl

L %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	S
1.2343	0,38	1,1	0,4	5	-	1,2	-	0,4	-

Extra hoher Reinheitsgrad für hohe thermische und mechanische Ansprüche.

Cr-Mo-V-legierter Warmarbeitsstahl mit besonders hohem Verschleißwiderstand. Resistent gegen Warmrissbildung. Sehr gute Anlassbeständigkeit und beste Zähigkeit. Aufgrund der vielseitigen Einsetzbarkeit ist 1.2343 der weltweit meistverwendete Warmarbeitsstahl.

Verwendung

	HRc
Formplatten und Einsätze für Spritz- und Druckwerkzeuge.	40 - 50
Kunststoffformen und Metallstrangpresswerkz.	45 - 50
Werkzeuge für die Kunststoffverarbeitung.	45 - 50
Zur Verarbeitung von Leichtmetalllegierungen.	44 - 48
Strangpresswerkzeuge, Warmarbeitswerkzeuge.	43 - 52
Warm- und Kaltscherenmesser auch für große Schnittdicken.	48 - 52
Konstruktionsteile mit hoher Festigkeit. Druckgieß- und Strangpressindustrie.	45 - 50
Warmpresswerkzeuge und Schmiedewerkzeuge für Stahl	40 - 48
Aluminium, Zink, Blei und Magnesiumlegierungen	43 - 52
Erodieren, Polieren, Nitrieren, Narben sehr gut möglich.	

Eigenschaften

Weichgeglüht	ca. 235 HB (790N/mm ²)
Zerspanbarkeit	-1- -2- -3- -4- -5- -6-
Hohe Zähigkeit bei hoher Einbauhärte.	
Hohe Warmverschleißfestigkeit.	
Besonders gute Wärmeleitfähigkeit.	
Gute Anlassbeständigkeit.	
Werkzeuge welche einer hohen thermischen und einer hohen Beanspruchung ausgesetzt sind.	
Zerspanungsempfehlung	HM Sorte P30/40
Schnittgeschwindigkeit	Vc = 110 m/min .

Schleifen

Nur gut abgezogene, weiche Schleifscheibe verwenden. Mittlere U/min und ausreichend Kühlmittel verwenden.

Hartverchromen

Nach dem Hartverchromen das Werkstück 4 Stunden bei ~ 180 °C

anlassen.

Schweißen

Möglichst vermeiden oder von einer Fachfirma durchführen

lassen.

Erodieren

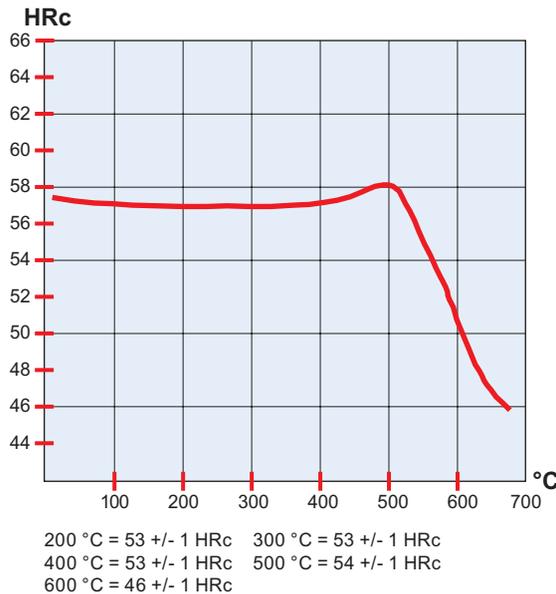
Im gehärteten und angelassenen Zustand, nochmals ca. 20 °C unter der letzten Anlass temperatur entspannen.

Physikalische Richtwerte bei 20 °C Raumtemperatur

Wärmeleitfähigkeit	ca. 25 W/(m °C)	Dichte	7,85 g/cm ³
Bruchfestigkeit Rm	1.400 N/mm ²	Elastizitätsmodul	ca. 210 kN/mm ²
Bruchdehnung	ca. 12 Å / 5 %	Streckgrenze	423 N/mm ²
Einschnürung	ca. 50 Z %		
Wärmeausdehnung	100 °C = 11,7 m/M*K 300 °C = 12,2 m/M*K 600 °C = 12,9 m/M*K		

Wärmebehandlung und Härteanleitung

Anlassschaubild



Warmumformen	1.100 °C - 900 °C langsame Abkühlung
Weichglühen	780 °C - 820 °C max. 235 HB, max. 790 N/m ² 2 - 5 Std. langsame Ofenabkühlung bis ca. 530 °C dann Luftabkühlung.
Spannungsarm - glühen	650 °C - 680 °C im vergüteten Zustand unterhalb der letzten Anlasstemperatur, langsame Abkühlung
Vorwärmen	350 °C + 600 °C + 850 °C je nach Abmessungen
Härten	1.010 °C - 1.050 °C (53 HRc 1.2343) (55 HRc 1.2344)
Anlassen	540 °C - 630 °C (3 x je 2 Std.) 48 - 52 HRc
Abschrecken	Öl, Luft, Warmbad 500 °C, Wirbelbett, Gas
Wärmeausdehnung	100 °C = 11,7 m/M*K 300 °C = 12,2 m/M*K 600 °C = 12,9 m/M*K
Wärmeleitfähigkeit	25 W/(m °C) bei ca. 20 °C
Streckgrenze	423 N/mm ²

Härten

- Erwärmen** Langsam vorwärmen um Formänderungen zu vermeiden.
- Abschrecken** Öl, Luft, Warmbad, Gas
- Anlassen** Langsam erwärmen um Risse zu vermeiden. 2 - 3 x anlassen je 2 Std..

Anwärmen

Den Stahl in Härteschutzfolie geschützt erhitzen. Es können auch Härte kisten gefüllt mit neutraler Glühkohle genutzt werden.

Härten in Öl, Luft, Gas

Bei 1.010 °C - 1.050 °C Abkühlung je nach Größe des Werkstückes in Öl, Luft, oder Salzbad. Der Stahl härtet beim Öl- und Warmbadhärten in allen gebräuchlichen Querschnitten durch. Beim Lufthärten, Durchhärtung nur bis ca. 80 mm Dicke. Kompliziert e Werkstücke nur bei ca. 1020 °C härtten.

Anlassen

Bei 540 °C - 630 °C. Mindestens 2 x 2 Std. anlassen. Dazwischen bis auf ca. 20 °C abkühlen. Die Härte wird etwas abnehmen falls die gleiche Temperatur beim zweiten Anlassen gewählt wird. Sollte das Werkstück für Kaltarbeit gebraucht werden, sollte die Temperatur bei ca. 250 °C gewählt werden.

Nitrieren

In Ammoniakgas ist das Werkstück erst ca. 20 °C über der anzuwendenden Nitrieretemperatur anzulassen. Durch Nitrieren sind Oberflächenhärten bis 69 HRc. (1.000 Vickers) zu erreichen. Die Kernhärte liegt bei ca. 54 HRc. Werkstücke welche keinem hohen Oberflächenchendruck unterliegen, können im weichgeglühtem Zustand nitriert werden. Die Härte und Tiefe der Randschicht wird dabei etwas geringer.

1.2343

X37CrMoV5-1

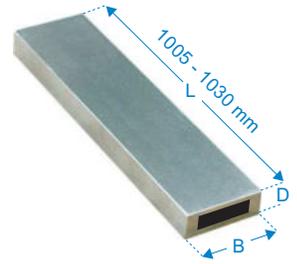
Anlieferungszustand weichgeglüht 790 N/mm²
(235 HB max.)
Erzielbare Härte HRC 52 - 54

Vorbearbeitet

mit Bearbeitungsaufmaß

Sofort ab Lager lieferbar. Sonderanfertigungen auf Anfrage!

Preise in € / Stück.



Toleranz

Dicke	+ 0,2/0 mm
Breite	+ 0,4/0 mm
Länge	+ 5/0 mm

Oberfläche

N 8 vorgeschliffen, feingefräst	Ra 3,2
N 8 vorgeschliffen, feingefräst	Ra 3,2
N 15 gesägt	Ra 25

Länge 1005 - 1030 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	
Breite mm	20,4	32	32	36	40	45	48	56																	
	25,4	33	34	39	44	53	59	65		84															
	30,4	37	40	44	53	62	64	75	91	97		104													
	32,4		41	45	56	64	67	77	92	98		106	117												
	40,4	41	44	52	59	74	77	85	98	108		120	130		144										
	50,4	43	52	60	68	81	86	104	119	126		145	149		186		210								
	60,4	52	59	71	76	92	109	116	132	144		160	169		198		238		253						
	63,4			77	85	107	117	127	137	156		178	185		214		243		273						
	70,4	63	71	78	86	107	116	131	155	163		186	210		238		281		313	375					
	80,4	72	77	87	101	113	127	132	159	169		196	212		255		301		347	380			443		
	90,4		90	97	101	127		151		179		217	238		269		340		388	447			499	571	
	100,4	86	97	109	126	143	150	157	185	201	221	237	257	278	312	335	379	402	417	496	540	559	610	648	
	110,4							198		234		290	302		372		437		512						
	120,4			142	148	169	199	210		243		297	306	371	378		446		522	616	669	701			839
	130,4					198	215	234		269		325	335		424		507						774		
	140,4			165	175	199		256		294		342	367		437		517		605	704			804		
	150,4	127	159	172	178	205	237	264	291	307	342	367	391	431	460	517	542	584	623	716	781	827	923	961	
	156,4							329		362				451		548		629			808				
	160,4					267		289		336		396			524		594								
	180,4				283		339		385		434	451		536		635		769	860			991			
196,4						393		443			536		655		784				1017						
200,4	155	189	217	245	291	315	366	396	419	454	484	518	571	582	680	717	832	844	1036			1122	1247		
220,4							408		464		524	552		658		793									
246,4								448		533			667		795		925				1202				
250,4	185	225	264	325	413	443	451		518		581	615		710		885		1036							
296,4									581				817		933		1167				1571				
300,4	209	255	330	373	466	490	524		617		710	734		861		1071		1257							
350,4							581		653		817	850		1050											
396,4										846					1342		1571				2007				
*505		375	518	588	675	715	821	863	990	1050	1141	1234	1342	1479	1657	1711	1844	1932	2093			2358		2998	

* Platten: Dicke vorbearbeitet, rundum gesägt

Vierkantstahl

■	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
€	34	41	53	56	84	104	117	144	210	253	301	375	443	571	648	933	1246

Toleranz + 0,4/0 mm

Anlieferungszustand weichgeglüht 790 N/mm²
(235 HB max.)
Erzielbare Härte HRc 52 - 54

1.2343ESU

X37CrMoV5-1

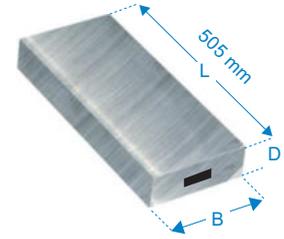
Vorbearbeitet Sonderanfertigung

mit Bearbeitungsaufmaß

Mindestauftragswert für Sonderanfertigungen
und Sägezuschnitt 120 € pro Abmessung.

Weitere Abmessungen auf Anfrage !

Preise in € / Stück.



	Toleranz	Oberfläche	
Dicke	+ 0,2/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst	Ra 3,2
Breite	+ 2/0 mm	N 15 gesägt	Ra 25
Länge	+ 5/0 mm	N 15 gesägt	Ra 25

Länge 505 mm

Dicke mm

	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4
22						30											
32						39		61									
42						51	63	68			80						
52	33	35	37	47		61	74	80			101		117				
62	37	39	45	51		68	84	93			117		133	150			
72	45	47	61	72		78	80	96			125		133	150	181		
83	47	51	68	82		98	113	140			159		199	238	260	290	
103	54	85	91	112		125	143	184			208		257	301	335	374	
123	66	103	117	124		146	166	212			241		296	347	388	428	507
153	78	91	107	152		177	201	255			289		358	419	465	512	605
203	97	131	152	194		229	260	323			373		457	536	594	651	768
253	116	158	186	234		282	317	395			464		555	651	721	791	931
303	150	188	227	291		334	376	465			536		654	768	850	931	1094
503	235	325	368	424	448	514	621	715	774		926		1040	1211	1312	1479	1880
*505																	
*1030	428	590	670	769	815	936	1128	1300	1407	1529	1685	1889	1951	2202	2386	2688	3418

1.2343

X37CrMoV5-1

Anlieferungszustand weichgeglüht 790 N/mm²
(235 HB max.)
Erzielbare Härte HRc 52 - 54

Gedreht oder geschält

mit Bearbeitungsaufmaß

Sofort ab Lager lieferbar.

Preise in € / Stück.



	Toleranz	Oberfläche	
Dicke	+ 0,4/0 mm	N 8 fein geschält, gedreht	Ra 3,2
Länge	+ 5/0 mm	N 15 gesägt	Ra 25

Länge 1005 mm

●	20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	91	101	121	131	141	151	181	202
€	27	41	55	90	110	164	221	287	362	446	617	734	846	984	1551	1784

Rundstahl präzisionsgeschliffen

nach DIN 7154 (ISO h8)

Sofort ab Lager lieferbar.

Preise in € / Stück.



	Toleranz	Oberfläche	
Dicke	h 8	N 7 geschliffen	Ra 1,6
Länge	+ 5/0 mm	N 15 gesägt	Ra 25

Toleranz h8 in μ	bis 3 mm 0/-14 μ	3 - 6 mm 0/-18 μ	6 - 10 mm 0/-22 μ
	10 - 18 mm 0/-27 μ	18 - 30 mm 0/-33 μ	30 - 50 mm 0/-39 μ

Länge 1000 mm

●	10,0	12,0	15,0	20,0	25,0	30	40
€	12	15	24	45	70	99	176

Werkstoffbeschreibung

Extra reines und gleichmäßiges Kerngefüge, äußerst verzugsarm

L %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	S
1.2379	1,55	0,3	0,3	12	0,18	0,7	0,18	0,8	0,013

Hochlegierter, verschleißfester, zäher, ledeburitischer, sekundärhärtpbarer Kaltarbeitsstahl. Dieser Stahl ist auf Grund seines erhöhten Vanadin-(V)-Gehaltes verschleißfester und zeichnet sich bei höheren Härtetemperaturen durch hohe Anlassbeständigkeit aus. Auf Grund der vielseitigen Einsetzbarkeit ist 1.2379 der weltweit meist verwendete 12% CHROMSTAHL.

Verwendung

- Gewindewalz- und Rollwerkzeuge
- Matrizen und Stempel
- Umform- und Biegewerkzeuge
- Maschinenmesser
- Fräser, Räumnadeln
- Kunststoffformen, Messzeuge
- Schnitt-, Stanz-, und Schneidwerkzeuge
- Tiefzieh- und Fließpresswerkzeuge
- Holzbearbeitungswerkzeuge
- Gut beschichtbar
- Kalt- und Kreisscheren
- Presswerkzeuge für die Pulvermetallurgie
- Einsätze im Formenbau
- Formwerkzeuge für keramische Werkstoffe
- Kunststoffindustrie
- Für Einsätze bei abrasiven Kunststoffen

Eigenschaften

- Weichgeglüht ca. 250 HB (830 N/mm²)
- Zerspanbarkeit -1- -2-3- -4- -5- -6-
- Hohe Härteannahme. Gute Zähigkeit.
- Äußerst verschleißfest und verzugsarm.
- Höchste Maßbeständigkeit. Gut polierbar.
- Gute Anlassbeständigkeit, gute Härtpbarkeit.
- Hohe Druckfestigkeit. Homogenes Gefüge.
- Kann zum Schneiden von harten und dicken Werkstoffen eingesetzt werden.
- Vielseitig einsetzbarer, nitrierfähiger, ledeburitischer Hochleistungsschnittstahl.
- Zerspannungsempfehlung HM Sorte P25/30
- mit Titanaluminiumoxydbeschichtung
- Schnittgeschwindigkeit Vc = 95 m/min.

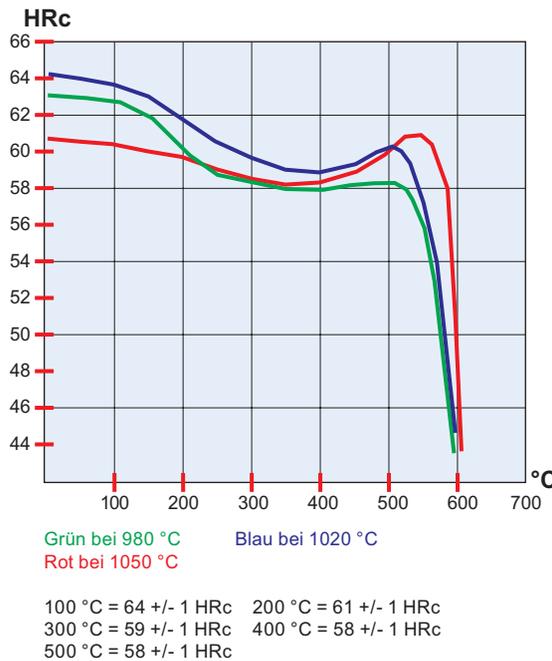
- Schleifen** Nur gut abgezogene, weiche Schleifscheibe verwenden. Mittlere U/min und ausreichend Kühlmittel verwenden.
- Hartverchromen** Nach dem Hartverchromen das Werkstück 4 Stunden bei ~ 180 °C anlassen.
- Schweißen** (Möglichst vermeiden.) Gehärtet: 2 x anlassen. Weichgeglüht: Nach dem Schweißen nochmals spannungsarm glühen.
- Erodieren** Im gehärteten und angelassenen Zustand, nochmals unter der letzten Anlasstemperatur entspannen.
- Tiefentemperaturbehandlung** Erhöht die Maßbeständigkeit sowie die Härte um ~2 HRc. Nach dem Abschrecken auf ~80 °C abkühlen. Haltezeit ~3 h. Anschließend anlassen.

Physikalische Richtwerte bei 20 °C Raumtemperatur

Wärmeleitfähigkeit	ca. 20 W/(m °C)	Spezifische Wärme	ca. 465 J/(Kg*K)
Spezifischer el. Widerstand	ca. 0,66 (Ω *mm ² /m)	Elastizitätsmodul	ca. 210 (kN/mm ²)
Streckgrenze	423 N/mm ²	Reparaturschweißen	Laserschweißen
Wärmeausdehnung	100 °C = 10,5 m/M*K	300 °C = 11,5 m/M*K	600 °C = 12,0 m/M*K
Druckfestigkeit Rm	56 HRc = 2.700 MPa	60 HRc = 2.960 MPa	62 HRc = 3.100 MPa

Wärmebehandlung und Härteanleitung

Anlassschaubild



Warmumformen	1.050 °C - 850 °C langsame Abkühlung
Weichglühen	830 °C - 860 °C max. 250 HB, max. 845 N/mm ² 4 - 6 Std. langsame Ofenabkühlung
Spannungsarmglühen	650 °C - 680 °C im vergüteten Zustand unterhalb der letzten Anlasstemperatur, langsame Abkühlung
Vorwärmen	350 °C + 800 °C je nach Abmessungen
Härten	1.060 °C - 1.080 °C (61 HRc)
Anlassen	200 °C - 550 °C (2 - 3 x je 2 Std.)
Austenitisierungstemperatur	990 - 1.050 °C Haltedauer ~ 30 min.
Abschrecken	Öl, Luft, Warmbad 500 °C, Wirbelbett, Gas. Zur Vermeidung von Spannungsrissen den Abschreckvorgang bei ca. 60 °C abbrechen und das Werkstück anlassen.
Wärmeausdehnung	10.5 - 12.5 m/M*K, 10 - 6 m/M*K bei 25 °C - 400 °C
Wärmeleitfähigkeit	0.167 - 0.242 W/(m °C) bei 20 °C - 700 °C
Streckgrenze	420 N/mm ²
Dehnungskoeffizient	100 °C = 10,5 200 °C = 11,5 300 °C = 12,0 400 °C = 12,2
Druckfestigkeit Rm	56 HRc = ~2700 MPa 60 HRc = ~2960 MPa 62 HRc = ~3100 MPa
Zugfestigkeit	870 N/mm ²

Härten

Erwärmen Langsam vorwärmen um Formänderungen zu vermeiden.

Abschrecken Öl, Luft, Warmbad

Anlassen Langsam erwärmen um Risse zu vermeiden. 2 - 3 x anlassen. Haltezeit nach vollständiger Durchwärmung 20 - 30 min..

Härten in Öl, Gas, Warmebad

Bei 1.020 °C - 1.060 °C Abkühlung je nach Größe des Werkstückes in Öl, Luft, oder Warmbad bei 420 °C - 500 °C. Zur Verbesserung der Verschleißfestigkeit, erhöhte Härte und Anlasstemperatur wählen.

Anlassen

Bei 200 °C - 500 °C. Kleine Werkstücke ca. 1 h, größere und wichtige bis 3 h. 2 - 3 x anlassen. Haltedauer im Ofen mindestens 2 Stunden bei Temperaturen zwischen 100 °C - 400 °C.

Nitrieren

Härten bei 1.060 °C - 1.080 °C. Öl, Warmbad. Anlassen bei 520 °C - 570 °C je nach Nitriertemperatur. Nitriertemperatur: 550 °C.

Anlieferungszustand weichgeglüht 830 N/mm²
(250 HB max.)
Erzielbare Härte HRc 61 - 63

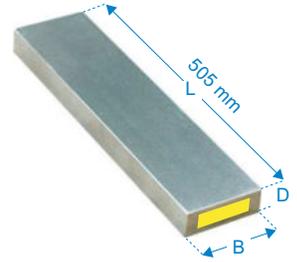
1.2379
X155CrVMo12-1

Präzisionsflachstahl

Geschliffen nach DIN 59 350

Sofort ab Lager lieferbar. Sonderanfertigungen auf Anfrage!

Preise in € / Stück.



	Toleranz	Oberfläche	
Dicke	+ 0,05/0 mm	N 7 geschliffen	Ra 1,6
Breite	+ 0,2/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst	Ra 3,2
Länge	+ 5/0 mm	N 15 gesägt	Ra 25

Länge 505 mm

Dicke mm

Dicke mm	Breite 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	10	11	13	14	16	20	19							
12,3	12	13	14	16	17	21	22	24						
15,3	11	13	14	16	17	21	22	24	29					
20,3	13	14	15	17	20	22	24	26	29	39				
25,3	14	15	17	20	22	24	26	29	33	43	54			
30,3	15	17	19	22	24	26	29	32	38	46	51	73		
40,3	17	20	22	24	28	31	32	36	45	55	60	70	103	
50,3	19	22	25	28	31	33	36	40	51	63	73	85	109	144
60,3	22	24	29	31	33	36	40	47	59	71	84	100	123	132
75,3	21	24	26	33	35	39	48	56	71	88	102	120	133	149
80,3	24	28	32	36	38	40	51	56	71	89	104	124	137	145
100,3	29	32	36	38	41	50	61	70	86	104	123	148	170	198
120,3	33	36	42	47	54	61	73	85	108	131	156	185	203	242
125,3	33	37	40	43	49	58	72	85	104	110	157	191	208	243
150,3	38	43	47	51	58	70	84	104	135	152	173	222	243	274
200,3	55	56	64	70	78	90	109	139	178	196	237	288	301	342
250,3	61	69	78	89	96	111	133	182	215	235	289	347	373	413
300,3	69	76	82	98	108	125	150	208	250	284	347	404	443	522

Vierkantstahl

	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
€	15	16	17	19	24	29	37	39	54	73	103	144	155	234

Toleranz + 0,2/0 mm

1.2379

X155CrVMo12-1

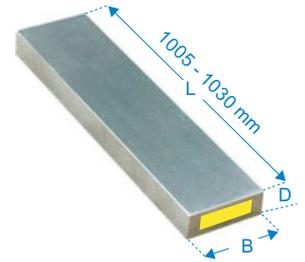
Anlieferungszustand weichgeglüht 830 N/mm²
(250 HB max.)
Erzielbare Härte HRC 61 - 63

Vorbearbeitet

mit Bearbeitungsaufmaß

Sofort ab Lager lieferbar. Sonderanfertigungen auf Anfrage!

Preise in € / Stück.



Länge 1005 - 1030 mm

Toleranz		Oberfläche	
Dicke	+ 0,2/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst	Ra 3,2
Breite	+ 0,4/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst	Ra 3,2
Länge	+ 5/0 mm	N 15 gesägt	Ra 25

Dicke 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	30	32	36	41	45	47	55																	
25,4	31	33	37	44	51	54	61		84															
30,4	37	39	40	51	62	65	75	91	94		104													
32,4		40	41	54	65	68	78	92	98		105	112												
40,4	41	44	52	58	73	76	81	98	111		120	131		138										
50,4	46	52	60	63	81	88	105	119	120		131	143		175		199								
60,4	52	56	63	74	92	109	114	132	132		148	162		191		222		253						
63,4			70	79	101	102	115	137	135		177	175		195		232		273						
70,4	66	73	78	86	107	116	130	155	152		178	188		209		248		286	366					
80,4	75	82	86	98	113	131	132	159	157		188	192		231		258		310	379		445			
90,4		89	97	106	126		153		178		216	236		267		301		387	445		494	623		
100,4	86	98	106	127	143	145	157	185	195	221	228	238	278	297	335	359	402	419	490	540	562	675	648	
110,4							198		234		290	302		372		437		512						
120,4			142	148	169	199	210		243		297	306	371	378		446		522	616	669	701		839	
130,4					198	215	234		269		325	335		424		507					774			
140,4			165	179	199		256		294		342	367		437		517		605	704		804			
150,4	125	158	163	179	197	229	254	291	291	342	341	366	431	435	517	524	584	618	716	781	828	909	961	
156,4								329		362			451		548		629			808				
160,4					241		268		327		380			485		579								
180,4					284		342		385		431	472		542		641		780	955		1106			
196,4								393		443			536		655		784			1017				
200,4	155	189	217	245	289	320	366	396	421	454	487	517	571	581	680	728	832	847	1036		1123		1247	
220,4							408		464		524	552		658		793								
246,4								448		533			667		795		925			1202				
250,4	182	224	263	322	408	426	440		514		581	611		716		891		1030			1274		1625	
296,4									581			817		933		1167			1571					
300,4	212	245	328	382	459	476	510		603		687	713		847		1060		1252			1624		1978	
350,4							577		650		809	844		1043										
396,4										846					1342		1571			2007				
*405																								
*505		375	518	588	675	715	821	863	990	1050	1141	1234	1342	1479	1657	1711	1844	1932	2093		2358		2998	

* Platten: Dicke vorbearbeitet, rundum gesägt

Übergrößen

	150,4x120,4	200,4x120,4	200,4x150,4	250,4x120,4	250,4x150,4	250,4x200,4	300,4x120,4	300,4x150,4	300,4x200,4	300,4x250,4
€	1167	1633	1977	1985	2519	3367	2440	3026	3986	4512

Breite und Dicke Tol: +0,4/0mm, Lagerlänge: 1005 - 1030 mm

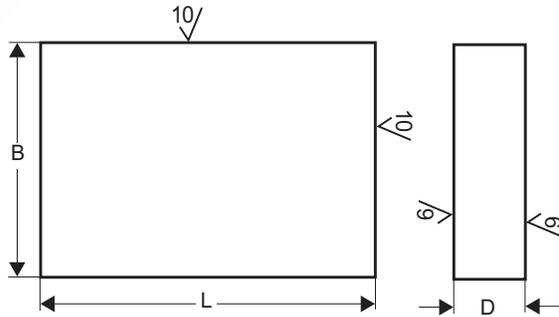
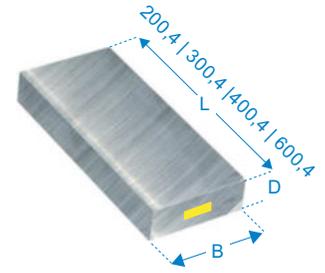
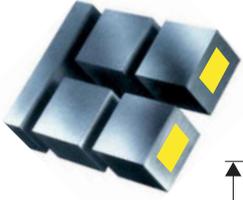
Vierkantstahl

	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	200,4	250,4	300,4
€	36	41	46	55	84	104	112	138	199	253	291	366	445	623	648	925	1241	2323	2519	4652

Toleranz + 0,4/0 mm

Vorbearbeitet

mit Bearbeitungsaufmaß



	Toleranz	Oberfläche
Dicke	+ 0,2/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst Ra 3,2
Breite	+ 0,4/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst Ra 3,2
Länge	+ 0,4/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst Ra 3,2

Universalplatten sind rundum gefräst und in der Dicke feinstgefräst oder vorgeschliffen

Sofort ab Lager lieferbar. Sonderanfertigungen auf Anfrage!

Preise in € / Stück.

Länge 200,4 mm

Dicke mm

	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	33	39	52	63	75	88	103	139	159
150,4	47	62	71	84	107	127	150	203	238
200,4	73	90	105	122	143	173	208	278	313

Länge 300,4 mm

Dicke mm

	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	46	53	63	75	94	116	135	185	208
150,4	65	83	94	111	139	170	202	271	315
200,4	95	115	137	157	185	234	278	373	411
250,4	131	142	164	190	227	288	336	399	454
300,4	149	164	196	219	273	342	408	530	582

Länge 400,4 mm

Dicke mm

	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	63	75	86	98	133	159	185	253	291
150,4	90	115	133	150	196	237	278	379	437
200,4	131	162	188	212	261	325	385	512	565
250,4	183	196	231	267	313	396	466	524	582
300,4	209	231	278	325	396	466	559	675	768
400,4	267	330	379	443	524	641	756	935	1087

Länge 600,4 mm

Dicke mm

	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	86	104	125	148	188	231	267	368	433
150,4	127	155	188	219	276	336	385	500	605
200,4	181	208	255	289	368	447	518	675	756
250,4	211	267	313	371	473	571	675	792	873
300,4	244	301	361	419	524	647	750	885	1024
400,4	339	408	478	548	687	838	996	1218	1401
500,4	407	500	583	686	856	1159	1253	1601	1742

1.2379

X155CrVMo12-1

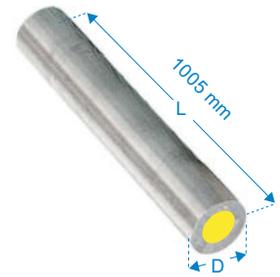
Anlieferungszustand weichgeglüht 830 N/mm²
(250 HB max.)
Erzielbare Härte HRC 61 - 63

Gedreht oder geschält

mit Bearbeitungsaufmaß

Sofort ab Lager lieferbar.

Preise in € / Stück.



	Toleranz	Oberfläche	
Dicke	+ 0,4/0 mm	N 8 fein geschält, gedreht	Ra 3,2
Länge	+ 5/0 mm	N 15 gesägt	Ra 25

Länge 1005 mm

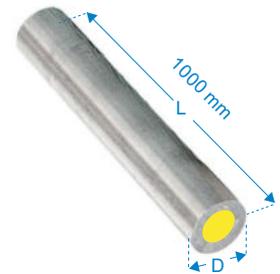
●	20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	91	101	121	131	141	151	181	202
€	28	43	57	93	113	170	228	296	375	461	638	759	875	970	1381	1729

Rundstahl präzisionsgeschliffen

nach DIN 7154 (ISO h8)

Sofort ab Lager lieferbar.

Preise in € / Stück.



	Toleranz	Oberfläche	
Dicke	h 8	N 7 geschliffen	Ra 1,6
Länge	+ 5/0 mm	N 15 gesägt	Ra 25

Toleranz h8 in μ	bis 3 mm 0/-14 μ	3 - 6 mm 0/-18 μ	6 - 10 mm 0/-22 μ
	10 - 18 mm 0/-27 μ	18 - 30 mm 0/-33 μ	30 - 50 mm 0/-39 μ

Länge 1000 mm

●	6,0	8,0	10,0	12,0	15,0	20,0	25,0	30,0	40,0
€	7	10	10	16	24	46	72	102	182

Anlieferungszustand weichgeglüht 830 N/mm²
(250 HB max.)
Erzielbare Härte HRc 61 - 63

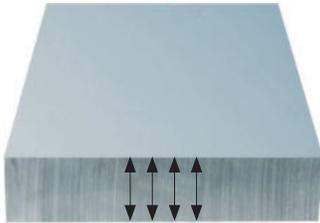
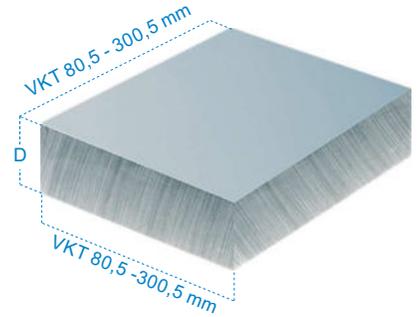
1.2379
X155CrVMo12-1

Erodierklötze

C = Präzisionsgeschliffene Drahterosierplatten

Hergestellt aus geschmiedetem Vierkantmaterial. Weichgeglüht sofort ab Lager lieferbar. Sonderanfertigungen auf Anfrage!

Preise in € / Stück.



Faserrichtung:
Senkrecht (Schnittrichtung)
zur Auflagefläche

	Toleranz	Oberfläche	
Dicke	+ 0,2/0 mm	N 7 geschliffen	Ra 1,6
VKT	+ 0,4/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst	Ra 3,2

Weichgeglüht 830 N/mm² (24 HRc)

Dicke mm präzisionsgeschliffen

VKT	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0		15,0	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	120,0	150,0
80,4	12	17	22	26	30	32		40	41	44	51	63	76	89	100	112	122	129	140	164
100,4	17	21	25	31	35	40		46	47	50	57	68	89	99	112	120	132	142	153	183
120,4	19	25	31	37	40	50		53	59	63	67	87	109	126	144	157	171	186	210	243
150,4	22	28	35	40	46	52		64	66	72	78	103	138	159	178	191	204	224	242	286
200,4	30	38	42	50	57	76		94	103	111	120	139	171	208	223	244	262	284	335	402
250,4	37	46	51	59	80	99		135	153	179	203	229	271	314	335	368	402	420	496	586
300,4	41	51	59	68	80	118		173	190	203	223	299	360	407	463	504	539	595	738	815

Vierkant gesägt, Toleranz + 2/0 mm

Vierkant gefräst, Toleranz + 0,4/0 mm

Vakuumgehärtet (61 HRc ± 2 HRc)

Die gehärtete Ausführung ist vakuumgehärtet und 3 x angelassen.

Dicke mm präzisionsgeschliffen

VKT	15,0	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	120,0	150,0
80,4	56	60	65	70	92	114	129	145	164	169	174	198	234
100,4	64	67	70	79	100	124	142	160	180	184	195	223	256
120,4	79	82	86	97	123	156	180	206	223	225	244	291	335
150,4	93	102	113	127	152	182	216	251	291	308	312	369	436
200,4	150	155	165	183	237	291	340	383	420	462	492	552	643
250,4	202	212	234	275	343	412	479	554	614	675	701	772	963
300,4	253	270	321	375	465	563	664	760	856	918	974		

Vierkant gefräst, Toleranz + 0,4/0 mm

1.2510 / 1.2842

100MnCrW4

90MnCrV8

Anlieferungszustand weichgeglüht 775 N/mm²
(230 HB max.)
Erzielbare Härte HRc 61-63

Werkstoffbeschreibung

Extra reines und gleichmäßiges Kerngefüge

L %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	S
1.2510	0,95	0,2	1,2	0,6	-	-	0,6	0,1	0,03
1.2842	0,9	0,2	1,9	0,4	-	-	-	0,1	0,03

Kaltarbeitsstahl DIN 17350, EN-ISO4957

Der Werkstoff 1.2510 (in D 1.2842) ist weltweit der gebräuchlichste Werkzeugstahl. Bei den Werkstoffen sind hinsichtlich ihrer Eigenschaften als gleichwertig anzusehen. Bearbeitungsunterschiede und/oder Maßänderungen nach der Wärmebehandlung sind nicht gegeben. Das härtbarkeitssteigernde Element Mn beim 1.2842 ist beim 1.2510 durch erhöhten Cr-Gehalt ausgeglichen worden. Das belegen auch die Zeit-Temperatur-Schaubilder. Der Werkstoff 1.2510 weist mit Wolfram einen zusätzlichen Carbidgebildeiner auf. Dies ist jedoch positiv, da eine höhere Verschleiß- und Anlassbeständigkeit erreicht wird. Der Werkstoff 1.2842, welcher aus Wolfram und Chrommangel entwickelt wurde, ist im Ausland weitgehend unbekannt. Im Zuge der Europäisierung, wird sich der Werkstoff 1.2510 durchsetzen. 1.2510 kann daher als 1.2842 geliefert werden.

Verwendung

HRc

Schneid- und Gewindewerkzeuge	60 - 62
Vorrichtungen, Schablonen, Führungsleisten, Matrizen, Lehren und Stempel	59 - 62
Holzbearbeitungswerkzeuge	57 - 59
Kunststoffformen, Meßzeuge	58 - 62
Schnitt-, Stanz-, und Schneidewerkzeuge	60 - 62
Maschinenmesser	57 - 62
Industriemesser für Metall, Holz, Papier	57 - 61
Einsätze, Formen für die Kunststoffindustrie	58 - 62
Konstruktionsteile	
Einsätze im Formenbau	
Stanzertechnik	56 - 60
Rollenscherenmesser	57 - 60
Prägewerkzeuge klein	57 - 59

Eigenschaften

Vielseitig einsetzbarer MnCrW-legierter Ölhärter	
Anlieferungszustand	ca. 230 HB (775 N/mm ²)
Zerspanbarkeit	-1- -2- -3- -4- -5- -6-
Gute Maßhaltig- und Zähigkeit	
Äußerst verschleißfest und verzugsarm	
Gute Schneidhaltigkeit, gute Härbarkeit mit hoher Oberflächenhärte. Gute Durchhärtung.	
Mäßiges Härtevermögen bei größeren Querschnitten. Sehr gutes Preis-Leistungsverhältnis.	
Zerspannungsempfehlung	HM Sorte P25-40
HSS	(Vc) m/Min. 20 - 25
VHM Schaftfräser	(Vc) m/Min. 48 - 58
HM-Wendeplatten P30	(Vc) m/Min. 120
Beschichtung:	ca. 30 % Standzeiterhöhung und ca. 15 % Vc Erhöhung

Schleifen

Nur gut abgezogene, weiche Schleifscheiben verwenden.

Mittlere U/min und ausreichend, Kühlmittel verwenden.

Hartverchromen

Nach dem Hartverchromen Werkstück bei ~ 185 °C anlassen.

Schweißen

(Möglichst vermeiden.) Gehärtet: 2 x anlassen.

Weichgeglüht: Nach dem Schweißen nochmals spannungsarm glühen.

Erodieren

Im gehärteten Zustand, danach nochmals unter der letzten

Anlasstemperatur entspannen.

Tiefentemperaturbehandlung

erhöht die Härte um ~ 2 HRc. Nach dem Abschrecken

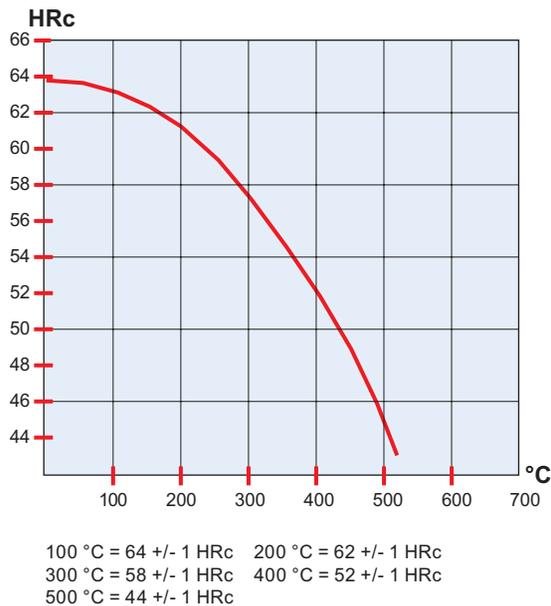
auf ~ 80°C abkühlen. Haltezeit ~ 3 h.

Physikalische Richtwerte bei 20 °C Raumtemperatur

Wärmeleitfähigkeit	ca. 30 W/(m °C)	Spezifische Wärme	ca. 460 J/(Kg*K)
Spezifischer el. Widerstand	ca. 0,66 (Ω *mm ² /m)	Elastizitätsmodul	ca. 200 (kN/mm ²)
Streckgrenze	400 N/mm ²		
Wärmeausdehnung	100 °C = 11,0 m/M*K 300 °C = 11,5 m/M*K 600 °C = 12,5 m/M*K		
Druckfestigkeit Rm	56 HRc = 2.500 MPa 60 HRc = 2.800 MPa 62 HRc = 3.000 MPa		

Wärmebehandlung und Härteanleitung

Anlassschaubild



Warmumformen	1.050 °C - 850 °C langsame Abkühlung
Weichglühen	710 °C - 760 °C max. 230 HB, max. 775 N/mm ²
Spannungsarmglühen	650 °C - 680 °C im vergüteten Zustand unterhalb der letzten Anlassstemperatur langsame Abkühlung
Schmieden	950 °C - 800 °C langsame Abkühlung
Vorwärmen	350 °C je nach Abmessungen
Austenitisierungstemperatur	800 °C - 840 °C Haltedauer: 15 min.
Härten Querschnittab 40 mm	800 °C - 830 °C Öl (64 HRc) 830 °C - 860 °C Öl (64 HRc)
Anlassen	je nach Bedarf. (Anlasschaubild) 180 °C - 400 °C 1 - 2 x je 2 Std.
Abschrecken	Öl 60 °C - 70 °C, Warmbad 180 °C - 220 °C
Wärmeausdehnung	11.5 - 12.8 10 ⁻⁶ m/M*K bei 100 °C - 500 °C
Wärmeleitfähigkeit	0.167 - 0.242 W/(m °C) bei 20 °C - 700 °C
Streckgrenze	390 - 510 N/mm ² (Dichte kg/m ³ 7.800 20 °C)
Dehnungskoeffizient	100 °C 11,5 x 10 ⁻⁶ m (M.K.) 200 °C 12,0 x 10 ⁻⁶ m (M.K.) 300 °C 12,2 x 10 ⁻⁶ m (M.K.)

Härten

- Erwärmen** Langsam vorwärmen um Formänderungen zu vermeiden.
Abschrecken Öl, Warmbad
Anlassen Langsam erwärmen um Risse zu vermeiden. Nach dem ersten Anlassen bei ca. 20 °C abkühlen. 2 x anlassen. Haltezeit mind. 2 Stunden.

Anwärmen

Größere und komplizierte Werkstücke langsam auf ca. 650 °C vorwärmen und dann schneller auf Härtetemperatur bringen. 1.2510 ist ziemlich unempfindlich für Entkohlung und kann meistens frei erhitzt werden.

Härten in Öl bei 800 - 860 °C

Wenn der Stahl auf Härtetemperatur ist, kleine Werkstücke ca. 10 min. und größere 20 - 30 min. auf dieser Temperatur halten und danach abschrecken. Sofort anlassen, wenn der Stahl noch gut handwarm ist.

Wärmebadhärtung

1.2510 ist, bei nicht zu großer Dicke, besonders gut geeignet. Bei einer Massivdicke von 30 mm erreicht man noch eine hohe Oberflächenhärte. Bei größeren Abmessungen die Obergrenze der erlaubten Härtetemperatur wählen.

- Erhitzen auf ca. 830 °C - 850 °C.
- Im Salzbad bei ca. 180 °C - 200 °C abschrecken.
- Haltetemperatur im Salzbad 5 - 10 min.
- Danach in der Luft bis ca. 70 °C abkühlen und sofort anlassen.

Anlassen

Kleine Werkstücke ca. 1 Std, größere und wichtige mindestens 2 - 3 Stunden. Nach dem Anlassen an der Luft abkühlen. 2 x anlassen, mit zwischenzeitlicher Abkühlung auf Zimmertemperatur, erhöht die Zähigkeit. Die richtige Temperatur wird bestimmt durch die gewünschte Endhärte. Die optimale Zähigkeit wird durch Zwischenstufenhärtung (Bainithhärtung) erreicht.

1.2510 / 1.2842

100MnCrW4

90MnCrV8

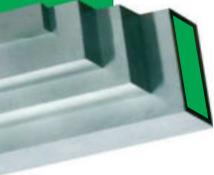
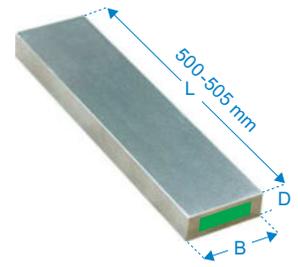
Anlieferungszustand weichgeglüht 775 N/mm²
(230 HB max.)
Erzielbare Härte HRc 61-63

Präzisionsflachstahl

Geschliffen nach DIN 59 350

Sofort ab Lager lieferbar. Sonderanfertigungen auf Anfrage!

Preise in € / Stück.



	Toleranz	Oberfläche	
Dicke	+ 0,05/0 mm	N 7 geschliffen	Ra 1,6
Breite	+ 0,2/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst	Ra 3,2
Länge	+ 5/0 mm	N 15 gesägt	Ra 25

Länge 500 mm

Dicke mm

Breite mm	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	15,0	18,0	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0
6,0	6	6	6	7	7	9	11										
8,0	6	6	6	7	7	9	11	13									
10,0	4	5	5	6	6	7	10	10	14								
12,0	5	5	5	6	6	8	10	11	14	15							
15,0	5	6	6	6	7	8	10	11	14	15	16						
18,0	6	6	7	7	8	10	12	13	14	15	17	21					
20,0	6	6	6	7	8	9	11	13	14	15	16	19	22				
25,0	6	7	7	8	9	10	13	14	15	16	18	19	21	26			
30,0	7	7	8	9	10	11	14	15	16	17	19	21	23	29	37		
35,0	8	8	9	10	11	13	15	16	17	18	22	24	25	31	37		
40,0	9	9	10	11	13	14	16	17	18	21	24	25	29	33	41	51	
45,0	10	10	12	12	12	12	15	17	20	21	25	30	30	39	46	52	
50,0	9	10	11	13	14	16	17	18	21	23	28	29	32	40	46	53	74
60,0	10	11	13	14	16	17	18	21	24	28	31	35	38	45	52	58	85
70,0	11	13	14	16	17	18	21	23	28	30	36	40	44	51	59	68	96
75,0	13	13	14	16	18	19	20	24	27	29	35	44	46	54	66	75	106
80,0	14	15	16	17	18	21	23	26	30	32	41	45	48	58	70	83	110
90,0	15	16	17	19	19	20	22	28	31	33	44	50	52	65	80	92	127
100,0	16	17	18	20	21	23	26	30	32	39	46	52	55	67	82	101	135
120,0	18	19	21	22	24	26	30	32	37	44	51	58	61	76	97	112	148
125,0	21	22	23	24	26	30	32	36	40	46	53	63	64	81	100	122	160
150,0	23	24	25	28	30	32	36	40	45	53	62	74	81	100	120	144	191
160,0	25	26	28	31	33	36	40	44	53	60	70	81	87	108	139	148	219
180,0	28	30	31	33	36	40	44	51	60	67	86	91	98	127	157	176	257
200,0	31	34	34	37	41	44	51	59	68	76	92	104	110	148	179	205	281
250,0	38	40	43	44	46	53	61	69	78	91	110	133	148	163	201	231	330
300,0	46	47	48	50	52	62	71	81	90	106	139	163	171	196	242	289	361
*405						81	89	101	120	137	162	194	219	264	315	365	
*505						100	107	125	149	172	186	219	248	300	362	440	

Vierkantstahl

	4	5	6	7	8	10	12	15	16	18	20	23	25	30	35	40	45	50	60	80
€	10	11	11	12	13	14	15	16	18	21	22	25	26	37	46	51	65	74	104	173

Toleranz + 0,2/0 mm

Anlieferungszustand weichgeglüht 775 N/mm²
(230 HB max.)
Erzielbare Härte HRc 61-63

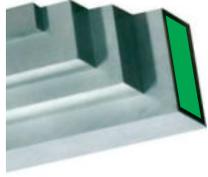
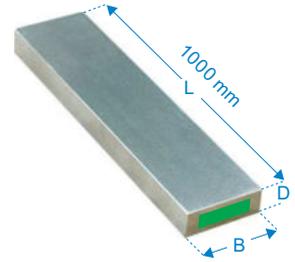
1.2510 / 1.2842
100MnCrW4 90MnCrV8

Präzisionsflachstahl

Geschliffen nach DIN 59 350

Sofort ab Lager lieferbar. Sonderanfertigungen auf Anfrage!

Preise in € / Stück.



	Toleranz		Oberfläche	
Dicke	+ 0,05/0 mm	N 7	geschliffen	Ra 1,6
Breite	+ 0,2/0 mm	N 8	vorgeschliffen, feingefräst	Ra 3,2
Länge	+ 5/0 mm	N 15	gesägt	Ra 25

Länge 1000 mm

Dicke mm

Breite mm	Dicke mm															
	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	15,0	18,0	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0	
10	11	13	14	15	19	22	26									
12	13	13	15	16	21	22	26	28								
15	13	14	16	17	22	23	24	28	31							
18										38						
20	14	15	17	18	23	24	26	29	31		41					
25	15	16	18	19	24	26	29	31	33		43	54				
30	17	18	19	21	26	29	31	33	38		45	58	79			
35	18	19	21	22	29	31	32	36	41		49	62	81			
40	19	21	23	26	31	33	34	39	46		55	70	82	102		
45																
50	23	25	28	31	33	36	39	45	53		63	78	94	115	153	
60	25	28	32	33	36	41	45	51	58		76	90	106	129	173	
70	28	32	34	36	40	45	52	58	69		86	104	123	152	196	
75	28	29	33	34	40	48	54	61	72		97	114	138	172	223	
80	32	35	37	40	45	52	58	62	81		92	115	144	171	227	
90																
100	37	39	41	45	51	59	63	76	90		106	143	171	199	260	
120	41	44	48	52	60	66	76	87	106		125	159	194	237	295	
125																
150	51	55	60	64	70	81	89	104	131		162	205	248	283	375	
160	55	62	67	69	77	87	106	117	145		178	224	261	319	419	
180	62	67	71	77	85	99	122	136	171		203	260	299	367	496	
200	70	74	78	93	99	108	130	146	190		219	275	341	419	537	
250	85	87	92	105	120	137	152	179	227		278	341	404	486	630	
300	97	99	106	119	142	159	176	215	269		325	396	464	571	722	

Vierkantstahl

	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	15,0	16,0	18,0	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0	60,0	80,0
€	21	23	24	25	26	28	31	36	38	41	54	79	102	153	214	343

Toleranz + 0,2/0 mm

1.2510 / 1.2842

100MnCrW4

90MnCrV8

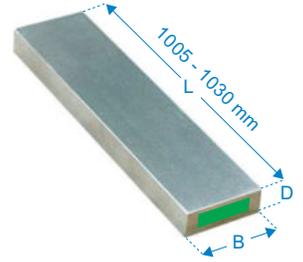
Anlieferungszustand weichgeglüht 775 N/mm²
(230 HB max.)
Erzielbare Härte HRc 61-63

Vorbearbeitet

mit Bearbeitungsaufmaß

Sofort ab Lager lieferbar. Sonderanfertigungen auf Anfrage!

Preise in € / Stück.



Länge 1005 - 1030 mm

	Toleranz	Oberfläche	
Dicke	+ 0,2/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst	Ra 3,2
Breite	+ 0,4/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst	Ra 3,2
Länge	+ 5/0 mm	N 15 gesägt	Ra 25

Dicke 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
20,4	13	14	16	18	21	23	25	28	30	33	40											
25,4	14	16	18	21	23	25	28	30	34	36	38		52									
30,4	16	18	21	23	25	28	30	32	37	40	44		58	75								
32,4	18	19	22	24	26	29	31	34	40	44	48		64	75	84							
40,4	19	21	23	25	28	31	34	39	44	48	54		68	78	83	102						
50,4	22	25	28	30	32	34	39	44	51	55	62		75	87	92	101	157					
60,4	25	26	30	32	34	39	44	51	55	63	72		86	101	106	120	156	185				
70,4	29	31	33	36	40	45	52	56	67	69	83		100	115	127	142	185	237	286			
80,4	31	33	36	40	45	52	56	63	76	81	86		109	127	139	162	207	266	300	340		
90,4							63	73	85		109		136	148		203					414	
100,4	36	38	40	46	53	59	63	71	89	101	106	136	139	150	168	196	248	313	349	394	435	459
110,4									104		127		159	195		230						
120,4	39	44	46	53	63	67	75	86	106	109	127		162	191	198	219	288	382	411	415	533	555
130,4										119		149		176	212		267	342				
140,4							90		131		162		208	247		281	375					
150,4	58	61	63	68	72	79	89	102	125	135	152	195	208	255	267	289	374	452	499	555	611	635
160,4											173					307	407					
180,4									162		192		243	294		354	448	512				
200,4	68	74	78	87	94	110	132	155	185	196	210	254	261	315	336	396	480	548	628	717	789	825
220,4									218		241		304	361		419						
250,4	83	87	94	106	118	130	150	176	216	243	264		323	382	408	473	591					
300,4	92	101	109	122	133	156	181	202	253	260	317		385	460	476	476	673					
350,4									303		381											
*505					264	273	322	367	448	479	518	605	643	732	805	904	1155	1381	1492	1657		2099

* Platten: Dicke vorbearbeitet, rundum gesägt

Vierkantstahl

	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
€	40	46	52	75	84	99	102	157	185	257	286	340	414	459	679	1029

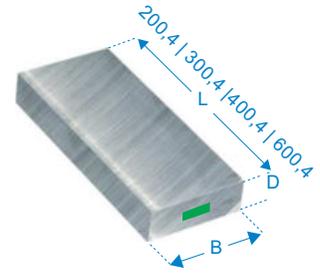
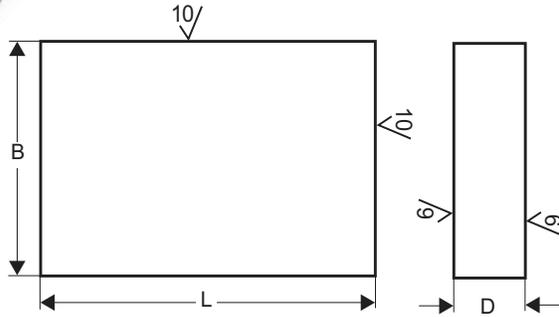
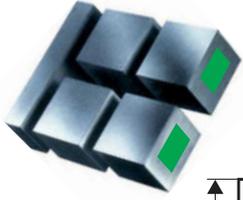
Toleranz: + 0,4/0 mm

Anlieferungszustand weichgeglüht 775 N/mm²
(230 HB max.)
Erzielbare Härte HRc 61-63

1.2510 / 1.2842
100MnCrW4 90MnCrV8

Vorbearbeitet

mit Bearbeitungsaufmaß



	Toleranz	Oberfläche
Dicke	+ 0,2/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst Ra 3,2
Breite	+ 0,4/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst Ra 3,2
Länge	+ 0,4/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst Ra 3,2

Universalplatten sind rundum gefräst und in der Dicke feinstgefräst oder vorgeschliffen.

Sofort ab Lager lieferbar. Sonderanfertigungen auf Anfrage!

Preise in € / Stück.

Länge 200,4 mm

		Dicke mm								
		15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
Breite mm	100,4	25	33	41	48	58	69	72	99	115
	150,4	36	45	55	63	74	92	109	148	171
	200,4	49	58	69	81	106	122	144	198	223

Länge 300,4 mm

		Dicke mm								
		15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
Breite mm	100,4	36	45	54	63	80	98	110	130	163
	150,4	53	65	79	98	112	138	151	194	224
	200,4	68	80	96	129	148	181	202	266	293
	250,4	80	92	119	156	177	225	248	286	327
	300,4	97	116	143	176	201	257	287	381	420

Länge 400,4 mm

		Dicke mm								
		15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
Breite mm	100,4	45	59	71	78	99	120	138	181	210
	150,4	66	80	100	126	144	184	199	271	313
	200,4	88	102	129	164	189	222	260	369	408
	250,4	105	129	159	196	234	290	323	379	435
	300,4	126	159	188	236	268	323	373	494	562
	400,4	170	194	243	303	346	432	479	673	782

Länge 600,4 mm

		Dicke mm								
		15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
Breite mm	100,4	65	84	99	110	142	176	190	247	300
	150,4	92	112	138	172	196	238	276	358	435
	200,4	126	144	181	219	262	327	367	489	556
	250,4	151	183	224	273	319	393	446	571	637
	300,4	181	222	262	329	382	451	520		
	400,4	227	270	340	418	503	605	701		
500,4	268	317	407	502	594	739	857			

1.2510 / 1.2842

100MnCrW4

90MnCrV8

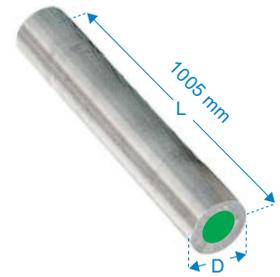
Anlieferungszustand weichgeglüht 775 N/mm²
(230 HB max.)
Erzielbare Härte HRc 61-63

Gedreht oder geschält

mit Bearbeitungsaufmaß

Sofort ab Lager lieferbar.

Preise in € / Stück.



	Toleranz	Oberfläche	
Dicke	+ 0,4/0 mm	N 8 fein geschält, gedreht	Ra 3,2
Länge	+ 5/0 mm	N 15 gesägt	Ra 25

Länge 1005 mm

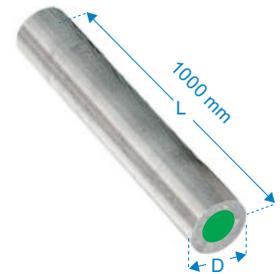
●	20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	91	101	121	131	141	151	181
€	18	27	37	55	89	127	144	189	237	277	408	451	523	599	871

Rundstahl präzisionsgeschliffen

nach DIN 7154 (ISO h8)

Sofort ab Lager lieferbar.

Preise in € / Stück.



	Toleranz	Oberfläche	
Dicke	h 8	N 7 geschliffen	Ra 1,6
Länge	+ 5/0 mm	N 15 gesägt	Ra 25

Toleranz h8 in µ	bis 3 mm 0/-14 µ	3 - 6 mm 0/-18 µ	6 - 10 mm 0/-22 µ
	10 - 18 mm 0/-27 µ	18 - 30 mm 0/-33 µ	30 - 50 mm 0/-39 µ

Länge 1000 mm

●	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
€	3	4	4	5	6	8	9	10	12	15	17	18

●	16	17	18	19	20	22	24	25	30	35	40
€	18	24	25	26	31	37	40	44	67	91	114

Werkstoffbeschreibung

Extra reines und gleichmäßiges Kerngefüge,
äußerst verzugsarm

L %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	-
1.2767	0,45	0,25	0,4	1,4	4	0,3	-	-	-

Kaltarbeitsstahl DIN 17350, EN-ISO4957

Der Werkstoff 1.2767 ist wegen seiner Homogenität, seinem hohen Ni-Gehalt und seiner Hochglanzpolierbarkeit ein universell verwendeter Luft-, Ölhärtter von hoher Zähigkeit. Aus diesem Werkstoff lassen sich besonders gut Präzisionseinsätze fertigen. Umformwerkzeuge weisen wegen der guten Zähigkeit lange Standzeiten auf.

Verwendung

- Kunststoffformen, Formplatten, Formeneinsätze für Spritzwerkzeuge, hochglanzpolierbar.
- Präge-, Umform-, Biegewerkzeuge für besonders hohe Druck- und Biegefestigkeit.
- Kaltscherenmesser. Für große Werkzeuge.
- Erodieren ist sehr gut möglich.
- Sehr gut geeignet zum Narben und Ätzen.
- Nitrieren nicht üblich (Temperatur beachten).
- Werkzeuge für schwere Kaltverformung.
- Werkzeuge welche höchste Zähigkeit benötigen Einbaustand: gehärtet und angelassen.

Eigenschaften

- Weichgeglüht ca. 830 N/mm² (245 HB)
- Zerspanbarkeit -1- -2- -3- -4- -5- -6-
- Hohe Druck- und Biegefestigkeit.
- Äußerst verschleißfest und verzugsarm.
- Gute Durchhärtung auch bei großen Querschnitten.
- Höchste Zähigkeit.
- Maßbeständiger Öl-Lufthärter.
- Vielseitig einsetzbarer Kunststoffformen Werkzeugstahl.

Schleifen

Nur gut abgezogene, weiche Schleifscheibe verwenden. Mittlere U/min und ausreichend Kühlmittel verwenden.

Hartverchromen

anlassen.

Nach dem Hartverchromen das Werkstück 4 Stunden bei ~ 180 °C

Schweißen

Möglichst wegen Rissbildung vermeiden. Im weichgeglühten Zustand schweißen. Danach spannungsarm glühen.

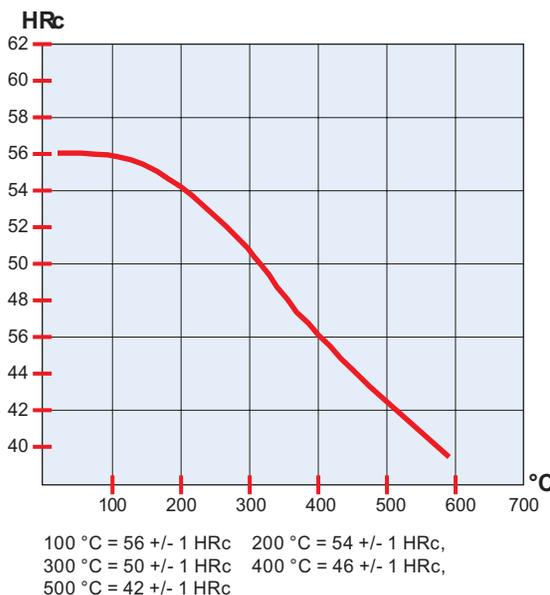
Erodieren

letzten

Im gehärteten und angelassenen Zustand, nochmals unter der Anlasstemperatur entspannen.

Wärmebehandlung und Härteanleitung

Anlassschaubild



Warmumformen	1.050 °C - 850 °C langsame Abkühlung
Weichglühen	620 °C - 660 °C max. 250 HB, max. 800 N/m ² Sehr langsame Ofenabkühlung. Anschl. Luft.
Spannungsarm - glühen	650 °C - 680 °C im vergüteten Zustand unterhalb der letzten Anlasstemperatur, langsame Abkühlung
Vorwärmen	600 °C je nach Abmessungen
Härten	840 °C - 870 °C nach dem Abschrecken 56 HRc
Anlassen	200 °C - 260 °C (2 - 3 x je 2 Std.) Je nach Härtewunsch.
Austenitisierungstemp.	830 °C - 1.860 °C
Abschrecken	Öl, Luft, Warmbad 180 °C - 220 °C
Wärmeausdehnungskoeffizient	20 °C - 100 °C: 11,7 m/M*K 20 °C - 600 °C: 13,7 m/M*K
Wärmeleitfähigkeit	30 W/(m °C)

1.2767

X45NiCrMo4

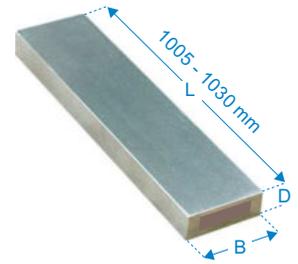
Anlieferungszustand weichgeglüht 830 N/mm²
(250 HB max.)
Erzielbare Härte HRc 54 - 58

Vorbearbeitet

mit Bearbeitungsaufmaß

Sofort ab Lager lieferbar. Sonderanfertigungen auf Anfrage!

Preise in € / Stück.



	Toleranz	Oberfläche	
Dicke	+ 0,2/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst	Ra 3,2
Breite	+ 0,4/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst	Ra 3,2
Länge	+ 5/0 mm	N 15 gesägt	Ra 25

Länge 1005 - 1030 mm

Dicke 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	29	33	39	43	46	51	58																	
25,4	31	36	40	45	52	61	64		88															
30,4	36	40	45	54	64	65	77	94	100		107													
32,4		43	48	57	65	68	80	96	102		113	115												
40,4	40	45	50	60	75	77	91	101	112		124	134		143										
50,4	44	52	61	63	83	89	107	123	133		150	157		179		209								
60,4	52	60	65	77	95	111	117	137	149		168	174		201		243		262						
63,4			73	84	109	113	127	142	154		185	194		226		264		279						
70,4	64	74	81	89	111	123	137	160	161		187	209		242		283		292	392					
80,4	74	80	93	107	122	134	149	165	172		205	215		251		296		342	393		459			
90,4		95	105	119	138		162		192		239	264		288		342		410	482		542	597		
100,4	88	102	117	134	149	154	162	192	210	228	242	271	288	326	346	392	416	429	517	559	580	650	671	
110,4							205		242		300	312		384		451		529						
120,4			146	153	174	206	217		251		307	316	383	390		461		539	637	692	725		867	
130,4					205	222	242		278		336	346		438		525					800			
140,4			171	185	206		265		304		354	379		451		534		626	728		831			
150,4	132	167	174	184	204	227	264	289	300	354	359	384	445	454	534	548	604	639	734	808	855	956	991	
156,4								340		375			466		566		650			836				
160,4					253		357		386		395			550		683								
180,4					293		375		398		449	466		566		717		795	889		1025			
196,4								406		458			554		677		810			1052				
200,4	160	195	227	254	301	323	379	410	436	470	508	539	590	600	703	743	860	875	1059		1161		1288	
220,4							422		479		542	571		681		820								
246,4								464		551			689		822		956			1243				
250,4	192	234	273	333	439	443	458		529		620	638		734		911		1070						
296,4										600			844		965		1207			1624				
300,4	216	257	338	386	494	512	527		620		722	747		885		1087		1296						
350,4							600		675		844	878		1086										
396,4										875					1387		1624			2075				
*505		388	536	608	698	739	849	892	1024	1086	1180	1276	1387	1529	1713	1769	1907	1997	2164		2438		3100	

* Platten: Dicke vorbearbeitet, rundum gesägt

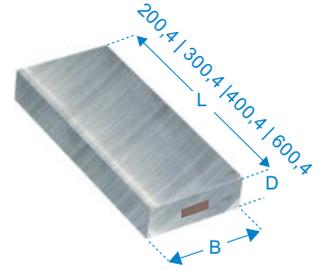
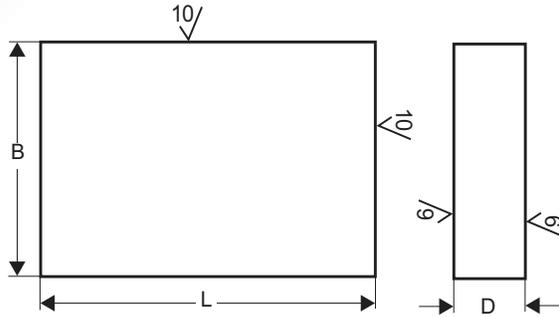
Vierkantstahl

	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	40	48	58	88	107	115	143	209	262	300	392	459	597	671	965	1288

Toleranz + 0,4/0 mm

Vorbearbeitet

mit Bearbeitungsaufmaß



	Toleranz	Oberfläche
Dicke	+ 0,2/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst Ra 3,2
Breite	+ 0,4/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst Ra 3,2
Länge	+ 0,4/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst Ra 3,2

Universalplatten sind rundum gefräst und in der Dicke feinstgefräst oder vorgeschliffen.

Sofort ab Lager lieferbar. Sonderanfertigungen auf Anfrage!

Preise in € / Stück.

Länge 200,4 mm

Dicke mm

	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	34	41	53	63	76	91	105	143	165
150,4	48	64	74	86	110	132	157	210	245
200,4	76	93	108	123	146	182	216	285	318

Länge 300,4 mm

Dicke mm

	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	47	56	70	77	99	128	140	188	218
150,4	67	85	97	113	145	176	209	278	325
200,4	98	121	142	162	194	242	285	379	421
250,4	135	146	170	194	237	296	349	411	470
300,4	154	171	201	231	285	353	423	547	604

Länge 400,4 mm

Dicke mm

	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	65	76	89	104	137	165	193	261	301
150,4	93	119	135	157	204	246	289	390	450
200,4	135	170	196	228	270	337	397	529	587
250,4	189	205	240	325	331	414	484	544	626
300,4	216	240	285	349	397	494	590	711	808
400,4	276	340	389	455	544	667	753	966	1124

Länge 600,4 mm

Dicke mm

	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	89	110	132	154	192	234	268	355	431
150,4	132	157	194	222	281	343	401	512	626
200,4	187	218	264	300	375	461	532	702	798
250,4	218	276	317	377	482	581	692	820	916
300,4	253	317	373	431	542	662	771	988	1076
400,4	350	421	494	564	723	867	1030	1259	1448
500,4	421	517	603	709	885	1198	1296	1656	1801

1.2767

X45NiCrMo4

Anlieferungszustand weichgeglüht 830 N/mm²
(250 HB max.)
Erzielbare Härte HRc 54 - 58

Gedreht oder geschält

mit Bearbeitungsaufmaß

Sofort ab Lager lieferbar.

Preise in € / Stück.



	Toleranz	Oberfläche	
Dicke	+ 0,4/0 mm	N 8 fein geschält, gedreht	Ra 3,2
Länge	+ 5/0 mm	N 15 gesägt	Ra 25

Länge 1005 mm

●	20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	91	101	121	131	141	151	202
€	28	43	57	93	113	170	228	296	375	461	638	759	875	1017	1845

Rundstahl präzisionsgeschliffen

nach DIN 7154 (ISO h8)

Sofort ab Lager lieferbar.

Preise in € / Stück.



	Toleranz	Oberfläche	
Dicke	h 8	N 7 geschliffen	Ra 1,6
Länge	+ 5/0 mm	N 15 gesägt	Ra 25

Toleranz h8 in μ	bis 3 mm 0/-14 μ	3 - 6 mm 0/-18 μ	6 - 10 mm 0/-22 μ
	10 - 18 mm 0/-27 μ	18 - 30 mm 0/-33 μ	30 - 50 mm 0/-39 μ

Länge 1000 mm

●	10	12	15	20	25	30	40
€	12	16	24	46	72	102	182

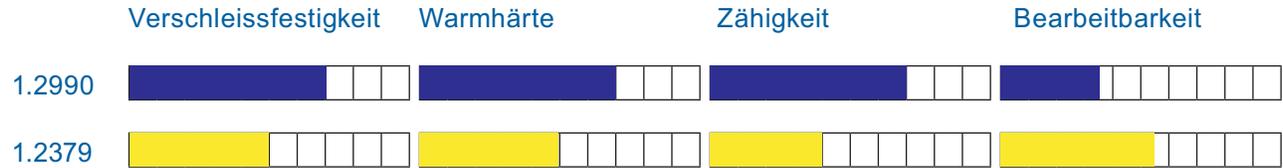
Werkstoffbeschreibung

Extra reines und homogenes und gleichmäßiges Mikrogefüge. Mit verbesserter Karbidstruktur.

L %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	S
1.2990	1	0,95	0,45	8,20	-	1,50	-	1,70	-

Neu entwickelter hochlegierter, äußerst zäher- und verschleißfester ledeburitischer Kaltarbeitsstahl.

Eigenschaften im Vergleich



Verwendung

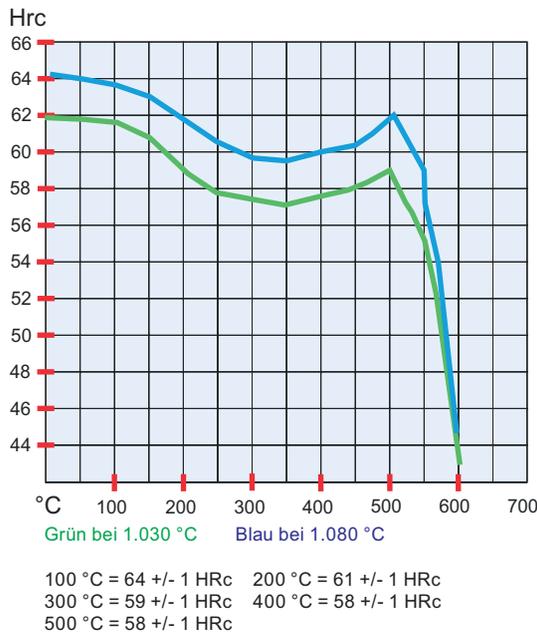
- Gewindewalz- und Rollwerkzeuge
- Matrizen und Stempel
- Umform-, Biege- und Schneidwerkzeuge
- Maschinenmesser für Kunststoff und Gummi.
- Fräser, Räumnadeln
- Kunststoffformen, Meißel
- Schnitt-, Stanz-, und Schneidwerkzeuge
- Tiefzieh- und Fließpreßwerkzeuge
- Holzbearbeitungswerkzeuge
- Kalt- und Kreisscheren
- Preßwerkzeuge für die Pulvermetallurgie
- Einsätze im Formenbau. Biege- und Schneidwerkzeuge
- Formwerkzeuge für keramische Werkstoffe
- Kunststoffindustrie
- Für Einsätze bei abrasiven Kunststoffen

Eigenschaften

- Weichgeglüht ca. 830 N/mm² (250 HB)
- Zerspanbarkeit -1- -2- -3- -4- -5- -6-
- Hohe Härteannahme. Gute Zähigkeit
- Äußerst verschleißfest und verzugsarm Höchste Maßbeständigkeit. Gut polierbar.
- Gute Anlassbeständigkeit, gute Härbarkeit
- Hohe Druckfestigkeit. Homogenes Gefüge.
- Kann zum Schneiden von harten und dicken Werkstoffen eingesetzt werden.
- Vielseitig einsetzbarer, gut beschichtbar
- Nitrierfähiger ledeburitischer Hochleistungsschnittstahl
- Zerspannungsempfehlung: HM Sorte P25/30 mit Titanaluminiumoxydbeschichtung
- Schnittgeschwindigkeit: Vc = 90 m/min.

Wärmebehandlung und Härteanleitung

Anlassschaubild



- Warmumformen 1.080 °C - 850 °C langsame Abkühlung
- Weichglühen 830 °C - 860 °C max. 250 HB, max. 845 N/mm² 4 - 6 Std. langsame Ofenabkühlung.
- Spannungsarmglühen 650 °C - 680 °C im vergüteten Zustand unterhalb der letzten Anlassstemperatur, langsame Abkühlung
- Vorwärmen 350 °C + 800 °C je nach Abmessungen
- Härten 1.060 °C - 1.080 °C (61 HRc)
- Anlassen 200 °C - 550 °C (2 - 3 x je 2 Std.)
- Austenitisierungstemperatur 990 °C - 1.050 °C Haltedauer: ~30min.
- Abschrecken Öl, Luft, Warmbad 520 °C, Wirbelbett, Gas
- Wärmeausdehnungskoeffizient (M/m °C): 10.5 -12.5 10-6 bei 25 °C- 400 °C
- Wärmeleitfähigkeit (j/cm s °C): 0.167 - 0.242 bei 20 °C- 700 °C
- Streckgrenze 450 N/mm²
- Dehnungskoeffizient 100°=11,3 * 200°=11,6 * 300°=12,0 * 400°=12,3
- Druckfestigkeit RmMPa 56 HRc = ~2700, 60 HRc = ~2960, 62 HRc = ~3100
- Zugfestigkeit 870 N/mm²

Physikalische Richtwerte bei 20 °C Raumtemperatur

Wärmeleitfähigkeit	ca. 20 W/(M*K)	Spezifische Wärme	ca. 465 J/ (Kg*K)
Spezifischer el. Widerstand	ca. 0,66 (O *mm ² /m)	Elastizitätsmodul	ca. 210 (kN/mm ²)
Reparaturschweißen	Laserschweißen	Streckgrenze	400 N/mm ²
Wärmeausdehnung	100 °C = 10,5 m/M*K 300 °C = 11,5 m/M*K 600 °C = 12,0 m/M*K		
Druckfestigkeit Rm	56 HRc = 2.700 MPa 60 HRc = 2.960 MPa 62 HRc = 3.100 MPa		

1.2990

X100CrMoV8-1-1

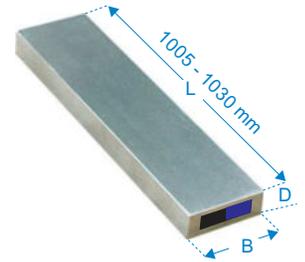
Anlieferungszustand weichgeglüht 830 N/mm²
(250 HB max.)
Erzielbare Härte HRC 62 - 64

Vorbearbeitet

mit Bearbeitungsaufmaß

Sofort ab Lager lieferbar. Sonderanfertigungen auf Anfrage!

Preise in € / Stück.



Länge 1005 - 1030 mm

Dicke mm

	Toleranz	Oberfläche
Dicke	+ 0,2/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst Ra 3,2
Breite	+ 0,4/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst Ra 3,2
Länge	+ 5/0 mm	N 15 gesägt Ra 25

Breite 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	39	40	43	46	51	54	57		71																	
25,4	39	41	44	46	49	51	55	63		76		107															
30,4	46	49	51	54	56	60	63	78		93		117		129													
32,4																											
40,4	54	56	60	63	66	71	76	92		101		137		150			173										
50,4	60	65	67	70	72	77	81	100		131		150		163			217		246								
60,4	63	68	74	77	78	83	93	113		146		170		188			237		276		315						
63,4																											
70,4	68	72	82	85	94	101	109	134		163		189		223			259		310		359	454					
80,4	76	85	93	96	104	109	123	142		168		198		235			289		323		388	473		558			
90,4					112	123	133	157		193		223		268			333		376		481	553		615	772		
100,4	85	94	109	113	122	134	160	178	182	196	232	243	275	283	299	349	370	417	449	499	521	609	673	698	838	853	
110,4																											
120,4					181	193	217			262		309		375			475		562		656	770		876		1044	
130,4								259		292		336		405			526		631					960			
140,4					206	224	248			318		365		426			542		642		752	875		997			
150,4	127	140	161	173	206	222	243	266	295	327	378	401	438	450	476	547	569	656	683	747	781	891		1037	1135	1214	
156,4																											
160,4								304		339		412		481			601		721								
180,4									425		477		534	586			671		686		969	1185		1371			
196,4																											
200,4	168	183	212	227	253	294	343	388		450		523		605			720		903		1050	1286		1394		1548	
220,4										506		575		649	684		816		988								
246,4																											
250,4	187	212	231	245	285	320	389	498		534		722		720			876		1105		1269			1574		2013	
296,4																											
300,4	210	239	261	276	300	390	453	539	571	632		748		852	883		1050		1314		1553			2014		2489	
350,4										717		808		1004			1293										
396,4																											
*405																											
*505					443	610	693	795	843	967		1166		1344	1454	1581	1742		2017		2277	2467		2779		3534	

* Platten: Dicke vorbearbeitet, rundum gesägt

Vierkantstahl

■	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	51	71	107	129	173	246	315	454	558	772	853	1160

Toleranz + 0,4/0 mm

Hochleistungsschnellstahl

1.3247 HSS

HS2-9-1-8 (M42)

Hoch-Kobaltlegierter Schnellarbeitsstahl. Sehr verschleißfest. Bester konventionell hergestellter HS-Stahl. Bestens für ein- und mehrschneidige Werkzeuge und Verschleißplatten geeignet.

Anlieferungszustand: 280 HB
Erzielbare Härte: 68 Hrc.

Anlassschaubild



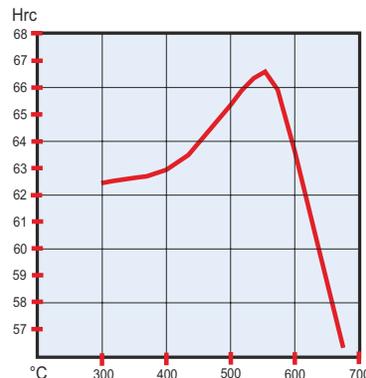
1.3343 HSS

HS6-5-2 (M2)

Gebräuchlichster konventionell hergestellter, mittellegierter Schnellarbeitsstahl. Universell einsetzbar für Werkzeuge aller Art.

Anlieferungszustand: 270 HB
Erzielbare Härte: 65 Hrc.

Anlassschaubild



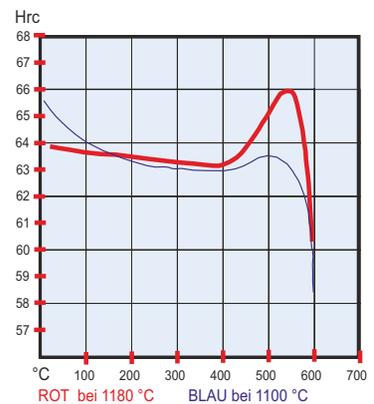
B-PM23

S6-5-2

Gebräuchlichster pulvermetallurgisch hergestellter, hochlegierter Schnellarbeitsstahl. Universell einsetzbar für Werkzeuge aller Art. Einsätze im Formenbau. Maschinenmesser.

Anlieferungszustand: 270 HB
Erzielbare Härte: 65 Hrc.

Anlassschaubild



Eigenschaften im Vergleich

	Verschleißfestigkeit	Warmhärte	Zähigkeit	Bearbeitbarkeit
1.3343	<div style="width: 25%; background-color: green;"></div>			
1.3247	<div style="width: 20%; background-color: yellow;"></div>	<div style="width: 20%; background-color: yellow;"></div>	<div style="width: 15%; background-color: yellow;"></div>	<div style="width: 20%; background-color: yellow;"></div>
B-PM23	<div style="width: 15%; background-color: blue;"></div>	<div style="width: 20%; background-color: blue;"></div>	<div style="width: 20%; background-color: blue;"></div>	<div style="width: 25%; background-color: blue;"></div>

Beschreibung

Wie bei unseren Kalt- und Warmarbeitswerkzeugstählen, bieten wir in HSS auch nur die gebräuchlichsten und sinnvollsten Stähle an. Keine Substitute. Ihr Werkzeugbauer kann Vergleiche der verschiedenen Werkzeugstähle anhand der Legierungsbestandteile anstellen und entscheiden, welcher Stahl zum Einsatz kommen soll. Bei HSS-Stählen ist es noch wichtiger diese Vergleiche anzustellen, da aufgrund der unterschiedlichen Legierungsbestandteile und der unterschiedlichen Herstellungsmethoden enorme Preisunterschiede festzustellen sind. Diese lassen sich meist nicht mit erhöhten Standzeiten rechtfertigen.

Auf den folgenden Seiten bieten wir nur unsere HSS Stähle nur in den Dimensionen an, welche wir auf einer Hochumformungsanlage (Schmiedewalzanlage GFM) herstellen können. PM Stähle lassen wir im Block herstellen. Bitte senden Sie uns Ihre Anfrage mit Ihrem Wunschmaß.

1.3247 HSS

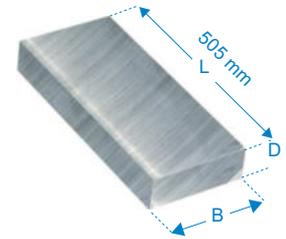
HS2-9-1-8 (M42)

Anlieferungszustand weichgeglüht 900 N/mm²
(280 HB max.)
Erzielbare Härte HRC 67

Vorbearbeitet

mit Bearbeitungsaufmaß

Preise in € / Stück.



	Toleranz	Oberfläche	
Dicke	+ 0,2/0 mm	N 7 geschliffen	Ra 1,6
Breite	+ 0,4/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst	Ra 3,2
Länge	+ 0,4/0 mm	N 15 gesägt	Ra 25

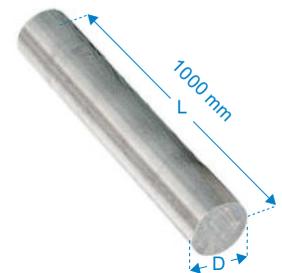
Länge 505 mm

		Dicke mm										
		3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,2	12,2	15,2	20,2	25,2	30,2
Breite mm	20,2	38	43	50	55	68	78	90	100	139		
	25,2	43	49	59	66	78	90	107	129	163	194	
	30,2	50	56	66	74	89	102	123	146	185	222	246
	40,2	61	72	81	90	110	129	150	183	237	279	329
	50,2	76	85	98	110	134	159	185	226	288	344	405
	60,2	85	100	112	129	156	181	218	264	339	405	476
	80,4					200	242	281	342	432	525	620
	100,4					246	298	344	422	537	644	761

Rundstahl präzisionsgeschliffen

nach DIN 7154 (ISO h8)

Preise in € / Stück.



	Toleranz	Oberfläche	
Dicke	h 8	N 7 geschliffen	Ra 1,6
Länge	+ 5/0 mm	N 15 gesägt	Ra 25

Toleranz h8 in µ	bis 3 mm 0/-14 µ	3 - 6 mm 0/-18 µ	6 - 10 mm 0/-22 µ
	10 - 18 mm 0/-27 µ	18 - 30 mm 0/-33 µ	30 - 50 mm 0/-39 µ

Länge 1000 mm

⊘	6,0	8,0	10,0	12,0	15,0	20,0	25,0	30,0	40,0
€			41	54	85	144	229	303	547

Anlieferungszustand weichgeglüht 840 N/mm²
(260 HB max.)
Erzielbare Härte HRc 64 - 65

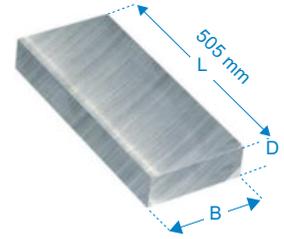
1.3343 HSS

HS6-5-2 (M2)

Vorbearbeitet

mit Bearbeitungsaufmaß

Preise in € / Stück.



	Toleranz	Oberfläche	
Dicke	+ 0,2/0 mm	N 7 geschliffen	Ra 1,6
Breite	+ 0,4/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst	Ra 3,2
Länge	+ 0,4/0 mm	N 15 gesägt	Ra 25

Länge 505 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
Breite mm	20,2	26	29	33	35	43	48	56	62	87		
	25,2	31	33	38	41	49	55	65	79	99	116	
	30,2	33	35	43	45	54	62	74	88	111	133	143
	40,2	38	43	48	54	65	77	88	107	140	165	192
	50,2	45	49	57	65	79	93	112	138	176	209	238
	60,2	51	60	66	77	90	104	128	156	198	235	277
	80,4					117	142	163	200	253	307	359
	100,4					142	172	200	246	315	372	439

Wir liefern Übergrößen bis 505 x 100 x 1030 mm auf Anfrage

Rundstahl präzisionsgeschliffen bzw. geschält



Länge 1000 mm

Präzisionsgeschliffen nach DIN7154 (ISO h8)

	Toleranz	Oberfläche
Dicke	h8 geschliffen	Ra 1,6
Länge	gesägt + 5/0 mm	Ra 25

○	10	12	15	20	25	30	40
€	28	35	56	94	150	199	360

Tol: h8: D = 6-10 mm 0/-22 μ, 10-18 mm 0/-27 μ, c18-30mm 0/-33 μ, 30-50 mm 0/-39 μ

Geschält

	Toleranz	Oberfläche
Dicke	geschält	Ra 11
Länge	gesägt + 5/0 mm	Ra 25

○	20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	101
€	72	121	149	239	361	503	694	961	1293

Werkstoffbeschreibung

Extra reines und homogenes und gleichmäßiges Mikrogefüge.

L %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	S
1.4112	0,95	1,00	1,00	18,0	-	1,2	-	0,12	-

Neu entwickelter martensitischer, nichtrostender Werkzeugstahl mit hohem Verschleißwiderstand.

Sehr gut polierbarer 18% er Chromstahl mit erweiterten Legierungselementen . Universell für viele Applikationen verwendbar.

Verwendung

Kugellager, Schneidwerkzeuge, Messer, Spritzdüsen, Lochscheiben.

Verschleißfeste Werkzeuge, Instrumente, Lebensmittelindustrie.

Maschinenmesser für Kunststoff und Gummi.

Korrosionsbeständige Instrumente für die Pharma und Medizintechnik.

Kunststoffformen, Meßzeuge.

Zerspanungsempfehlung: HM Sorte P25/30 mit Titanaluminiumoxydbeschichtung

Schnittgeschwindigkeit: Vc = 80 m/min.

Eigenschaften

Weichgeglüht ca. 900 N/mm² (265 HB)

Zerspanbarkeit -1- -2- -3-4- -5- -6-

Hohe Schneidhaltigkeit. Gute Zähigkeit. Äußerst verschleißfest und verzugsarm

Höchste Maßbeständigkeit. Gut polierbar.

Gute Anlassbeständigkeit, gute Härbarkeit Hohe Druckfestigkeit. Homogenes Gefüge.

Kann zum Schneiden von harten und dicken Werkstoffen eingesetzt werden.

Vielseitig einsetzbarer, gut beschichtbarer, härtpbarer und magnetischer, nichtrostender Werkzeugstahl.

Wärmebehandlung und Härteanleitung

Anlassschaubild



Warmumformen	1.160 °C - 940 °C langsame Abkühlung
Weichglühen	840 °C - 790 °C max. 265 HB, max. 900 N/mm ² langsame Ofenabkühlung.
Spannungsarmglühen	650 °C - 610 °C im vergüteten Zustand unterhalb der letzten Anlassstemperatur, langsame Abkühlung
Vorwärmen	350 + 800 °C je nach Abmessungen
Härten	1.000 °C - 1.040 °C
Anlassen	200 °C (2 x je 2 Std.)
Abschrecken	Luft, Öl möglichst vermeiden
Wärmeausdehnungskoeffizient	(M/m °C): 10.5 - 12.5 10 - 6 bei 25 °C - 400 °C
Wärmeleitfähigkeit	15,7 W m.K bei 20 °C
Streckgrenze	
Dehnungskoeffizient	100°=10,6 * 200°=10,9 * 300°=11,1 * 400°=11,6
Druckfestigkeit RmMPa	56 Hrc = ~2700, 60 Hrc = ~2960, 62 Hrc = ~3100
Zugfestigkeit	870 N/mm ²

Anlieferungszustand weichgeglüht 900 N/mm²
(265 HB max.)
Erzielbare Härte HRc 59

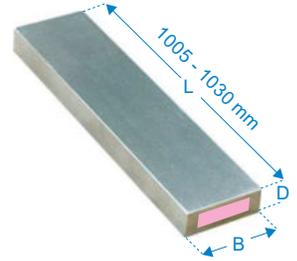
1.4112
X90CrMoV18

Vorbearbeitet

mit Bearbeitungsaufmaß

Sofort ab Lager lieferbar. Sonderanfertigungen auf Anfrage!

Preise in € / Stück.



	Toleranz	Oberfläche	
Dicke	+ 0,2/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst	Ra 3,2
Breite	+ 0,4/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst	Ra 3,2
Länge	+ 5/0 mm	N 15 gesägt	Ra 25

Länge 500 mm

Dicke 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	
10,4	16	18	20	22	23	25	30								
12,4	18	19	22	23	25	26	31	33							
15,4	19	21	24	25	27	29	32	33	34						
20,4	21	22	26	27	29	31	34	36	39	50					
25,4	24	26	27	30	31	33	35	37	42	54	72				
30,4	29	31	33	34	36	38	40	42	52	62	79	87			
40,4	33	36	38	40	42	44	48	50	62	68	91	102	116		
50,4	37	40	43	45	47	48	51	54	67	88	100	109	146	165	
60,4	39	42	46	50	51	52	56	62	76	98	114	125	159	185	
70,4	42	46	48	55	57	63	68	73	90	109	127	149	173	207	
80,4	47	50	57	62	65	70	71	82	95	113	132	157	194	217	
90,4	0	0	0	0	0	75	82	89	105	129	149	180	223	252	
100,4	53	57	63	73	76	82	90	107	120	131	163	189	247	301	
120,4							121	129	146	176	206	251	318	376	
130,4									173	195	225	271	352	422	
150,4	78	85	94	108	116	138	149	163	178	219	269	301	381	457	
200,4	104	113	123	142	152	169	197	229	260	301	350	405	482	604	
250,4	115	125	142	154	164	191	214	261	333	358	409	482	587	740	
300,4	129	140	160	174	185	201	261	303	361	423	500	570	703	880	
505*						296	408	464	532	647	781	900	1166	1350	

* Platten: Dicke vorbearbeitet, rundum gesägt

Vierkantstahl

■	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
€	24	25	27	30	33	34	50	72	87	116	165	211	339

Toleranz + 0,4/0 mm

1.4112

X90CrMoV18

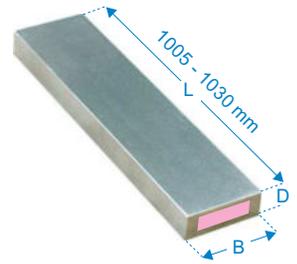
Anlieferungszustand weichgeglüht 900 N/mm²
(265 HB max.)
Erzielbare Härte HRC 59

Vorbearbeitet

mit Bearbeitungsaufmaß

Sofort ab Lager lieferbar. Sonderanfertigungen auf Anfrage!

Preise in € / Stück.



	Toleranz	Oberfläche	
Dicke	+ 0,2/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst	Ra 3,2
Breite	+ 0,4/0 mm	N 8 vorgeschliffen, feingefräst	Ra 3,2
Länge	+ 5/0 mm	N 15 gesägt	Ra 25

Länge 1005 - 1030 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	
Breite mm	20,4	41	47	49	53	57	62	65	70		92																	
	25,4	47	50	54	57	59	62	68	77		85		131															
	30,4	57	59	62	65	69	73	77	95		113		143		158													
	32,4																											
	40,4	65	69	73	77	80	86	92	112		123		166		186			211										
	50,4	73	78	82	85	88	93	99	122		159		182		198			265		300								
	60,4	77	84	90	93	95	101	113	138		178		207		228			288		336		383						
	63,4																											
	70,4	84	88	100	104	115	123	132	163		198		231		271			315		377		436	552					
	80,4	92	104	113	117	127	130	150	173		205		240		286			352		394		473	576		617			
	90,4					136	150	162	192		235		271		327			405		458		585	672		748	855		
	100,4	104	115	132	138	149	163	194	217	221	239	285	296		344	365		450		547		635	741	819	849	944	1021	
	110,4																											
	120,4						220	235	265		320		375		456			578		684		799	937		1067		1272	
	130,4								315		355		409		493			640		768								
	140,4						251																					
	150,4	154	171	196	211	251	270	296	324	359	398	460	489		548	579		693		832		950	1084		1262	1381	1478	
	156,4																											
	160,4																											
	180,4																											
196,4																												
200,4	205	223	258	277	308	358	417	473		548		637		737			876		1099		1278	1565		1697		1885		
220,4																												
246,4																												
250,4	227	258	281	298	347	389	474	606		651		744		876			1067		1346		1544			1916		2450		
296,4																												
300,4	255	292	317	336	366	475	551	656		770		910		1037	1075		1278		1600		1890			2452		3029		
350,4										873		983		1222			1574											
396,4																												
*405																												
*505					539	743	844	968	1026	1177		1420		1636	1770	1925	2121		2454		2772	3002		3383		4302		

* Platten: Dicke vorbearbeitet, rundum gesägt

Vierkantstahl

■	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
€	54	59	62	92	131	158		211	300	383	552	617	855	1021	1284

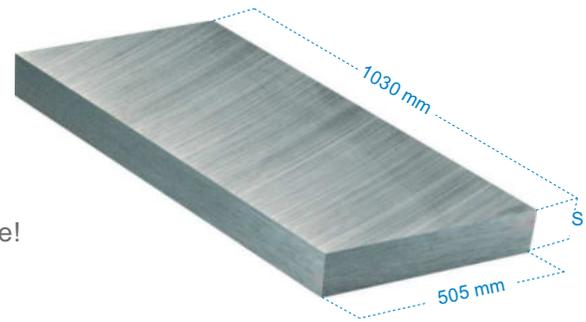
Toleranz + 0,4/0 mm

Alle Werkstoffe

Entkohlungsfrei vorgeschliffen

Sofort ab Lager lieferbar. Sonderanfertigungen auf Anfrage!

Preise in € / Stück.



	Toleranz	Oberfläche
Dicke	+ 0,2/0 mm	N 8 vorgeschliffen
Breite	± 2/0 mm	N 11 gesägt
Länge	- 10/0 mm	N11 gesägt

Universalplatten 505 x 1030 x Dicke

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	80,4	100,4
2842/2510	264	273	322	367	448	479	518	605	643	684	732	805	863	904	1029	1155	1299	1381	1492	1657	2099
1.2379		375	518	588	675	715	821	863	990	1050	1141	1234	1342	1479	1657	1711	1844	1932	2093	2358	2998
1.1730		241	257	270	289		301	315	348	362	454	485	511	541	625	669	737	764	897	934	1188
1.2083		375	518	588	675	715	821	863	990	1050	1141	1234	1342	1479	1657	1711	1844	1932	2093	2358	2998
ST52-3		241	257	270	289		301	315	348	362	454	485	511	541	625	669	737	764	897	934	1188
1.2767		388	536	608	698	739	849	892	1024	1086	1180	1276	1387	1529	1713	1769	1907	1997	2164	2438	3100
1.2312		282	333	379	464	495	536	626	665	708	756	832	892	935	1064	1194	1343	1427	1542	1713	2170
1.2343		375	518	588	675	715	821	863	990	1050	1141	1234	1342	1479	1657	1711	1844	1932	2093	2358	2998
2343 ESU		428	590	670	769	815	936		1128		1300	1407	1529	1685	1889	1951		2202	2386	2688	3418
1.2162		282	333	379	464	495	536		665		756			935		1194		1427			
1.2085		443	610	693	795	843	967		1166		1344		1581	1742	1953	2017	2174	2277	2467	2779	3534
1.2990		443	610	693	795	843	967		1166		1344	1454	1581	1742		2017		2277	2467	2779	3534
1.4112		539	743	844	968	1026	1177		1420		1636	1770	1925	2121		2454		2772	3002	3383	4302
Kg/1>>	25	34	43	51	63	67	84	92	104	112	126	132	149	165	190	206	231	247	288	326	401

Alle Werkstoffe

Gedreht oder geschält

mit Bearbeitungsaufmaß

Sofort ab Lager lieferbar.

Preise in € / Stück.



	Toleranz	Oberfläche	
Dicke	+ 0,4/0 mm	N 8 fein geschält, gedreht	Ra 3,2
Länge	+ 5/0 mm	N 15 gesägt	Ra 25

Länge 1005 mm

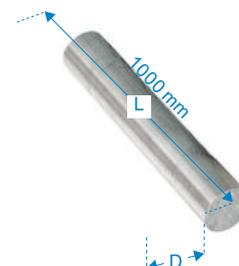
Werkstoff	geschält	○	Dicke mm															
			20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61,0	71,0	81,0	91,0	101,0	121,0	131,0	141,0	151,0	181,0	202,0
1.2510/ 1.2842	€		18	27	37	55	89	127	144	189	237	277	408	451	523	599	871	
1.2379	€		28	43	57	93	113	170	228	296	375	461	638	759	875	970	1381	1729
1.1730	€		15	27	38	57	86	111	117	143		214	276					
1.2083	€		27	41	55	90	110	164	221	287		446						
1.2085	€		32	48	63	102	124	185		317		497	699		1065	1757	2037	
ST52-3	€		15	27	38	57	86	111	117	143		214	276					
1.2767	€		28	43	57	93	113	170	228	296	375	461	638	759	875	1017		1845
1.2312	€		18	28	38	57	92	132	149	195		287	422					
1.2343	€		27	41	55	90	110	164	221	287	362	446	617	734	846	984	1551	1784
1.2162	€		18	28	38	57	92	132	149	195		287						
1.2990	€		34	51	70	111	137	204	275	356	450	554			1164		2214	
1.4112	€		41	62	84	134	163	244	328	440	539	664			1396		2654	
1.3343 HSS	€		72	121	149	239	361	503	694	961		1293						

Rundstahl präzisionsgeschliffen

nach DIN 7154 (ISO h8)

Sofort ab Lager lieferbar.

Preise in € / Stück.



	Toleranz	Oberfläche	
Dicke	h 8	N 7 geschliffen	Ra 1,6
Länge	+ 5/0 mm	N 15 gesägt	Ra 25

Länge 1000 mm

Toleranz h8 in μ	bis 3 mm	3 - 6 mm	6 - 10 mm
	0/-14 μ	0/-18 μ	0/-22 μ
	10 - 18 mm	18 - 30 mm	30 - 50 mm
	0/-27 μ	0/-33 μ	0/-39 μ

Werkstoff	ISO h8	○	Dicke mm											
			4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0
1.2510/ 1.2842	€		3	4	4	5	6	8	9	10	12	15	17	18
1.2379	€				7		10		12		16			24
1.2767	€								12		16			24
1.2343	€								12		15			24
1.2210	€		3	4	4	5	7	9	10	11	13	17	19	19
1.3343 HSS	€								28		35			56
1.3247 HSS	€								41		54			85
1.4112	€		5	8	11	12	14	16	19	22	24	27	31	34

ISO h8		16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	22,0	24,0	25,0	30,0	35,0	40,0
1.2510/ 1.2842	€	18	24	25	26	31	37	40	44	67	91	114
1.2379	€					46			72	102		182
1.2767	€					46			72	102		182
1.2343	€					45			70	99		176
1.2210	€	20	26	28	28	33	40	44	47	59	78	99
1.3343 HSS	€					94			150	199		360
1.3247 HSS	€					144			229	303		547
1.4112	€	42	46	51	57	61	74	84	92	124	162	213

Härten von Werkzeugstahl

Härten bedeutet, Werkzeugstähle einer Wärmebehandlung zuzuführen. D.h. den Stahl auf eine Temperatur von über 780°C zu erhitzen, wodurch sich die Struktur in Austenit umwandelt. Nach mehr oder weniger schneller Abschreckung wird der Stahl dann hart. Dies geschieht um die Eigenschaften durch Umwandlung zu verbessern. Erst dann können die Eigenschaften eines Werkzeugstahls optimal genutzt werden.

Das Härten selbst ist ein relativ komplizierter und langwieriger Prozess. Wir empfehlen daher die einschlägige Literatur und das Internet unter Härtereieratgeber.

Die richtige KONSTRUKTION und die richtige WÄRMEBEHANDLUNG sind von entscheidender Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit und Funktion eines Werkzeuges. Um die Eigenschaften eines Werkzeugstahls und sein Verhalten bei der Wärmebehandlung besser zu verstehen, ist es wichtig seine Legierungsbestandteile zu kennen und einige Fachbegriffe zu verstehen.

Härtungstiefe

Hängt von der Legierung und den Abmessungen eines Werkstückes ab. Die Verwendung eines Werkstückes entscheidet, ob es bis in den Kern oder nur bis zu einer bestimmten Tiefe gehärtet wird.

Nitrieren

Die Stahloberfläche diffundiert während des Glühprozesses. (550°C). Die Randschicht wird mit Stickstoff angereichert, wodurch nach träger Abkühlung eine dünne verschleißfeste, gehärtete Oberfläche entsteht. Je nach Applikation werden verschiedene Nitriervarianten angewendet. Karbonitrieren, Nitrokarbonieren, Plasmanitrieren und Reingasnitrieren.

Anlassen

Durch das Härten werden starke innere Spannungen erzeugt. Diese müssen abgebaut werden. Das Werkstück wird nochmals auf ca. 200 bis 300°C erhitzt. 1-2 Stunden Anlassdauer. 2-3 Stunden bei größeren Werkstücken und bei Warmarbeitsstählen. Ein Teil des Restaustenit wandelt sich in Martensit um. Da sich Restaustenit nur sehr schwer umwandelt muss der Vorgang mindestens 2 oder auch 3x wiederholt werden. Bewirkt ferner höhere Maßbeständigkeit und Zähigkeit

Altern

Bereits gehärteten Stahl ca. 50 bis 100 Stunden bei ca. 120°C halten. Dadurch verliert das Werkstück innere Spannungen. Die Teile, wie Messwerkzeuge bleiben auch nach langer Zeit noch stabil. Bis zu einem Jahr dauert der natürliche Alterungsprozess. Einen noch besseren Effekt, erzielt man durch Tiefkühlen in flüssigem Stickstoff bei -70°C.

Abschrecken

Abkühlen des Werkstückes mit größerer Geschwindigkeit als an Luft. Die Abkühlgeschwindigkeit in Verbindung mit der Werkstückgröße ist wichtig, um die optimale Härte zu erreichen.

Salzbادهärten

Nach dem Vorwärmen in einem Heißluftofen (ca.500°C) wird der in einem Tiegel mit flüssigen Spezialsalzen gehängt und auf die erwünschte Endtemperatur gebracht. Die Erhitzung ist besonders gleichmäßig, durchgreifend und temperaturgenau auf Grund des intensiven Kontaktes des flüssigen Mediums mit der gesamten Werkstückoberfläche. Der Prozess ist sehr wirtschaftlich, wo in großem Umfang Härtearbeiten durchgeführt werden müssen. Das Salzbادهärten ist dem Härten im Muffelofen weit überlegen. Das Werkstück kommt während des Härteprozesses nicht mit Sauerstoff in Kontakt und bleibt daher blank und entkohlungsfrei.

Sulfiniere

Mittels eines Salzbad findet, neben der Stickstoffaufnahme, auch eine Schwefeldiffusion statt. Es werden dadurch sehr gute Laufeigenschaften erreicht.

Spannungsarm Glühen

Werkstoffeigene Spannungen im Stahl werden durch Erhitzen abgebaut. Der Stahl wird auf ca. 650°C geglüht und danach langsam im Ofen abgekühlt. Dieser Prozess wird durchgeführt um Formveränderungen des Stahles zu vermeiden.

Weichglühen

Den Stahl auf 700 - 900°C durchwärmen und danach langsam im Ofen abkühlen lassen. Der Anlieferungszustand unserer Stähle ist weichgeglüht. Außer: 1.2312, 1.2082, Toolox33, Toolox44. Sind bereits vergütet.

Vakuumphärten

Hierbei wird der Stahl in Spezialöfen in einer Vakuumretorte erhitzt. Die Oberfläche bleibt durch das Fehlen von Sauerstoff blank. Die Oxydation also Entkohlung ist von Druck unabhängig. Für Werkzeuge von denen eine hohe Oberflächenqualität gefordert wird, findet diese umweltfreundliche Methode immer mehr Anwendung.

Schutzgashärten

Um den Kontakt des Werkstückes mit Sauerstoff zu vermeiden, wird es entweder eingepackt, oder im Muffelofen mit Schutzgas gehärtet. In Spezialöfen, die innen mit einer hitzebeständigen runden oder rechtwinkligen Retorte ausgestattet sind, wird Gas eingebracht, welches sich gegen den Stahl neutral verhält. Auf Rotglühhitze bleibt der Stahl dann vor Anfrassungen bewahrt. Oft werden auch Aktivgase zugeführt, welche eine aufkohlende oder nitrierende Wirkung auf die Oberfläche ausüben.

Entkohlung

Im rotheißen Zustand ist die Stahloberfläche sehr empfindlich gegen Anfrassung aus der umgebenden Luft. Durch Verbrennen des Kohlenstoffes entsteht an der Oberfläche eine zu niedrige Härte. (Weichhaut). Es muss aufgekühlt werden. D.h. der Randschicht des Werkstückes muß wieder Kohlenstoff zugeführt werden. (Pulver, Gas, Salzbad)

Aufkohlen

Auch Zementieren, Einsetzen oder Verstählen genannt. Pulver, Gas, Salzbad aufkohlen. Anreichern der Randschicht des Werkstückes mit Kohlenstoff. Harte Schichten bis 3 mm sind zu erzielen.

Induktionshärten

Eine Stromspule induziert mittels eines magnetischen Wechselfeldes einen kräftigen elektrischen Strom in die Stahlhaut. Durch den Widerstand des Stahls verursacht dieser Strom eine Wärmeentwicklung. Der Stahl wird bis zu einer bestimmten Tiefe (1-5 mm) rotheiß. Dieser Prozess wird hauptsächlich im Maschinenbau angewendet. (Kantmesser, Leitungsbahnen etc.) Die Tiefe der gehärteten Schicht ist abhängig von der angewandten Frequenz und der Zeit. Mit Hochfrequenz-Induktionshärten können auch sehr kleine Tiefenrealisiert werden. Härtungstiefen ab 0,01 mm sind möglich.

Warmbادهärten

Warmbadehärten sind grundsätzlich alle öl- und lufthärten Stähle. Niedriglegierte Stähle erreichen bei kleineren bis mittleren Abmessungen noch ca. 60Hrc. Hochlegierte Stähle können auch in größeren Abmessungen gehärtet werden. Geringe Temperaturschwankungen des Bades sind ohne wesentlichen Einfluss auf die Härte. Dies ist wichtig, weil die Temperatur beim Einbringen des heißen Härtegutes etwas steigt. Nach dem Eintauchen des Werkstückes, sollte dieses kurz hin und her bewegt werden. Eine Kühlanlage ist notwendig, weil sich das Warmbad bei zu geringem Salzinhalt oder bei Serienhärten stark erwärmt. Die Bäder können auch mit einem sog. Wasserkühlmantel ausgestattet werden.

Härteprobleme und mögliche Verbesserung

Fehler beim Härten	Folgen	Behebung
Konstruktionsfehler. Scharfe Kanten, Werkstück hat keine Entlastungslöcher	Risse und Kantenausbrüche	Konstruktion muss gemäß DIN erfolgen
Werkzeug wurde nicht auf die richtige Härtetemp.gebracht o. Haltezeit zu kurz.	Keine oder nur mäßige Härteannahme	Unter Luftabschluss weichglühen und Härtung bei richtiger Temp. wiederholen.
Werkzeug wurde zu hoch gehärtet, evtl. überhitzt oder zu lange auf Härtetemperatur gehalten.	Härterisse, starker Verzug, Ausbrüche	Unter Luftabschluss weichglühen und Härtung bei richtiger Temp. wiederholen. Verbranntes Werkzeug kann nicht mehr verwendet werden.
Werkzeug wurde während des Härtens an der Oberfläche entkohlt.	Keine Härteannahme an der Oberfläche	Abschleifen der Oberfläche, weichglühen und erneut Vakuum / Schutzgas härten.
Kornrenzbelegung im Härtegefüge durch zu volle Charge beim Abschrecken.	Risse und Ausbrüche.	Härtecharge nicht zu voll packen
Einseitiges Abkühlen	Spannungsrisse	Gleichmäßig abkühlen.
Ungenügend angelassen	Spannungsrisse	Mindestens 2 x anlassen.
Zu frühes Waschen (1.2510) von Teilen die noch über 100°C Kerntemperatur aufweisen.	Risse	Teile erst handwarm waschen
Fehlende Entlastungsschlitzbeim Drahterodieren	Risse	Konstruktion ändern

Härtevergleichstabelle

Zugfestigkeit, Brinell-,Vickers- und Rockwellhärte

Zugfestigkeit R _m	Brinellhärte		Vickershärte	Rockwellhärte			Zugfestigkeit R _m	Brinellhärte		Vickershärte	Rockwellhärte		
	Kugeldruck mm	d		HB	HV	HRB		HRC	HR30N		Kugeldruck mm	d	HB
770	4,01	228	240	98,1	20,3	41,7	1665	2,78	(485)	510	-	49,8	68,3
785	3,97	233	245	-	21,3	42,5	1700	2,75	(494)	520	-	50,5	69,0
800	3,92	238	250	99,5	22,2	43,4	1740	2,73	(504)	530	-	51,1	69,5
820	3,89	242	255	-	23,1	44,2	1775	2,70	(513)	540	-	51,7	70,0
835	3,86	247	260	(101)	24,0	45,0	1810	2,68	(523)	550	-	52,3	70,5
850	3,82	252	265	-	24,8	45,7	1845	2,66	(532)	560	-	53,0	71,2
865	3,78	257	270	(102)	25,6	46,4	1880	2,63	(542)	570	-	53,6	71,7
880	3,75	261	275	-	26,4	47,2	1920	2,60	(551)	580	-	54,1	72,1
900	3,72	266	280	(104)	27,1	47,8	1955	2,59	(561)	590	-	54,7	72,7
915	3,69	271	285	-	27,8	48,4	2030	2,54	(580)	610	-	55,7	73,7
930	3,66	276	290	(105)	28,5	49,0	2070	2,52	(589)	620	-	56,3	74,2
950	3,63	280	295	-	29,2	49,7	2105	2,51	(599)	630	-	56,8	74,6
965	3,60	285	300	-	29,8	50,2	2145	2,49	(608)	640	-	57,3	75,1
995	3,54	295	310	-	31,0	51,3	2180	2,47	(618)	650	-	57,8	75,5
1030	3,49	304	320	-	32,2	52,3	-	-	-	660	-	58,3	75,9
1060	3,43	314	330	-	33,3	53,6	-	-	-	670	-	58,8	76,4
1095	3,39	323	340	-	34,4	54,4	-	-	-	680	-	59,2	76,8
1125	3,34	333	350	-	-	55,4	-	-	-	690	-	59,7	77,2
1155	3,29	342	360	-	36,6	56,4	-	-	-	700	-	60,1	77,6
1190	3,25	352	370	-	37,7	57,4	-	-	-	720	-	61,0	78,4
1220	3,21	361	380	-	38,8	58,4	-	-	-	740	-	61,8	79,1
1255	3,17	371	390	-	39,8	59,3	-	-	-	760	-	62,5	79,7
1290	3,13	380	400	-	40,8	60,2	-	-	-	780	-	63,3	80,4
1320	3,09	390	410	-	41,8	61,1	-	-	-	800	-	64,0	81,1
1350	3,06	399	420	-	42,7	61,9	-	-	-	820	-	64,7	81,7
1385	3,02	409	430	-	43,6	62,7	-	-	-	840	-	65,3	82,2
1420	2,99	418	440	-	44,5	63,5	-	-	-	860	-	65,9	82,7
1455	2,95	428	450	-	45,3	64,3	-	-	-	880	-	66,4	83,1
1485	2,92	437	460	-	46,1	64,9	-	-	-	900	-	67,0	83,6
1520	2,89	447	470	-	46,9	65,7	-	-	-	920	-	67,5	84,0
1550	2,86	(456)	480	-	47,7	66,4	-	-	-	940	-	68,0	84,4
1595	2,83	(466)	490	-	48,4	67,1	-	-	-	-	-	-	-
1630	2,81	(475)	500	-	49,1	67,7	-	-	-	-	-	-	-

Unsere Werkzeugstähle werden im weichgeglühtem , spannungsarmgeglüht em Zustand geliefert. Der Werkstoff 1.2312 wird vorvergütet geliefert.

Werkstoffbezeichnungen

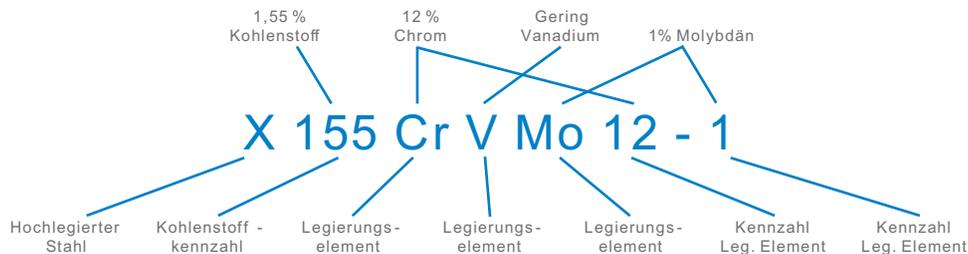
Einteilung und Normung nach DIN / EN

Alle Bemühungen der letzten 40 Jahre eine Vereinheitlichung von Werkzeugstählen zu erreichen sind fehlgeschlagen. Selbst die EN Euronorm hat sich nicht und wird sich auch nicht durchsetzen. In Deutschland haben wir seit über 40 Jahren eine klare DIN Bezeichnung für Werkzeugstähle, welche im Ausland eher verwendet wird als in Deutschland. Für den z.B. weltweit meist verwendeten 12% Cr Werkzeugstahl DIN 1.2379 (X155CrVMo12-1) (EN X155CrMoV12-1) findet man in Deutschland über 15 verschiedene Werkstoffbezeichnungen mit z. T. unsinnigen zusätzlichen Attributen. Diese futuristischen Bezeichnungen dienen der Kundenbindung und sollen suggerieren, dass es sich hier um ein besonderes Gefüge handelt.

Wir raten unseren Kunden, schon wegen der Haftung und der DIN ISO Zertifizierung, die deutsche DIN oder EN Normung bei Bestellungen zu benutzen. Kunden können auch unsere Werkstoff-Datenbank als Auskunft oder zur Identifizierung nutzen.

Identifizierung

z. B. Werkzeugstahl 1.2379 (X155CrVMo12-1)



z. B. 1.1730 (C 45) unlegierter Werkzeugstahl



Einteilung nach Streckgrenze DIN EN 10025

z.B. ST52-3 Neue Bezeichnung S355 J2G3 C

S355 = Mindestwert der Streckgrenze für Dicken < 16 mm

J2G3 = Kennzeichnung der Gütegruppe (Schweißignung, Kerbschlagzähigkeit)

C = Eignung zum Kaltbiegen, Abkanten, Kaltflanschen oder Kaltbördeln

Unlegierte Werkzeugstähle (UL)

sind EISEN-KOHLNSTOFF-LEGIERUNGEN. Das bestimmende Element ist C = Kohlenstoff. Alle anderen Elemente sind als geringfügig anzusehen. Dieser Werkstoff wird meist als Aufbaumaterial und für weniger beanspruchte Werkzeuge benutzt. Der gebräuchlichste unlegierte Werkstoff ist 1.1730 = C45. Sehr gutes Preis - Leistungsverhältnis.

Legierte Werkzeugstähle (L)

enthalten mehr als 1 Legierungselement. Z.B. Chrom, Vanadium, Wolfram. Diese bilden zusammen mit Kohlenstoff, Martensit wodurch Härte und Verschleißfestigkeit gebildet wird. Hochlegierte Stähle besitzen mehr als 5% Legierungsbestandteile. Die Bezeichnungen beginnen dann mit einem damit keine Verwechslungen mit un- oder niedriglegierten Stählen entstehen. Z.B. X155CrVMo-12-1. Durch Legieren wird der Stahl nicht härter, sondern es werden seine Eigenschaften verbessert.

Kaltarbeitsstähle (K)

Vielseitig einsetzbarer legierter Werkzeugstahl, bei deren Einsatz als Werkzeug die Temperaturbelastung nicht höher als 250°C sein sollte. Die Einsatzbereiche liegen beim Kaltumformen, Scheren und Schneiden. Durch richtige Mischung der Legierungselemente erreichen diese Stähle eine hohe Verschleißbeständigkeit und eine gute Zähigkeit, welche für die genannten Einsatzbereiche gefordert werden. Die wesentlichen Faktoren für den Einsatz sind maximale Oberflächenhärte und die Härtetiefe.

Warmarbeitsstähle (W)

Für Werkzeuge die während des Gebrauchs eine Dauertemperatur von über 250°C erreichen. Sie besitzen die Eigenschaft auch bei hohen Temperaturen ihre Härte zu behalten. (WARMHÄRTE) Meist liegt der Kohlenstoffanteil unter 0,5% und dadurch nicht zu hart. Die Warmhärte wird durch Zusatz von Cr, Mo, W, V erreicht. Die meist verwendete Stahlsorte ist 1.2343. Dieser wird immer auf ca. 550°C angelassen. Um Risse oder Bruch zu vermeiden, muss das Werkzeug auf 200-350°C durchgewärmt werden.

Schnellarbeitsstähle (SS) (HSS)

Diese Stahlsorte enthält Wolfram, Chrom und Vanadium und wird meist für spangebende Werkzeuge verwendet. Man kann dadurch höhere Schnittgeschwindigkeiten fahren als mit anderen Werkzeugstählen. Gute Leistung und Standzeiten werden erzielt, da der Stahl hohe Arbeitstemperaturen ertragen kann. Arbeitstemperaturen von über 500°C bewirken noch keinen Härteabfall. Gehärtet wird SS bei ca. 1250°C wobei eine Härte von 64 - 67 Hrc erreicht wird. HSS wird meist zum Drehen und Fräsen verwendet.

Korrosionsbeständige (Chrom) Stähle (R)

Diese Stähle finden überwiegend in der Lebensmittelindustrie und der Medizinaltechnik Verwendung. Jedoch werden auch Einsätze und Spritzgießwerkzeuge für abrasive Kunststoffe aus Chromstahl gefertigt. Ihre Korrosionsbeständigkeit erhalten die Werkstücke jedoch erst nach dem Härten und anlassen bei ca. 250 bis max. 400°C. Zusätzlichen Schutz gegen Korrosion erhält das Werkzeug durch eine gut polierte Oberfläche. Chromstähle sind auf Grund Ihrer Legierungselemente magnetisch. Typischer R- Stahl ist 1.2083.

Pulvermetallurgisch hergestellte Stähle (PM) (HSS)

Auf Grund der Herstellungsweise (siehe Seite 56) absolutes homogenes Gefüge (ähnlich Hartmetall). Die feine und gleichmäßige Verteilung der Karbide erhöht die Maßfestigkeit (in Längs- und Querrichtung) sowie die Zähigkeit und Schnittkapazität. Die größten Vorteile diesen Stahl zu verwenden, liegen, wegen der vortrefflichen Druck- und Verschleißfestigkeit, im Stempelbau. Sie sind ferner weniger empfindlich gegen hohe Temperaturen. Bei schneidenden und trennenden Arbeiten verzögert sich das Stumpfwerden der Schneidkante auf Grund der kleinen, fein verteilten Karbidkörner erheblich. PM Stähle sind gut bearbeitbar, lassen sich besser schleifen als andere hochlegierte Stähle und zeigen eine sehr gute Maßkonstanz beim Härten. PM Stähle sind auch besonders gut für funkenersive Bearbeitung und PVD-Beschichtung geeignet.

Letztendlich kann nur der Werkzeugbauer selbst entscheiden, ob und für welches Werkzeug es sich wirklich lohnt PM Stähle einzusetzen. Eine Standzeiterhöhung bei allen Applikationen steht außer Zweifel. Der Preis für PM Stähle ist jedoch, zumindest in D 5-7 mal teurer als z.B. 1.2379

info@jhwerkzeug.de

Legierungselemente

Bei Legierungselementen ist grundsätzlich zu unterscheiden, ob sie Karbid-, Austenit- oder Ferritbildner sind. Zu welchem Zweck werden sie also dem Stahl zugeführt. Jedes einzelne Legierungselement verleiht dem Stahl je nach Anteil in % bestimmte spezifische Eigenschaften. Einige Legierungselemente wirken gegenätzlich. Um daher die optimale Wirkung zu erzielen ist die RICHTIGE MISCUNG entscheidend.

Die Legierungselemente im Stahl bringen nur die Voraussetzungen für die vom Werkzeugmacher gewünschten Eigenschaften. Erst die weitere VERARBEITUNG und WÄRMEBEHANDLUNG garantiert den Erfolg.

Die nachfolgende Beschreibung der Legierungselemente haben wir nach Wichtigkeit geordnet.

Kohlenstoff (C)

das wichtigste, unentbehrliche Legierungselement im Stahl. Wirkung des C-Gehaltes:

+	-
Härte	Schweißbeignung
Härtbarkeit	Tiefziehfähigkeit
Zugfestigkeit	Bearbeitbarkeit
Streckgrenze	Zähigkeit
Verschleißwiderstand	Dehnung

Neben Kohlenstoff enthält jeder unlegierte Stahl Silizium, Mangan, Phosphor und Schwefel welcher bei der Stahlherstellung unbeabsichtigt hinzukommt. Durch bewussten Zusatz von weiteren Legierungselementen wie Mangan und Silizium wird die besondere Wirkung erzielt. Erst dann wird der Stahl zu einem LEGIERTEN WERKZEUGSTAHL. Der Korrosionswiderstand gegenüber Wasser und Säuren wird durch Kohlenstoff nicht beeinflusst.

Vanadium (V)

Ist ebenfalls ein starker Karbidbildner. Vanadium bindet Stickstoff und hat einen verfeinernden Einfluss auf die Kristalle. Stahl hat dadurch eine feinkörnige Gussstruktur. Durch die harten Karbide erhöht sich die Warmfestigkeit, der Verschleißwiderstand und die Anlassbeständigkeit. Vanadium wird daher Warmarbeitsstahl, Schnellarbeitsstählen und hochwarmfesten Stählen hinzulegiert. Bei Federstählen erhöht sich die Elastizitätsgrenze. Vanadium macht den Stahl unempfindlich gegen Schläge und Überhitzung.

Mangan (Mn)

Mn desoxydiert. Es bindet Schwefel als Mangan-Sulfide und verringert dadurch den ungünstigen Einfluss des Eisen-Sulfides. In geringen Mengen ist es in allen Stahlsorten vorhanden um das Gießen, Walzen und Schmieden zu erleichtern. Zum Legierungselement wird es erst bei über 0,5%. Dann erhöht es die Durchhärtung, die Festigkeit und die Streckgrenze. Es wirkt sich ferner günstig auf die Schweißbarkeit aus. Bei bereits geringen Mengen Mn wird die Abkühlgeschwindigkeit vermindert. Ab 1% Mn können Stähle in Öl gehärtet werden.

Silicium (Si)

Si ist ebenfalls in allen Stahlsorten vorhanden, um das Verarbeiten im Stahlwerk zu erleichtern. Ebenso wie Mangan gilt es erst bei über 0,5% als Legierungselement. Es hat einen günstigen Einfluss auf die Elastizität, die Dichte und auf die Biegefestigkeit. Ebenso wird die Verschleißfestigkeit, die Zunderbeständigkeit sowie die Säurebeständigkeit erhöht. Es erhöht die Streckgrenze und verbessert die Durchhärteigenschaften. Als Baustahlqualitäten werden derartige Legierungen auf ca. 45Hrc vergütet und als Blattfederstähle verwendet.

Chrom (Cr)

Bildet harte Karbide, wodurch die Verschleißfestigkeit und Schnitthaltigkeit erheblich vergrößert wird. Gleichzeitig stimuliert es in hohem Maße die Durchhärtung. Durch Chrom wird Stahl Öl- bzw. Lufthärtbar. Die Zugfestigkeit steigt pro 1% C um 80-100 N/mm². Die elektrische Leitfähigkeit und Wärmeleitfähigkeit werden verringert. Ab einem Mindestgehalt von 13% wird Stahl KORROSIONSBESTÄNDIG. Cr ist ferner notwendig um größere Abmessungen bis zum Kern vergüten zu können.

Wolfram (W)

Bildet sehr schneidkräftige, harte Karbide und verursacht zugleich eine hohe Warmhärte. Die Zugfestigkeit, Streckgrenze, Verschleißfestigkeit und Zähigkeit werden durch Wolfram erhöht. Wird daher oft bei Warmarbeitsstählen und Schnellarbeitsstählen verwendet. Bei wolframlegiertem Stahl vermag Molybdän bis zu einem gewissen Grad Wolfram ersetzen. Die Wärmeleitfähigkeit wird dadurch größer, was eine geringere Empfindlichkeit für starke Temperaturschwankungen bewirkt. (Sog. thermische Ermüdung)

Molybdän (Mo)

Wird meist zusammen mit anderen Legierungselementen verwendet. Wirkt wie Chrom, jedoch intensiver. In Verbindung mit Chrom entsteht eine höhere Warmhärte. Z.B 1.2343 und 1.2344. Mo verbessert durch herabsetzen der Abkühlgeschwindigkeit die Härtebarkeit. Es fordert die Feinkornbildung und verringert die Anlasssprödigkeit bei Chrom-, Nickel Stählen. In Verbindung mit Chrom und Nickel erhöht sich die Zugfestigkeit. Mo erhöht die Korrosionsbeständigkeit und senkt die Lochfrassanfälligkeit.

Nickel (Ni)

Macht Kaltarbeitsstahlsorten zäher und ist in Maschinenbaustählen in Verbindung mit Chrom und Molybdän enthalten um die Festigkeitseigenschaften zu verbessern. Es erhöht die Kerbzähigkeit und die Streckgrenze. Wird auch in Einsatz- und Vergütungsstählen verwendet. Stähle mit hohem Nickelgehalt sind austenitisch und setzen die Temperatur der Gamma-Alpha-Umwandlung stark herab. Nickellegierte Stähle werden wegen Ihrer guten Festigkeitseigenschaften meist als Baustähle verwendet.

Kobalt (Co)

Wird als Legierungselement nur in Verbindung mit anderen Elementen wie Chrom und Wolfram verwendet. Es erhöht die Warmhärte und die Verschleißfestigkeit bei Schnellarbeitsstählen. Kobalt bildet keine Karbide und hemmt das Kornwachstum bei höheren Temperaturen. Es wird als Legierungsbasis für hochwertige Dauermagnetstähle und in Hartmetall benutzt. Kobalt ist im festem Zustand in allen Verhältnissen in Eisen löslich und bildet ebenso wie Nickel keine Karbide. Bei 12% Chromstählen wird durch Kobalt eine Leistungssteigerung erreicht.

Kennzeichnung/Identifizierung

Alle von uns gelieferten Stähle sind außen mit einem Aufkleber versehen und an den Enden farblich markiert. Anhand der Kodierung können wir den gelieferten Stahl bis zur Schmelz-Nr. zurückverfolgen. Wir empfehlen daher unseren Kunden die Aufkleber aufzuheben.

Beispiel

WERKZEUGSTAHL	DICKE	40,4	mm
	BREITE	200,4	mm
AISI D2 DIN 1.2379	LÄNGE	1030	mm



Verkaufs- und Lieferbedingungen Werkzeugstahl/Präzisionsflachstahl

1. Vertragsabschluss

Unsere Lieferungen erfolgen ausschließlich aufgrund der nachstehenden Bedingungen.

2. Preise

Unsere Preise gelten als Nettopreise zzgl. MWSt. ab Werk. Es werden die am Lieferfertigtag gültigen Preise berechnet. Legierungszuschläge gemäß Tagesnotiz (LN / LZ) auf unserer Homepage. Verpackung wird nicht berechnet und auch von uns nicht zurückgenommen. Bestellungen über 250 € Warenwert liefern wir frei Haus.

3. Zahlungsbedingungen

Es gelten ausschließlich unsere Zahlungs- und Lieferbedingungen.

10 Tage -3 % Skonto, 30 Tage netto.

4. Eigentumsvorbehalt

Alle gelieferten Waren bleiben unser Eigentum (Vorbehaltsware) bis zur Erfüllung sämtlicher Forderungen, insbesondere auch der jeweiligen Saldo Forderungen, die uns im Rahmen der Geschäftsbeziehung zu stehen. Dies gilt auch für künftige und bedingte Forderungen. Be- und Verarbeitung der Vorbehaltsware erfolgen für uns als Hersteller im Sinne von § 950 BGB, ohne uns zu verpflichten. Die be- und verarbeitete Ware gilt als Vorbehaltsware. Bei Verarbeitung, Verbindung und Vermischung der Vorbehaltsware mit anderen Waren durch den Käufer steht uns das Miteigentum an der neuen Sache zu im Verhältnis des Rechnungswertes der Vorbehaltsware zum Rechnungswert der anderen verwendeten Waren. Der Käufer darf die Vorbehaltsware nur im gewöhnlichen Geschäftsverkehr zu seinen normalen Geschäftsbedingungen und solange er nicht im Verzug ist, weiterveräußern, vorausgesetzt, dass er sich das Eigentum vorbehält und die Forderungen aus der Weiterveräußerung auf uns übergehen. Gerät der Käufer mit der Zahlung in Verzug und deutet dies auf eine Gefährdung der Realisierbarkeit eines nicht unerheblichen Teils unserer Forderung hin, sind wir berechtigt, die Weiterverarbeitung der gelieferten Ware zu untersagen.

5. Mängelhaftung und Ersatz

Bei berechtigten Beanstandungen haften wir lediglich bis zur Höhe des Lieferwertes der von uns gelieferten Ware.

Sollten Stähle nicht der Norm entsprechen, werden diese von uns kostenlos umgetauscht. Die Rückholung und Neulieferung erfolgt über unseren Spediteur. Die Rücknahme unserer Waren erfolgt nur, wenn sich diese in dem von uns gelieferten Urzustand befindet. Wie alle Halbzeuge, müssen unsere Stähle vor der Weiterverarbeitung vom Käufer gemessen und auf Verwendbarkeit geprüft werden.

Beschädigte Paketsendungen dürfen nur angenommen werden, wenn der Spediteur (Fahrer) die eventuelle Fehlmenge bzw. einen optisch erkennbaren Schaden quittiert.

Erfüllungsort und Gerichtsstand ist Mühlacker.

Druckfehler vorbehalten.

Hiermit verlieren vorherige Lager- und Preislisten Ihre Gültigkeit.

Mühlacker, 01.09.2016

Weitere Qualitätsprodukte von JHW

Handgeführte Druckluft-, Akku- und Elektro-
industriewerkzeuge bis zu elektrisch gesteuerten
Schraubsystemen mit Prozesssicherheit



JHWerkzeug GmbH

www.jhwerkzeug.de
info@jhwerkzeug.de

Talweg 8
75417 Mühlacker Germany
Tel. 07041 83342
Fax 07041 862216