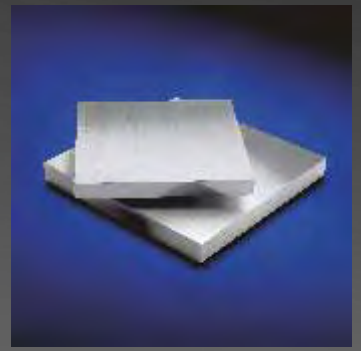
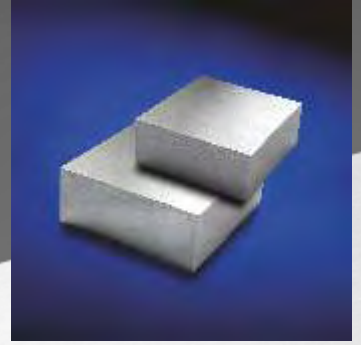


W
E
R
K
Z
E
U
G
S
T
A
H
L



2023



LEHRENBÄNDER UND FOLIEN

Herstellung bearbeiteter Werkzeugstähle seit 1976

Sehr geehrter Kunde,

auch dieser 14. Katalog wurde wieder so transparent wie möglich für ihre Konstruktion und Kalkulation sowie auch Ihren Einkauf gestaltet. Aktuelle Preise und Lieferkonditionen erhalten Sie auf Anfrage.

Neu hinzugekommene Werkstoffe: **1.3247** (500mm Länge) , **1.2085** , **1.2990** und **1.4112** (in 1000mm).

Die nun **19** von uns angebotenen Werkzeugstähle decken über 85 % des Werkzeugstahl-Bedarfs ab. In jeder Werkzeugstahl-Kategorie bieten wir nur den gebräuchlichsten Stahl mit der jeweiligen DIN / ISO und Euro-Bezeichnung an. Alle unsere Werkstoffe sind in diesem Katalog ausführlich mit Datenblätter und Härteanleitungen beschrieben. Alle Werkstoffe sind bis zur Walzcharge rückverfolgbar. Es werden in der Regel die Legierungselemente an unsere drei renommierten Walzwerke beigestellt, wo seit über 20 Jahren unsere Werkzeugstähle nach DIN/ISO gewalzt werden und zertifiziert sind.

Als **Präzisionsflachstahl** oder **Präzisionsvierkantstahl** bezeichnet man einen Stab mit scharfkantig, rechteckigem bzw. quadratischem Querschnitt aus Werkzeugstahl mit feingeschliffenen, entkohlungs-freien Längsflächen.

Toleranzen: Dicke: +0,05/0 mm, Breite: +0,2/0 mm = **DIN 59350**.

Als Präzisionsflachstahl mit Aufmaß bezeichnet man Stahl mit ebenso, vorgeschliffenen/feingefrästen entkohlungs-freien Längsflächen, jedoch mit einem Bearbeitungsaufmaß von 0,2 bis 0,4 mm in der Dicke und 0,4 mm in der Breite.

Beide Ausführungen, sowie die von uns gefertigten P-Platten, Erodierklötze und Universalplatten werden als Halbzeuge bezeichnet, welche für den Weiterverwender eine enorme Kosteneinsparung bedeuten. Nicht nur bei der weiteren spanabhebenden Bearbeitung werden kostenintensive Arbeitsgänge eingespart, es wird auch Ihrer "AV" die Kalkulation erleichtert. Unsere Abmessungsvielfalt in Verbindung mit unseren Nettopreisen garantieren Ihrem Einkauf größtmögliche Transparenz für die Kalkulation.

Als führender Hersteller "Präzisionsgeschliffener Werkzeugstähle" unterhält unser Lieferwerk gut sortierte Lager mit über 1.000.000 Stück bearbeiteter Stähle:

4 Lager in Deutschland und je 1 Lager in England, Holland, Österreich, Frankreich, Italien, Schweiz, Rumänien, Südafrika, Singapur und Shanghai.

Fertigungsbetriebe: 4 (2840 m²)
Lager- und Bürogebäude: 4 (4260 m²)
Maschinenpark: 78 Schleif-, Fräs-, Sägemaschinen.
Vertriebsvertretungen: 5 Inland. 12 Ausland
Exporte in alle EU-Länder, sowie Russland, USA, Asien, Afrika, Mittel-und Südamerika.

Kennzeichnung und Identifizierung



	WERKZEUGSTAHL	DICKE	
	TOOL STEEL	THICKNESS	40,4 mm
	ACIERA' OUTILS	EPAISSEUR	
	ACCIALO Da UTENSILI		
	ACERO De HERRAMIENTA	BREITE	
	ACO De FERRAMENTA	WIDTH	200,4 mm
		LARGEUR	
	AISI D 2	LÄNGE	
	DIN 1.2379	LENGTH	1030 mm
		LONGUEUR	
	WERKZEUGSTAHL		
	TOOL STEEL		

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

Inhaltsverzeichnis

Seite

Ein Wort über Präzisionsflachstahl, Herstellung, Kennzeichnung	1
Inhaltsverzeichnis	2
Inhaltsverzeichnis	3
Herstellungsübersicht	4
Herstellungsübersicht	5
Toleranzen für Sägezuschnitte, vorbearbeitete Werkzeugstähle und Präzisionsflachstahl	6
Bearbeitungskriterien	7
Sonderanfertigungen, Universalplatten	8
Anfrageformular	9

Werkstoff	Beschreibung	
1.2510	Werkstoffbeschreibung	10
	Wärmebehandlung und Härteanleitung	11
	Präzisionsflachstahl (L=500mm) geschliffen nach DIN 59 350	12
	Präzisionsflachstahl (L=1000mm) geschliffen nach DIN 59 350	13
	Präzisionsflachstahl (L=1000mm) vorgeschliffen	14
	Universalplatten, vorgeschliffen	15
	Rundstahl vorbearbeitet, Rundstahl präzisionsgeschliffen h8	16
1.2210	Silberstahl präzisionsgeschliffen h8	17
1.2379	Werkstoffbeschreibung	18
	Wärmebehandlung und Härteanleitung	19
	Präzisionsflachstahl (L=500mm) geschliffen nach DIN 59 350	20
	Präzisionsflachstahl (L=1000) vorgeschliffen	21
	Universalplatten, vorgeschliffen	22
	Rundstahl vorbearbeitet, Rundstahl präzisionsgeschliffen h8	23
	Erodierklötze vierkant und Erodierplatten rund präzisionsgeschliffen nach DIN 59 350	24
1.2990	Werkstoffbeschreibung	25
	Präzisionsflachstahl (L=1000mm) vorgeschliffen	26
	Rundstahl und vierkant vorbearbeitet	27
HSS	Hochleistungsschnellarbeitsstähle - Eigenschaften im Vergleich	28
1.3343	Präzisionsflachstahl (L=500) vorgeschliffen	29
	Rundstahl (L=1000mm) präzisionsgeschliffen h8 und geschält (vorbearbeitet)	29
1.3247	Präzisionsflachstahl (L=500mm) vorgeschliffen,	30
	Rundstahl (L=1000mm) präzisionsgeschliffen h8	30
1.3344.9	B-PM23 Werkstoffbeschreibung, Wärmebehandlung und Härteanleitung	31
1.1730	Werkstoffbeschreibung	32
	Wärmebehandlung und Härteanleitung	33
	Präzisionsflachstahl (L=1000mm) vorgeschliffen, Rundstahl vorbearbeitet	34
	Universalplatten, vorgeschliffen	35
	P-Platten	36
1.0570	Werkstoffbeschreibung, Wärmebehandlung und Härteanleitung	37
	ST52-3 Präzisionsflachstahl (L=1000mm) vorgeschliffen, Rundstahl vorbearbeitet	37

Inhaltsverzeichnis

Werkstoff	Beschreibung	Seite	
1.2312	Werkstoffbeschreibung, Wärmebehandlung und Härteanleitung	38	
	Präzisionsflachstahl (L=1000mm) vorgeschliffen, Rundstahl vorbearbeitet	39	
	Universalplatten, vorgeschliffen	40	
1.2343	Werkstoffbeschreibung Wärmebehandlung und Härteanleitung	41 - 42	
	Präzisionsflachstahl (L=1000) vorgeschliffen	43	
	Rundstahl vorbearbeitet, Rundstahl präzisionsgeschliffen h8	44	
1.2343ESU	ESU Präzisionsflachstahl (L=500mm) vorgeschliffen	45	
1.2767	Werkstoffbeschreibung, Wärmebehandlung und Härteanleitung	46	
	Präzisionsflachstahl (L=1000) vorgeschliffen	47	
	Universalplatten vorgeschliffen	48	
	Rundstahl vorbearbeitet, Rundstahl präzisionsgeschliffen h8	49	
1.2162	Werkstoffbeschreibung, Wärmebehandlung und Härteanleitung	50	
	Präzisionsflachstahl (L=1000mm) vorgeschliffen, Rundstahl vorbearbeitet	51	
1.2083	Werkstoffbeschreibung, Wärmebehandlung und Härteanleitung	52 - 53	
	Präzisionsflachstahl (L=1000mm) vorgeschliffen	54	
	Rundstahl vorbearbeitet, Universalplatten vorgeschliffen	55	
1.2085	Werkstoffbeschreibung	56	
	Präzisionsflachstahl (L=1000mm) vorgeschliffen, Vierkantstahl, Rundstahl vorbearbeitet	57	
1.4112	Werkstoffbeschreibung Wärmebehandlung und Härteanleitung	58	
	Präzisionsflachstahl (L=1000mm) vorgeschliffen, Rundstahl geschält und h8 geschliffen	59	
	Präzisionsflachstahl (L=500mm) vorgeschliffen	60	
Toolox 33	Werkstoffbeschreibung	61	
	Präzisionsflachstahl (L=1000) vorgeschliffen	62	
Toolox 44	Werkstoffbeschreibung	63	
	Präzisionsflachstahl (L=1000) vorgeschliffen, Rundstahl geschält	64	
	Gewichtstabelle	65	
	Lieferbare Werkzeugstahlpalette unterteilt in Werkstoffgruppen	66	
	Vergleich der wichtigsten Eigenschaftsmerkmale der Lieferbare Werkzeugstahlpalette	67	
	Stahlgüten, Analysen	68	
	Stahlgüten, Analysen	69	
	Härten von Werkzeugstahl	70	
	Härteprobleme	71	
	Werkstoffbezeichnungen	72	
	Legierungselemente	73	
	Präzisionslehrenbänder und Unterlagsfolien		
		Materialinformation	74
	Sortimente und Sonderteile	75	
	Präzisionsfolien Stahl / Messing	76	
	Präzisionsfolien Chrom Nickel-Edelstahl	77	
	Präzisionslehrenband Stahl / Messing	78	
	Präzisionslehrenband Chrom Nickel-Edelstahl	79	
	Dickentoleranzen, Zugfestigkeiten und Härteangaben	80	

HERSTELLÜBERSICHT

BEARBEITUNGSKATEGORIEN

Kategorie

A

Rohmaterial

Kategorie

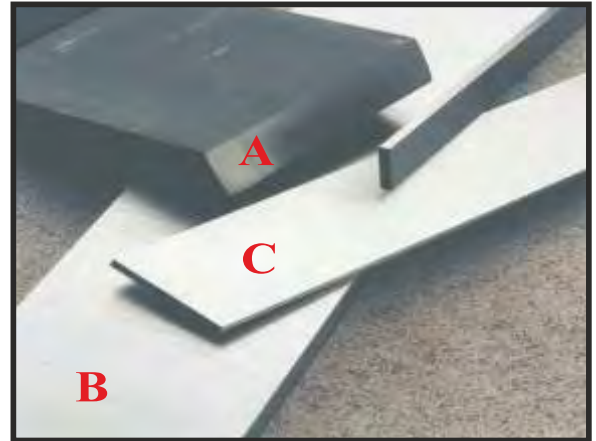
B

vorbearbeitet

Kategorie

C

geschliffen DIN 59350



A ROHMATERIAL gewalzt und geschmiedet (Nur Händler) (Distributors only)

A-B SÄGEZUSCHNITTE Dicke: vorgeschliffen (Tol: +0,2 / 0 mm).
Rundum feingesägt

B VORBEARBEITETER Stabstahl und Platten, Universalzuschnitte

C PRÄZISIONSFLACHSTAHL nach DIN 59 350

S SONDERANFERTIGUNGEN in allen 18 beschriebenen Werkstoffen

A

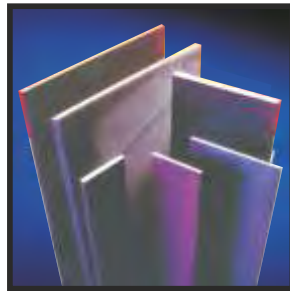
GEWALZTE PLATTEN und STABSTÄHLE

Verkauf
in Herstellungslängen
auf Anfrage

Platten 505 x 1030 mm
Dicke: von 2-105 mm
oder Herstellungslängen

Stabstahl:
Breite 25 - 150 mm
Dicke 3 - 30 mm
Herstellungslängen

Bei bearbeiteten Stählen garantieren wir symmetrische
Zerspanung der gewalzten Oberflächen, wodurch
Rissbildung und Entkohlung vermieden wird.



B

SÄGEZUSCHNITTE

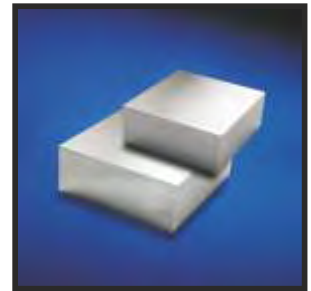
D= vorgeschliffen (N8)
B= gesägt (N25)
L= gesägt (N25)

Toleranzen
D= +0,2 / 0mm
B= ±2mm
L= ±2mm

Diese Sägezuschnitte werden aus in der Dicke bereits
vorgeschliffenen Platten auf Kundenwunsch gesägt.

Variable Breiten: 32 bis 508 mm gesägt
Standardlängen : 508 und 1030 mm gesägt

Dicken:
8,2 * 10,4 * 12,4 * 15,4 * 20,4 * 25,4 * 30,4 * 40,4 * 50,4 *
60,4 * 70,4 * 80,4 * 100,4 mm + Sonderanfertigungen



B

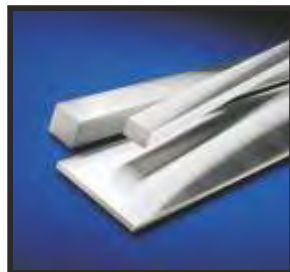
VORBEARBEITET

D= vorgeschliffen (N8)
B= vorgeschliffen (N8)
L= gesägt (N25)

Toleranzen
D= +0,2 / 0mm
B= +0,4 / 0mm
L= + 5 / 0mm

In allen 18 Werkstoffen und Standard-Lagerabmessungen lieferbar

Sonderabmessungen kurzfristig lieferbar.



C

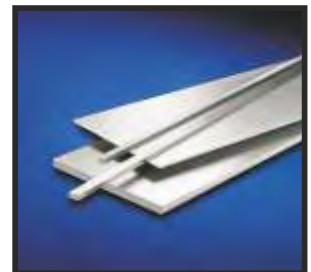
PRÄZISIONS- FLACHSTAHL nach DIN 59 350

D = feingeschliffen (N7)
B = vorgeschliffen (N8)
L = gesägt (N25)

Toleranzen
D= +0,05/ 0mm
B= +0,2 / 0mm
L= + 5 / 0mm

In den Werkstoffen: 1.2510 und 1.2379 in Standard-
Lagerabmessungen lieferbar.

Sonderabmessungen kurzfristig lieferbar.

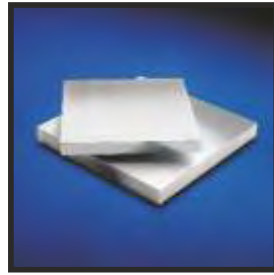




VORBEARBEITETE UNIVERSALPLATTEN

D= vorgeschliffen (N8)
B= feingefräst (N8)
L= feingefräst (N8)

Toleranzen
D= +0,2 / 0mm
B= +0,4 / 0mm
L= +0,4 / 0mm



In 6 Werkstoffen und Standard-Lagerabmessungen lieferbar.

Sonderabmessungen kurzfristig lieferbar.



ERODIERPLATTEN aus geschmiedeten Vierkanten oder aus Rundstahl gefertigt.

STEHENDE FASER

D = feingeschliffen (N7)
Vierkant = feingefräst (N8)

Toleranzen
D = +0,2 / 0mm
B+L= +0,4 / 0mm



In dem Werkstoff **1.2379** u. **1.2990** weichgeglüht und gehärtet auf 61HRc lieferbar.

Sonderabmessungen als Vierkant kurzfristig lieferbar.

Auch in B-PM23 (Pulvermetallurgischer HSS) lieferbar.



UNGEBORHTE PRÄZISIONS P-PLATTEN

D= geschliffen (N7)
B= feingefräst (N8)
L= feingefräst (N8)

Toleranzen
D= +0,2 / 0mm
B= +0,4 / 0mm
L= +0,4 / 0mm



In den Werkstoffen: 1.1730 und Toolox 33 in Standard-Lagerabmessungen lieferbar

Sonderabmessungen in allen Werkstoffen kurzfristig lieferbar.



RUNDSTAHL Präzisionsgeschliffen

D= geschliffen (h8)
L= gesägt (1000mm)

Toleranzen
D= h8
L= +5



In den Werkstoffen: 1.2510 , 1.2210(Silberstahl) , 1.2379 , 1.3343 , 1.3247 , 1.2343 , 1.2767 , 1.4112 lieferbar.



RUNDSTAHL GESCHÄLT

D= geschält
L= gesägt (1000mm)

Toleranzen
D= +0,5mm
L= +5



In den Werkstoffen: 1.2510 , 1.2379 , 1.2990 , 1.3343 , 1.1730 , 1.0570(ST52-3) 1.2312 , 1.2343 , 1.2767 , 1.2162 , 1.2083 , 1.2085 , 1.4112

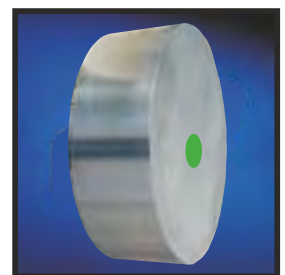
Durchmesser von 21 bis max. 252mm kurzfristig lieferbar.



RUNDSTAHL ZUSCHNITTE

D= geschält
L= gesägt (22 - 1000mm)

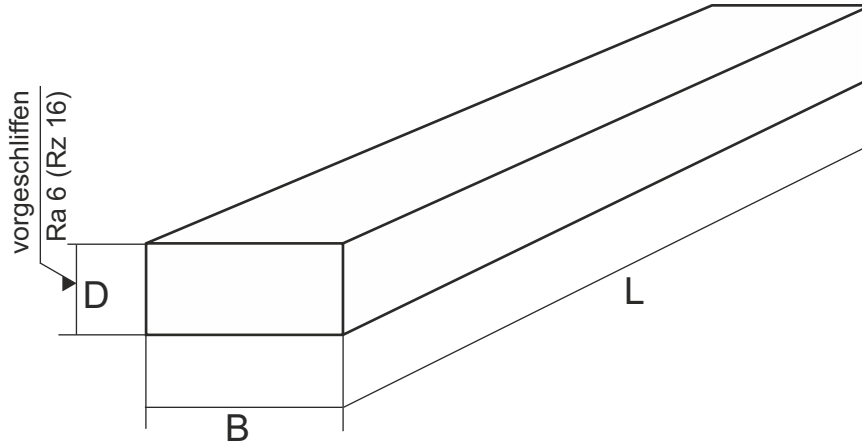
Toleranzen
D= +0,5mm
L= +2 mm



In den Werkstoffen: 1.2510 , 1.2379 , 1.1730 , 1.0570(ST52-3), 1.2312 , 1.2343 , 1.2767 , Toolox 44
Durchmesser 20 - 250 mm lieferbar. Preise auf Anfrage.

In den Werkstoffen: 1.2990 , 1.3343 , 1.2162 , 1.2083 , 1.2085 , 1.4112
Durchmesser 101 - 151 mm lieferbar. Preise auf Anfrage.

Toleranzen für Sägezuschnitte, vorbearbeitete Werkzeugstähle und Präzisionsflachstahl



DIN			B Sägezuschnitt	B Vorbearbeitet	C Präzisionsgeschliffen
59350	D	Dicke	Vorgeschliffen/Feingefräst +0,2 / 0 mm	Vorgeschliffen/Feingefräst +0,2 / 0 mm	Feingeschliffen +0,05 / 0 mm
59350	B	Breite	Gesägt +3 / 0 mm	Vorgeschliffen/Feingefräst +0,4 / 0 mm	Vorgeschliffen Feingefräst +0,2 / 0 mm
59350	L	Länge	Gesägt +5 / 0 mm	Gesägt +5 / 0 mm	Gesägt +5 / 0 mm
1101		Winkligkeit	± 20'(S ./ B)	± 20'(S ./ B)	± 15'(S ./ B)
1101		Parallelität (D)	0,12 / 1000mm	0,12 / 1000mm	0,08 / 1000mm
	N	Rauheitsklasse	D=N8 B=N8	D=N8 B=N8	D=N7 B=N8
4768		Oberfläche	D=3,2 B=3,2	D=3,2 B=3,2	D=1,6 B=3,2
1101		Geradheit			
1101		Ebenheit			
1101		Rundheit			
1101		Rundlauf			
1101		Zylindrizität			
1101		Neigung			
1101		Position			
1101		Flächenprofil			
1101		Linienprofil			
1101		Symmetrie			

ALLGEMEINTOLERANZEN in mm für die spanende Fertigung (DIN 2768) Toleranzklasse K						
Nennmaß- bereiche	... 10	> 10 ...30	> 30 ...100	> 100 ...300	> 300 ...1000	> 1000 ...3000
	0,05	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8
	0,4		0,6		0,8	1,0
	0,6				0,8	1,0

Bearbeitungskriterien für die Herstellung von ungehärteten Halbzeugen

Präzisionsflachstahl DIN 59350 * Vorbearbeitete Stähle * P-Platten * Erodierklotze

Oberflächenbearbeitung

Kategorie	R _a	R _z	R _y	DIN 3141	
1	50	250		▽	Grob gesägte Oberfläche
	25	160		▽	
2	25	100		▽	gesägte Oberfläche Grob gefräste Oberfläche
	12,5	100		▽	
3	12,5	63		▽	gefräste Oberfläche
	6,3	63		▽	
4	6,3	40		▽▽	Fein gefräste Oberfläche Vertikal -Segmentschliff
	6,3	25	40	▽▽	
5	3,2	25	40	▽▽	Fein gefräste Oberfläche Vertikal -Segmentschliff
	3,2	16	25	▽▽	
6	1,6	16	25	▽▽▽	Fein gefräste Oberfläche Segmentschliff (ausgeschliffen) Feinschliff (Horizontal)
	1,6	10	16	▽▽▽	
7	0,8	6,3	10	▽▽▽	Feinschliff (Horizontal) Feinkornscheifscheibe
	0,4	4	6,3	▽▽▽	
8	0,2	2,5	4	▽▽▽	Feinschliff (Horizontal) Nur mit Spezialscheiben bei gehärteten Werkzeugstählen oder durch Polieren erreichbar. Bei Halbzeugen nicht üblich.
	0,1	1	1,6	▽▽▽	
9	0,05	0,63	1	▽▽▽	
	0,025	0,4	0,63	▽▽▽	

Wir liefern Kategorien 1 bis 6

Rauheitsklasse	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12
R _a in µm	0,025	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6	3,2	6,3	12,5	25	50

Obige Kriterien gelten für ungehärtete Werkzeugstähle. Durch Härten wird die Struktur eines Werkzeugstahls verbessert. Bei gehärteten (Nitrierten) Stählen wird beim Schleifen eine bessere Oberfläche erreicht.

Rechtwinkligkeit: ±15' (DIN 59350)

Gerad-Ebenheit: Bei geglähten (ungehärteten) gewalzten Werkzeugstählen nur Richtangaben möglich. Um Werkzeugstähle bearbeiten zu können, werden diese nach dem Walzen spannungsarm weichgeglüht. Bei jeglicher Bearbeitung treten an der Oberfläche nicht beeinflussbare Spannungen auf, welche die Geradheit des ungehärteten Werkstückes beeinflussen.

Länge: 500mm

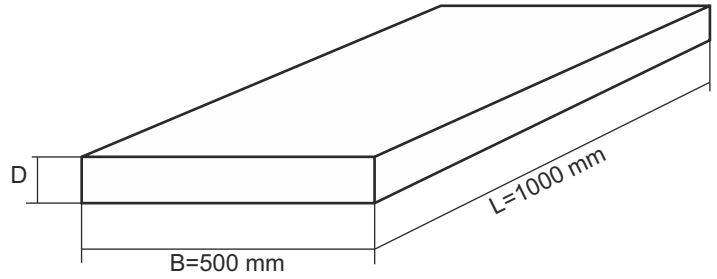
Breite mm	Dicke mm				
	1 - 2,5	2,5 - 5,0	5,0 - 10,0	10,0 - 20,0	>20
bis 100	1	0,9	0,7	0,5	0,3
101 - 200	1,5	1,2	0,9	0,6	0,4
200 - 300	2	1,5	0,9	0,8	0,5

Eine wesentlich bessere Ebenheit ist bei gehärteten Platten zu erzielen. Sollte eine möglichst gute Ebenheit bei ungehärteten Platten gefordert sein, muss das Werkstück zunächst möglichst genau mit Aufmaß vorbereitet werden. Danach wird das Werkstück wärmebehandelt (Zwischenglühen) und dann durch mehrfaches wenden fertiggeschliffen. Eine vorherige genaue Festlegung der Ebenheit ist auch bei zwischengeglühten Platten nicht möglich. Jede weitere Bearbeitung (Bohren, Fräsen etc.) wird sich negativ auf die Ebenheit auswirken.

Universalplatten

Entkohlungsfrei, vorgeschliffen

Toleranz: Dicke: + 0,2 / 0 mm
 Breite: + 5 / 0 mm
 Länge: + 5 / 0 mm
 Oberfläche: Dicke: N8 vorgeschliffen
 Breite: N11 gesägt
 Länge: N11 gesägt



Länge: 1000mm

Werkstoff	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	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.2379		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.2990		●	●	●	●	●		●		●	●	●	●		●		●	●	●	●	●
1.1730		●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ST52-3		●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.2312		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.2343		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.2343 ESU		●	●	●	●	●		●		●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
1.2767		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.2162		●	●	●	●	●		●		●			●		●		●				
1.2083		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.2085		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.4112		●	●	●	●	●		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Kg/Stk	25,4	33,6	42,6	50,8	63,1	67,2	83,6	91,8	104	112	126	132	149	165	190	206	231	247	288	326	401

Sonderanfertigungen



Wir fertigen nach Kundenwunsch jede Größe zwischen 50 x 10 x 200 und 500 x 100 x 1000 mm. Als Sägezuschnitt, gefräst oder präzisionsgeschliffen. Sonderanfertigungen werden von uns aus allen angebotenen Werkstoffen hergestellt.

Preise auf Anfrage.

Mindestauftragswert für Sonderanfertigungen € 156 pro Abmessung.

Universalsägezuschnitte



Gesägte Scheiben mit Bearbeitungsaufmaß.

Durchmesser: ab 20 bis 250mm.

Jede Breite ab 22 mm.

In den Werkstoffen 1.2510 , 1.2379 , 1.2990 , 1.3343 , 1.1730 , 1.0570(ST52-3) , 1.2312 , 1.2343 , 1.2767 , 1.2162 , 1.2083 , 1.2085 , 1.4112

Preise auf Anfrage

Bitte schicken Sie uns Ihre Anfrage

Tel:0043 (0)2252 77 484-0

Fax:0043 (0)2252 71 121

e-mail: office@woels.at

C. & H. WÖLS Gesellschaft m.b.H.

A-2542 Kottlingbrunn Schulgasse 24

Tel:02252/77484 Fax:02252/71121

E-mail: office@woels.at

- Anfrage:
 Bestellung:
 Angebot:

Kundenname:	<i>Firmenstempel bei Faxbestellung</i>
<u>Besteller Name</u>	

Bitte Fotokopieren

Pos.	W-St. Nr. DIN	Stück	Breite	Dicke	Länge	Kg / 1	Kg Total	€ Preis	€ Total	Lieferzeit
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										

Total Kg >>>

Toleranzen: Breite:>
 Dicke:>
 Länge:>

L %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	S
1.2510	0,95	0,20	1,20	0,60			0,60	0,10	0,03
1.2842*	0,90	0,20	1,90	0,40				0,10	0,03

Extra reines und gleichmäßiges
Kerngefüge

**KALTARBEITSSTAHL DIN 17350
EN-ISO4957**

Der Werkstoff 1.2510 (in D 1.2842) ist weltweit der gebräuchlichste Werkzeugstahl. Beide Werkstoffe sind hinsichtlich ihrer Eigenschaften als gleichwertig anzusehen. Bearbeitungsunterschiede sowie 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 Wst. 1.2510 weist mit Wolfram einen zusätzlichen Carbiddbildner 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 weitgehendst unbekannt. Im Zuge der Europäisierung, wird sich der Werkstoff 1.2510 (01) durchsetzen. 1.2510 kann daher als 1.2842 geliefert werden, jedoch nicht umgekehrt.

VERWENDUNG

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

HRC

EIGENSCHAFTEN

Vielseitig einsetzbarer MnCrW-legierter Öl härter
Anlieferungszustand 220 HB (740N/mm²)
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.

Zerspanungsempfehlung: 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.

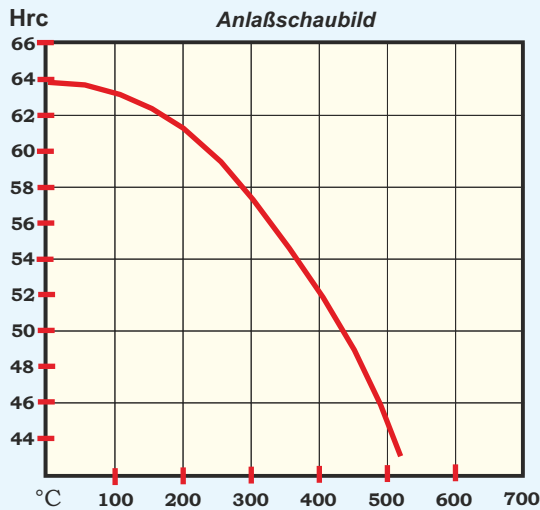
ERODIEREN: Im gehärteten Zustand, danach nochmals unter der letzten Anlasstemperatur entspannen.

TIEFENTEMPERATURBEHANDLUNG: erhöht die Härte um ~2HRC. Nach dem Abschrecken auf ~80°C abkühlen. Haltezeit ~3 Std.

Physikalische Richtwerte bei Raumtemperatur:

Wärmeleitfähigkeit	: ca. 30 W/(m*K),	Spezifische Wärme	: ca. 460 J/(Kg*K)
Spezifischer el. Widerstand:	ca.0,66 (O *mm ² /m)	Elastizitätsmodul	: ca. 200 (kN/mm ²)
Streckgrenze	: 400 N/mm ²	Reparaturschweißen:	Datenblatt D/01S
Wärmeausdehnung	: 100°C=11,0 300°C=11,5, 600°C=12,5		(m/M*K)
Druckfestigkeit	: RmMPa.: 56HRc=2500, 60HRc=2800, 62HRc=3000		

HÄRTEN = Erwärmen, langsam vorwärmen um Formänderungen zu vermeiden.
Abschrecken Öl, Warmbad
Anlassen langsam erwärmen um Risse zu vermeiden. Nachdem ersten Anlassen bei ca. 20°C abkühlen. 2 x anlassen. Haltezeit mind. 2 Stunden.



100 °C = 64 +/- 1Hrc 200 °C = 62 +/- 1Hrc 300 °C = 58 +/- 1Hrc 400 °C = 52 +/- 1Hrc 500 °C = 44 +/- 1Hrc

Warmumformen.....:	1050 - 850 °C langsame Abkühlung
Weichglühen.....:	710 - 760 °C max. 230 HB, max. 775 N/mm ²
Spannungsarmglühen:	650 - 680 °C im vergüteten Zustand unterhalb der letzten Anlaßtemperatur, langsame Abkühlung
Schmieden.....:	950°C - 800°C langsame Abkühlung.
Vorwärmen.....:	350 °C je nach Abmessungen
Austenitisierungstemperatur:	800 - 840 °C Haltedauer: 15 min.
Härten.....:	800 - 830 °C Öl (64Hrc)
Anlassen.....:	Je nach Bedarf. (Anlaßschaubild) 180-400 °C 1-2x je 2Std.
Abschrecken.....:	Öl 60-70°C, Warmbad 180 - 220 °C.
Wärmeausdehnung..:	(M/m °C): 11.5 -12.8 10-6 bei 100 °C- 500 °C
Wärmeleitfähigkeit....:	(J/cm s °C): 0.167 - 0.242 bei 20 °C- 700 °C
Streckgrenze.....:	390 - 510 m N/mm (Dichte kg/m ³ 7800 20°C)
Dehnungsquoifizient.:	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.)

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 - 830°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.

WARMBADHÄRTUNG

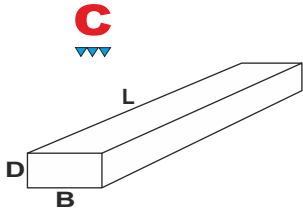
1.2510 ist bei nicht zu großer Dicke, besonders gut geeignet. Bei einer Massivdicke von 30 mm erreicht man noch eine hohe Oberflächenhärte. Bei größeren Abmessungen die Obergrenze der erlaubten Härtetemperatur wählen.

- Erhitzen auf ca. 830-850°C.
- Im Salzbad bei ca. 180 - 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 (Bainithärtung) erreicht.

ZTU- und Anlaßschaubild für kontinuierliche Abkühlung auf Anfrage. Datenblatt



Farbcode für 1.2510:
Anlieferungszustand:
Erzielbare Härte:
Toleranz:

GRÜN

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

Dicke: + 0,05 / 0 mm
Breite: + 0,2 / 0 mm
Länge: + 5 / 0 mm

Oberfläche:

Dicke: N7 geschliffen (Ra 1,6)
Breite: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
Länge: N15 gesägt (Ra 25)

Länge: 500 mm

Breite mm	Dicke mm																
	1	1,5	2	3	4	5	6	8	10	12	15	18	20	25	30	40	50
6	●	●	●	●	●	●	●										
8	●	●	●	●	●	●	●	●									
10	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
12	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							
15	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
18	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
25	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
30	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
35	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
40	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
45	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
50	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
60	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
70	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
75	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
80	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
90	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
100	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
120	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
125	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
150	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
160	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
180	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
200	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
250	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
300	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
*405						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
*505						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

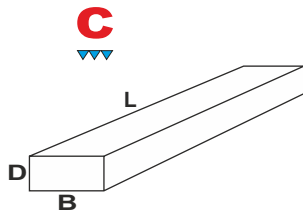
*Platten: Dicke geschliffen, rundum gesägt

Vierkant, Länge: 500 mm

□	4	5	6	7	8	10	12	15	16	18	20	23	25	30	35	40	45	50	60	80
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Tol: +0,2/0 mm

* **Werkstoffqualität: 1.2842(90MnCrV8) auf Anfrage**



Farbcode für 1.2510:
Anlieferungszustand:
Erzielbare Härte:
Toleranz:

GRÜN

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

Dicke: + 0,05 / 0 mm
Breite: + 0,2 / 0 mm
Länge: + 5 / 0 mm

Oberfläche:

Dicke: N7 geschliffen (Ra 1,6)
Breite: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
Länge: N15 gesägt (Ra 25)

Länge: 1000 mm

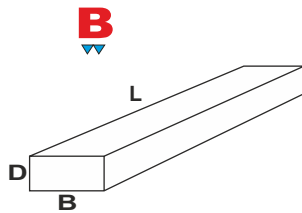
Breite mm	Dicke mm														
	2	3	4	5	6	8	10	12	15	18	20	25	30	40	50
10	●	●	●	●	●	●	●								
12	●	●	●	●	●	●	●	●							
15	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
18										●					
20	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●				
25	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●			
30	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●		
35	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●		
40	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	
50	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
60	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
70	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
75	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
80	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
100	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
120	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
150	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
160	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
180	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
200	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
250	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
300	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●

Vierkant, Länge: 1000 mm

□	4	5	6	8	10	12	15	16	18	20	25	30	40	50	60	80
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Tol: +0,2/0 mm

* Werkstoffqualität: 1.2842(90MnCrV8) auf Anfrage



Farbcode für 1.2510: **GRÜN**
 Anlieferungszustand: weichgeglüht 775N/mm² (230HB max)
 Erzielbare Härte: HRc 61-63
 Toleranz:
 Dicke: + 0,2 / 0 mm
 Breite: + 0,4 / 0 mm
 Länge: + 5 / 0 mm
 Oberfläche:
 Dicke: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
 Breite: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
 Länge: N15 gesägt (Ra 25)

Länge: 1000 mm

Breite mm	Dicke mm																						
	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	90,4	100,4	
20,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●												
25,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●										
30,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●									
32,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●								
40,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●							
50,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●						
60,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●					
70,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●				
80,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●			
90,4								●	●	●	●		●	●		●						●	
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
110,4									●	●	●		●	●		●							
120,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
130,4									●	●	●		●	●		●	●						
140,4								●	●	●	●		●	●		●	●						
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
160,4										●	●					●	●						
180,4										●	●		●	●		●	●	●					
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
220,4									●	●	●		●	●		●							
250,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●						
300,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●						
350,4									●	●	●												
*505					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

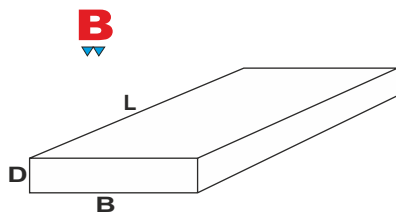
*Platten: Dicke vorbearbeitet, rundum gesägt

Vierkant, Länge: 1000 mm

□	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
€	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Tol: +0,4/0 mm

* Werkstoffqualität: 1.2842(90MnCrV8) auf Anfrage



Farbcode für 1.2510:

GRÜN

Anlieferungszustand:

weichgeglüht 775N/mm² (230HB max.)

Erzielbare Härte:

Hrc 61-63

Toleranz:

Dicke: + 0,2 / 0 mm

Breite: + 0,4 / 0 mm

Länge: + 0,4 / 0 mm

Oberfläche:

Dicke: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)

Breite: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)

Länge: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)

Länge 200,4 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Länge 300,4 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
250,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
300,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Länge 400,4 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
250,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
300,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
400,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Länge 600,4 mm

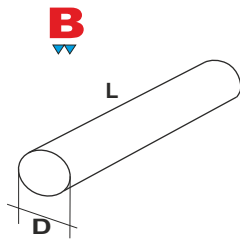
Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
250,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
300,4	●	●	●	●	●	●	●		
400,4	●	●	●	●	●	●	●		
500,4	●	●	●	●	●	●	●		

* Werkstoffqualität: 1.2842(90MnCrV8) auf Anfrage

Rundstahl

Vorbearbeitet mit Bearbeitungsaufmaß

1.2510 (100MnCrW4)
1.2842 (90MnCrV8)*



Farbcode für 1.2510: **GRÜN**
 Anlieferungszustand: weichgeglüht 775N/mm² (230HB max.)
 Erzielbare Härte: Hrc 61-63
 Toleranz:
 Dicke: + 0,4 / 0 mm
 Länge: + 5 / 0 mm
 Oberfläche:
 Dicke: N8 feingeschält, gedreht (Ra 3,2)
 Länge: N15 gesägt (Ra 25)

Länge: 1000 mm

Ø	20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	91	101	121	131	141	151	181	202
€	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	*

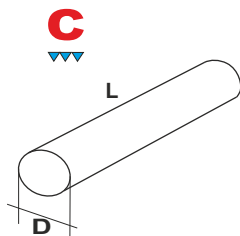
* auf Anfrage

* Werkstoffqualität: 1.2842(90MnCrV8) auf Anfrage

Rundstahl

Präzisionsgeschliffen nach DIN 7154 (ISO h8)

1.2510 (100MnCrW4)
1.2842 (90MnCrV8)*



Farbcode für 1.2510: **GRÜN**
 Anlieferungszustand: weichgeglüht 775N/mm² (230HB max.)
 Erzielbare Härte: Hrc 61-63
 Toleranz:
 Dicke: **h8***
 Länge: + 5 / 0 mm
 Oberfläche:
 Dicke: N7 geschliffen (Ra 1,6)
 Länge: N15 gesägt (Ra 25)

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

Länge: 1000 mm

Ø	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
€	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Ø	16	17	18	19	20	22	24	25	30	35	40	
€	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

* Werkstoffqualität: 1.2842(90MnCrV8) auf Anfrage

L%	C	Cr	V
1.2210	1,18	0,7	0,1

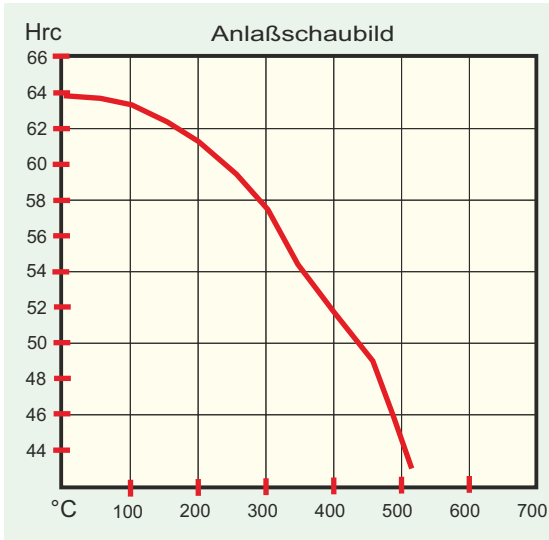
KALTARBEITSSTAHL
DIN 17350
EN-ISO 4957

VERWENDUNG

Konstruktionsteile
Vorrichtungen und Lehren
Dorne, Büchsen
Lochstempel
Spiral-, Gewindebohrer
Auswerfer
Führungsstifte

EIGENSCHAFTEN

Weichgeglüht ca. 220 HB (740N/mm²)
Zerspanbarkeit -1- -2- -3- -4- -5- -6-
Cr-V-legierter Silberstahl
mit universellen Einsatzmöglichkeiten
geschliffen h8 nach DIN 7154

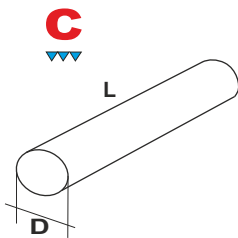


Warmumformen.....: 1050 - 850 °C langsame Abkühlung
Weichglühen.....: 710 - 760 °C max. 230 HB, max. 775 N/mm²
Spannungsarmglühen: 650 - 680 °C im vergüteten Zustand unterhalb der letzten Anlaßtemperatur, langsame Abkühlung.
Vorwärmen.....: 650°C
Härten.....: 800 - 830 °C Öl (Austenitisierungstemperatur)
Härten.....: 790 - 810 °C Wasser (Austenitisierungstemperatur)
Anlassen.....: je nach Bedarf. (Anlaßschaubild)
Abschrecken.....: Öl 60-70°C bis 15mm Durchmesser
Wasser 60-70°C über 16mm Durchmesser

100 °C = 64 +/- 1HRc 400 °C = 51 +/- 1HRc
200 °C = 62 +/- 1HRc 500 °C = 44 +/- 1HRc
300 °C = 57 +/- 1HRc 600 °C = 36 +/- 1HRc

Werkstoff 1.2210 ist nur als geschliffener RUNDSTAHL lieferbar.

Länge: 1000mm



Anlieferungszustand: weichgeglüht 740N/mm² (220HB)
Erzielbare Härte: Hrc 64
Toleranz:
Dicke: h8
Länge: + 5 / 0 mm
Oberfläche:
Dicke: N7 geschliffen (Ra 1,6)
Länge: N15 gesägt (Ra 25)

Ø	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
Ø 1,0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ø 2,0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ø 3,0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ø 4,0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ø 5,0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ø 6,0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ø 7,0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ø 8,0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ø 9,0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ø 10,0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ø 20,0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ø 22,0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ø 24,0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ø 25,0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ø 30,0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ø 35,0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ø 40,0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ø 45,0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ø 50,0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ø 60,0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Zwischenmaße in Länge 1000mm, sowie alle Abmessungen in Länge 2000mm sind lieferbar.

* auf Anfrage

L %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	S
1.2379	1,55	0,30	0,30	12,0	0,18	0,70	0,18	0,80	
1.2990	1,00	0,95	0,45	8,20		1,50		1,70	
1.2601	1,60	0,30	0,30	12,0	0,18	0,60	0,50	0,30	
1.2080	2,10			12,0					
1.2436	2,10			12,0			0,70		

Extra reines und gleichmäßiges Kerngefüge. Daher äußerst verzugsarm.

1.2990 NEU im Lieferprogramm (Siehe Seite 25)

1.2080 /1.2436 ähnliche Werkstoffe. (Nicht mehr im Lieferprogramm)

Der Werkstoff 1.2601 (USA D2) wurde in der Euronorm mit 1.2379 zusammengefasst **EN X160CrMoV12-1**

HOCHLEGIERTER, VERSCHLEIßFESTER, ZÄHER, LEDEBURITISCHER, SEKUNDÄRHÄRTBARER KALTARBEITSSSTAHL

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-, Biege- und Schneidwerkzeuge
 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 (830N/mm²)
 Zerspanbarkeit -1- -2- **-3-** -4- -5- -6-
 Hohe Härteannahme. Gute Zähigkeit
 Äußerst verschleißfest und verzugsarm
 Höchste Maßbeständigkeit. Gut polierbar.
 Gute Anlassbeständigkeit, gute Härtebarkeit
 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.

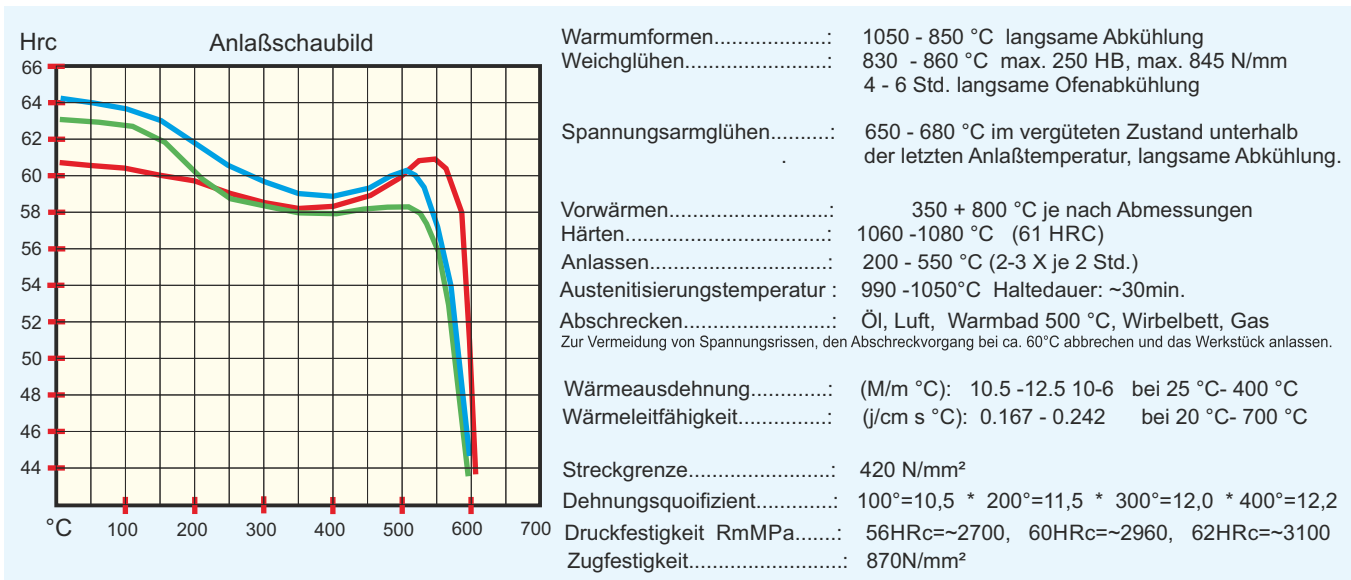
ERODIEREN: Im gehärteten und angelassenen Zustand, nochmals unter der letzten Anlasstemperatur entspannen.

TIEFENTEMPERATURBEHANDLUNG: erhöht die Maßbeständigkeit sowie die Härte um ~2HRc. Nach dem Abschrecken auf ~80°C abkühlen. Haltezeit ~3 Std. Anschließend anlassen.

Physikalische Richtwerte bei 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	: 423 N/mm ²
Wärmeausdehnung	: 100°C=10,5, 300°C=11,5, 600°C=12,0 (m/M*K)		
Druckfestigkeit	: RmMPa.: 56HRc=2700, 60HRc=2960, 62HRc=3100		

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.



Grün bei 980 °C
 Blau bei 1020 °C
 Rot bei 1050 °C

100 °C = 64 +/- 1HRc
 200 °C = 61 +/- 1HRc
 300 °C = 59 +/- 1HRc

400 °C = 58 +/- 1HRc
 500 °C = 58 +/- 1HRc
 Erzielbare Härte Hrc 61 - 63

HÄRTEN in Öl, Luft, Wb

bei 1020 - 1060° C Abkühlung je nach Größe des Werkstückes in Öl, Luft, oder Warmbad bei 420 - 500 °C. Zur Verbesserung der Verschleißfestigkeit, erhöhte Härte und Anlasstemperatur wählen.

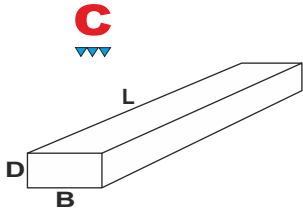
ANLASSEN

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

Nitrieren

Härten bei 1060 - 1080° C. Öl, Warmbad. Anlassen bei 520 - 570° C je nach Nitriertemperatur. Nitriertemperatur: 550° C.

ZTU- und Anlaßschaubild für kontinuierliche Abkühlung auf Anfrage. Datenblatt



Farbcode für 1.2379:
Anlieferungszustand:
Erzielbare Härte:
Toleranz:

GELB
weichgeglüht 830N/mm² (250HB max.)
HRc 61-63

Dicke: + 0,05 / 0 mm
Breite: + 0,2 / 0 mm
Länge: + 5 / 0 mm

Oberfläche:
Dicke: N7 geschliffen (Ra 1,6)
Breite: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
Länge: N15 gesägt (Ra 25)

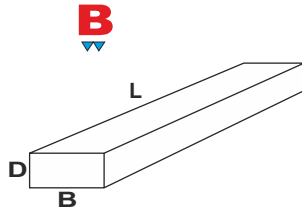
Länge: 500 mm

Breite mm	Dicke mm													
	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
10,3	●	●	●	●	●	●	●							
12,3	●	●	●	●	●	●	●	●						
15,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
20,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
25,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
30,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
40,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
50,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
60,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
75,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
80,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
100,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
120,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
125,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
150,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
200,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
250,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
300,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Vierkant, Länge: 500 mm

□	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	18,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Tol: +0,2/0 mm



Farbcode für 1.2379: **GELB**
 Anlieferungszustand: weichgeglüht 830N/mm² (250HB max.)
 Erzielbare Härte: HRc 61-63
 Toleranz:
 Dicke: + 0,2 / 0 mm
 Breite: + 0,4 / 0 mm
 Länge: + 5 / 0 mm
 Oberfläche:
 Dicke: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
 Breite: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
 Länge: N15 gesägt (Ra 25)

1.2379

Länge: 1000 mm

Breite mm	Dicke mm																							
	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	76,4	80,4	90,4	100,4	
20,4	●	●	●	●	●	●	●																	
25,4	●	●	●	●	●	●	●		●															
30,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●													
32,4		●	●	●	●	●	●	●	●		●	●												
40,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●										
50,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●		●								
60,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●		●		●						
63,4			●	●	●	●	●	●	●		●	●		●		●		●						
70,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●		●		●	●					
80,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●		●		●	●			●		
90,4		●	●	●	●		●		●		●	●		●		●		●	●			●	●	
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
110,4							●		●		●	●		●		●		●						
120,4			●	●	●	●	●		●		●	●	●	●		●		●	●	●	●	●		●
130,4				●	●	●	●		●		●	●		●		●		●				●		
140,4			●	●	●		●		●		●	●		●		●		●	●			●		
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
156,4								●		●			●		●		●				●			
160,4					●		●		●		●		●		●		●							
180,4				●		●		●		●		●		●		●		●	●			●		
196,4								●		●			●		●		●		●			●		
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
220,4							●		●		●	●		●		●		●						
246,4								●		●			●		●		●				●			
250,4	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●		●		●		●			●		●	
296,4									●			●		●		●		●			●			
300,4	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●		●		●		●			●		●	
350,4							●		●		●	●		●										
396,4									●					●		●				●				
*505		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

*Platten: Dicke vorbearbeitet, rundum gesägt

Vierkant, Länge: 1000 mm

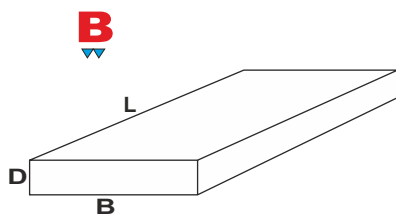
□	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	63,4	70,4	80,4	90,4	100,4	120,4	150,4	200,4	250,4	300,4	
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Tol: +0,4/0 mm

Übergrossen, Länge: 1005 - 1030 mm

□	150,4 x 120,4	200,4 x 120,4	200,4 x 150,4	250,4 x 120,4	250,4 x 150,4	250,4 x 200,4	300,4 x 120,4	300,4 x 150,4	300,4 x 200,4	300,4 x 250,4
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Breite und Dicke Tol: +0,4/0 mm



Farbcode für 1.2379: **GELB**
 Anlieferungszustand: weichgeglüht 830N/mm² (250HB max.)
 Erzielbare Härte: HRc 61-63
 Toleranz:
 Dicke: + 0,2 / 0 mm
 Breite: + 0,4 / 0 mm
 Länge: + 0,4 / 0 mm
 Oberfläche:
 Dicke: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
 Breite: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
 Länge: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)

Länge 200,4 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Länge 300,4 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
250,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
300,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Länge 400,4 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
250,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
300,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
400,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●

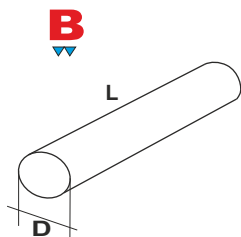
Länge 600,4 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
250,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
300,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
400,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
500,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Rundstahl

Vorbearbeitet mit Bearbeitungsaufmaß

1.2379
(X155CrVMo12-1)



Farbcode für 1.2379:

GELB

Anlieferungszustand:
Erzielbare Härte:
Toleranz:

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

Dicke:
Länge:

+ 0,4 / 0 mm
+ 5 / 0 mm

Oberfläche:

Dicke: N8 feingeschält, gedreht (Ra 3,2)
Länge: N15 gesägt (Ra 25)

1.2379

Länge: 1000 mm

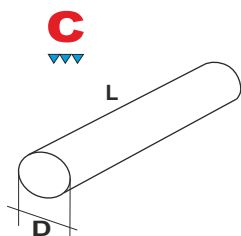
Ø	20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	91	101	121	131	141	151	181	202	252
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

* auf Anfrage

Rundstahl

Präzisionsgeschliffen nach DIN 7154 (ISO h8)

1.2379
(X155CrVMo12-1)



Farbcode für 1.2379:

GELB

Anlieferungszustand:
Erzielbare Härte:
Toleranz:

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

Dicke:
Länge:

h8*
+ 5 / 0 mm

Oberfläche:

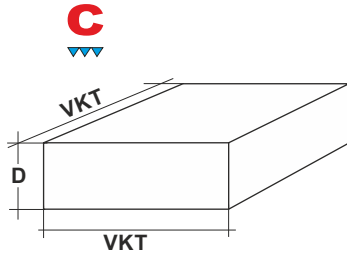
Dicke: N7 geschliffen (Ra 1,6)
Länge: N15 gesägt (Ra 25)

*Tol: h8 in µ:

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

Länge: 1000 mm

Ø	6	8	10	12	15	20	25	30	40
	●	●	●	●	●	●	●	●	●



Farbcode für 1.2379: **GELB**
 Anlieferungszustand: 1) weichgeglüht 830N/mm² (250HB max.) 24HRc
 2) vakuumgehärtet 61HRc*
 Erzielbare Härte: HRc 61-63
 Toleranz:
 Dicke: + 0,2 / 0 mm
 VKT: +0,4 / 0 mm
 Oberfläche:
 Dicke: N7 geschliffen (Ra 1,6)
 VKT: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)

Faserrichtung vertikal zur Auflagefläche

Hergestellt aus geschmiedetem Vierkantmaterial.

* Die gehärtete Ausführung ist vakuumgehärtet und 3x angelassen.

VKT	HRc	Dicke mm																		
		4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	120	150
80,4	24	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	61							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
100,4	24	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	61							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
120,4	24	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	61							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
150,4	24	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	61							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
200,4	24	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	61							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
250,4	24	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	61							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
300,4	24	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	61							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

← Vierkant gesägt Tol. +2/0mm → ← Vierkant gefräst Tol. +0,4/0mm →

Weichgeglühte Ausführung 830N/mm (250HB)
Vakuumgehärtete Ausführung (61HRc ±2)

ACHTUNG !!!
 Bei gehärteten Erodierblöcken müssen unbedingt
 Startlochbohrungen gemacht werden, da sonst
 Spannungsrisse auftreten können.
Nicht von außen anschneiden !!

L %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	S
1.2990	1,00	0,95	0,45	8,20		1,50		1,70	
1.2379	1,55	0,30	0,30	12,0	0,18	0,70	0,18	0,80	

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

NEU ENTWICKELTER HOCHLEGIERTER, ÄUßERST ZÄHER- und VERSCHLEIßFESTER LEDEBURITSCHER KALTARBEITSSTAHL.

NEU

1.2990

EIGENSCHAFTEN im VERGLEICH

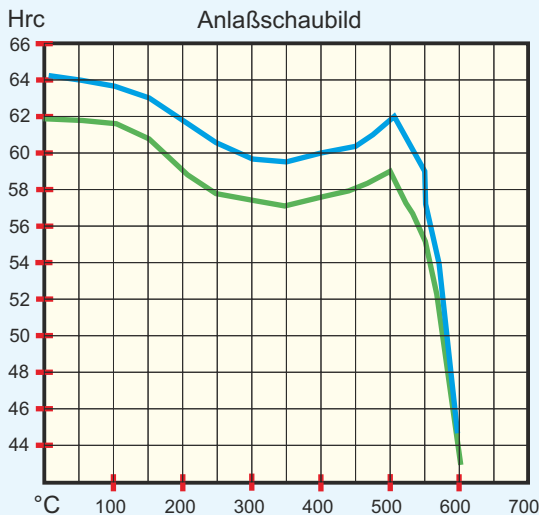


VERWENDUNG

- Gewindewalz- und Rollwerkzeuge
- Matrizen und Stempel
- Umform-, Biege- und Ziehwerkzeuge
- 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 Ziehwerkzeuge
- Formwerkzeuge für keramische Werkstoffe
- Kunststoffindustrie
- Für Einsätze bei abrasiven Kunststoffen

EIGENSCHAFTEN

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



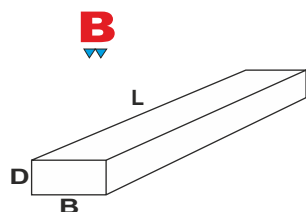
- Warmumformen.....: 1080 - 850 °C langsame Abkühlung
- Weichglühen.....: 830 - 860 °C max. 250 HB, max. 845 N/mm 4 - 6 Std. langsame Ofenabkühlung
- Spannungsarmglühen.....: 650 - 680 °C im vergüteten Zustand unterhalb der letzten Anlaßtemperatur, langsame Abkühlung.
- Vorwärmen.....: 350 + 800 °C je nach Abmessungen
- Härten.....: 1060 -1080 °C (61 HRC)
- Anlassen.....: 200 - 550 °C (2-3 X je 2 Std.)
- Austenitisierungstemperatur : 990 -1050°C Haltedauer: ~30min.
- Abschrecken.....: Öl, Luft, Warmbad 520 °C, Wirbelbett, Gas
- Wärmeausdehnung.....: (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.....: 56HRc=~2700, 60HRc=~2960, 62HRc=~3100
- Zugfestigkeit.....: 870N/mm²

Grün bei 1030 °C
 Blau bei 1080 °C

100 °C = 64 +/- 1HRc
 200 °C = 61 +/- 1HRc
 300 °C = 59 +/- 1HRc

400 °C = 58 +/- 1HRc
 500 °C = 58 +/- 1HRc
 Erzielbare Härte Hrc 62 - 64

Physikalische Richtwerte:	Wärmeleitfähigkeit : ca. 20 W/ (m*K),	Spezifische Wärme : ca. 465 J/ (Kg*K)
bei Raumtemperatur:	Spezifischer el. Widerstand : ca.0,66 (O *mm ² /m),	Elastizitätsmodul : ca. 210 (kN/mm ²)
	Reparaturschweißen : Laserschweißen	Streckgrenze : 423 N/mm ²
	Wärmeausdehnung : 100°C=10,5, 300°C=11,5, 600°C=12,0 (m/M*K)	
	Druckfestigkeit : RmMPa.: 56HRc=2700, 60HRc=2960, 62HRc=3100	



Farbcode für 1.2990:

BLAU-SCHWARZ

Anlieferungszustand:

weichgeglüht 830N/mm² (250HB max)

Erzielbare Härte:

HRc 61-63

Toleranz:

Dicke: + 0,2 / 0 mm

Breite: + 0,4 / 0 mm

Länge: + 5 / 0 mm

Oberfläche:

Dicke: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)

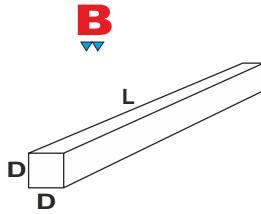
Breite: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)

Länge: N15 gesägt (Ra 25)

Länge: 1000 mm

Breite mm	Dicke mm																										
	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	76,4	80,4	90,4	100,4	
20,4	●	●	●	●	●	●	●	●		●																	
25,4	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●															
30,4	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●		●													
40,4	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●		●			●										
50,4	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●		●			●		●								
60,4	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●		●			●		●		●						
70,4	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●		●			●		●		●		●				
80,4	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●		●			●		●		●		●		●		
90,4					●	●	●	●		●		●		●			●		●		●		●		●	●	
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
120,4						●	●	●		●		●		●			●		●		●		●		●		●
130,4								●		●		●		●			●		●		●				●		
140,4						●	●	●		●		●		●			●		●		●		●		●		
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
160,4										●		●		●			●		●		●		●		●		
180,4										●		●		●		●		●		●		●		●		●	
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●		●			●		●		●		●		●		●
220,4										●		●		●	●		●		●		●						
250,4	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●		●			●		●		●		●		●		●
300,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●		●		●		●		●		●		●
350,4										●		●		●			●		●		●						
*505					●	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●		●		●		●		●		●

*Platten: Dicke vorbearbeitet, rundum gesägt



Farbcode für 1.2990:

BLAU-SCHWARZ

Anlieferungszustand:

weichgeglüht 830N/mm² (250HB max)

Erzielbare Härte:

HRc 62-64

Toleranz:

Dicke: + 0,2 / 0 mm

Breite: + 0,4 / 0 mm

Länge: + 5 / 0 mm

Oberfläche:

Dicke: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)

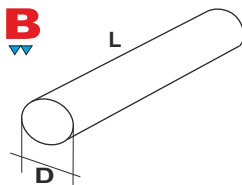
Breite: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)

Länge: N15 gesägt (Ra 25)

Vierkant, Länge: 1000 mm

□	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	90,4	100,4	120,4
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Tol: +0,4/0 mm



Farbcode für 1.2990:

BLAU-SCHWARZ

Anlieferungszustand:

weichgeglüht 830N/mm² (250HB max.)

Erzielbare Härte:

HRc 62-64

Toleranz:

Dicke: + 0,4 / 0 mm

Länge: + 5 / 0 mm

Oberfläche:

Dicke: N8 feingeschält, gedreht (Ra 3,2)

Länge: N15 gesägt (Ra 25)

Länge: 1000 mm

∅	20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	91	101	151	202
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Tol: +0,4/0 mm

HOCHLEISTUNGSSCHNELLARBEITSSTÄHLE (HSS)

1.3343

HS6-5-2 (M2)

C Si Mn Cr Co Mo W V
0,90 4,20 5,0 6,4 1,80

Gebräuchlichster konventionell hergestellter, mittellegierter Schnellarbeitsstahl. Universell einsetzbar für Werkzeuge aller Art. Anlieferungszustand: 270 HB Erzielbare Härte: 65 Hrc

1.3247

HS2-10-1-8 (M42)

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

Hoch-Kobaltlegierter Schnellarbeitsstahl. Sehr verschleißfest. Bester konventionell hergestellter HSS -Stahl. Bestens für ein- und mehrschneidige Werkzeuge und Verschleißplatten geeignet. Anlieferungszustand: 280 HB Erzielbare Härte: 68 Hrc

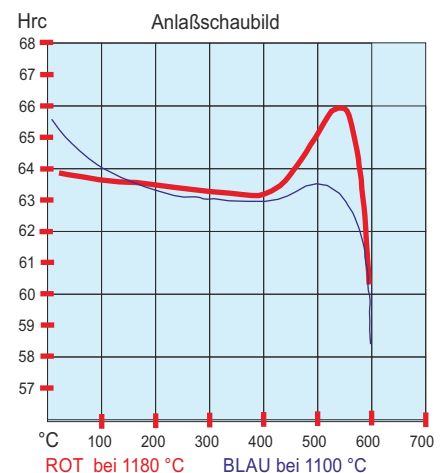
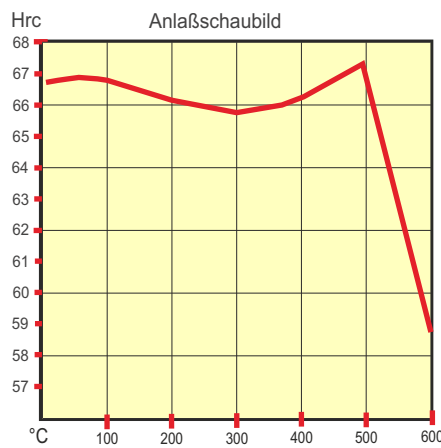
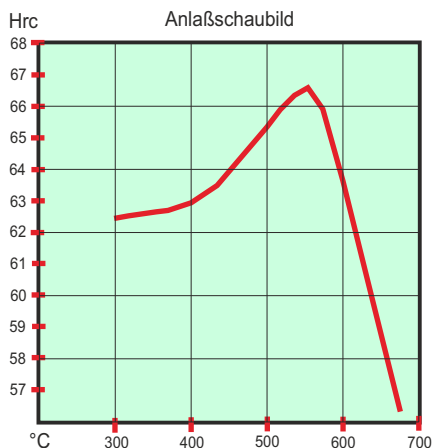
NEU
IM PROGRAMM

B-PM23

S6-5-3

C Si Mn Cr Co Mo W V
1,33 0,35 0,30 4,20 4,80 6,0 4,20

Gebräuchlichster pulvermetallurgisch hergestellter, hochlegierter Schnellarbeitsstahl. Universell einsetzbar für Werkzeuge aller Art. Einsätze im Formenbau. Maschinenmesser usw. Anlieferungszustand: 270 HB Erzielbare Härte: 65 Hrc



EIGENSCHAFTEN im VERGLEICH

VERSCHLEISSFESTIGKEIT

WARMHÄRTE

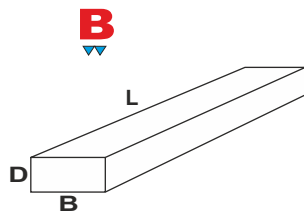
ZÄHIGKEIT

BEARBEITBARKEIT

1.3343	<div style="width: 25%; background-color: green;"></div>	<div style="width: 25%; background-color: green;"></div>	<div style="width: 25%; background-color: green;"></div>	<div style="width: 75%; background-color: green;"></div>
1.3247	<div style="width: 50%; background-color: yellow;"></div>	<div style="width: 50%; background-color: yellow;"></div>	<div style="width: 25%; background-color: yellow;"></div>	<div style="width: 50%; background-color: yellow;"></div>
B-PM23	<div style="width: 25%; background-color: blue;"></div>	<div style="width: 25%; background-color: blue;"></div>	<div style="width: 25%; background-color: blue;"></div>	<div style="width: 75%; background-color: blue;"></div>

Wie bei unseren Kalt- und Warmarbeitswerkzeugstählen, bieten wir in HSS auch nur die gebräuchlichsten und sinnvollsten Stähle an. Ihr Werkzeugbau 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.

Wir bieten unsere HSS Stähle nur in diesen Dimensionen an, welche wir auf einer Hochumformungsanlage (Schmiedewalzanlage GFM) herstellen können. PM Stähle werden im Block hergestellt und wir liefern diese wie auf Seite 31 beschrieben, als Sonderfertigung in gesägter, gefräster und geschliffener Ausführung.



Farbcode für 1.3343:
Anlieferungszustand:
Erzielbare Härte:
Toleranz:

SILBER-BLAU

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

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

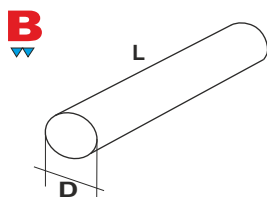
Oberfläche:

Dicke: N7 geschliffen (Ra 1,6)
Breite: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
Länge: N15 gesägt (Ra 25)

Länge: 500 mm

Breite mm	Dicke mm										
	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,2	12,2	15,2	20,2	25,2	30,2
20,2	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
25,2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
30,2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
40,2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
50,2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
60,2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
80,4					●	●	●	●	●	●	●
100,4					●	●	●	●	●	●	●

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



Farbcode für 1.3343:
Anlieferungszustand:
Erzielbare Härte:

SILBER-BLAU

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

Toleranz:

Dicke: geschält
Länge: gesägt + 5 / 0 mm

Oberfläche:

Dicke: Ra 11
Länge: Ra 25

Länge: 1000 mm

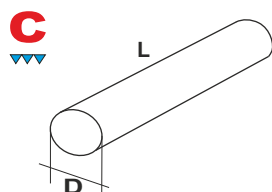
Ø mm	20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	101
	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Rundstahl

Präzisionsgeschliffen nach DIN 7154 (ISO h8)

1.3343 HSS

(HS6-5-2) (M2)



Farbcode für 1.3343:
Anlieferungszustand:
Erzielbare Härte:
Toleranz:

SILBER-BLAU

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

Dicke: h8*
Länge: + 5 / 0 mm

Oberfläche:

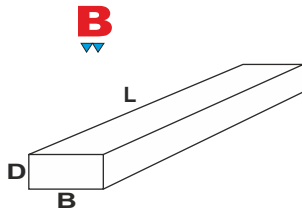
Dicke: N7 geschliffen (Ra 1,6)
Länge: N15 gesägt (Ra 25)

Länge: 1000 mm

Ø mm	10	12	15	20	25	30	40
	●	●	●	●	●	●	●

*Tol: h8 in µ:

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



Farbcode für 1.3247:
Anlieferungszustand:
Erzielbare Härte:
Toleranz:

SILBER-ROT

weichgeglüht 900N/mm² (280HB max.)
HRc 67

Oberfläche:

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

Dicke: N7 geschliffen (Ra 1,6)
Breite: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
Länge: N15 gesägt (Ra 25)

Länge: 500 mm

Breite mm	Dicke mm										
	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,2	12,2	15,2	20,2	25,2	30,2
20,2	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
25,2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
30,2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
40,2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
50,2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
60,2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
80,4					●	●	●	●	●	●	●
100,4					●	●	●	●	●	●	●

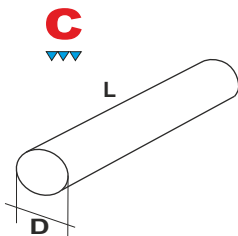
Wir liefern Übergrößen bis 505 x 100 x 1030 mm auf Anfrage

Rundstahl

Präzisionsgeschliffen nach DIN 7154 (ISO h8)

1.3247 HSS

(HS2-10-1-8) (M42)



Farbcode für 1.3247:
Anlieferungszustand:
Erzielbare Härte:
Toleranz:

SILBER-ROT

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

Oberfläche:

Dicke: **h8***
Länge: + 5 / 0 mm

Dicke: N7 geschliffen (Ra 1,6)
Länge: N15 gesägt (Ra 25)

*Tol: h8 in µ:

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

Länge: 1000 mm

Ø mm	10	12	15	20	25	30	40
	●	●	●	●	●	●	●

L %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	Co
B-PM23	1,33	0,35	0,30	4,20	0,13	4,20	5,90	4,20	

Pulvermetallurgisch hergestellter Hochleistungs Schnellstahl (HSS)

Meist verwendeter universell einsetzbarer PM Stahl. Dieser Werkstoff wird auf Grund seiner guten Strukturbeschaffenheit überall dort eingesetzt, wo SS oder 12 prozentige Chromstähle nicht die geforderten Standzeiten erreicht werden.

VERWENDUNG

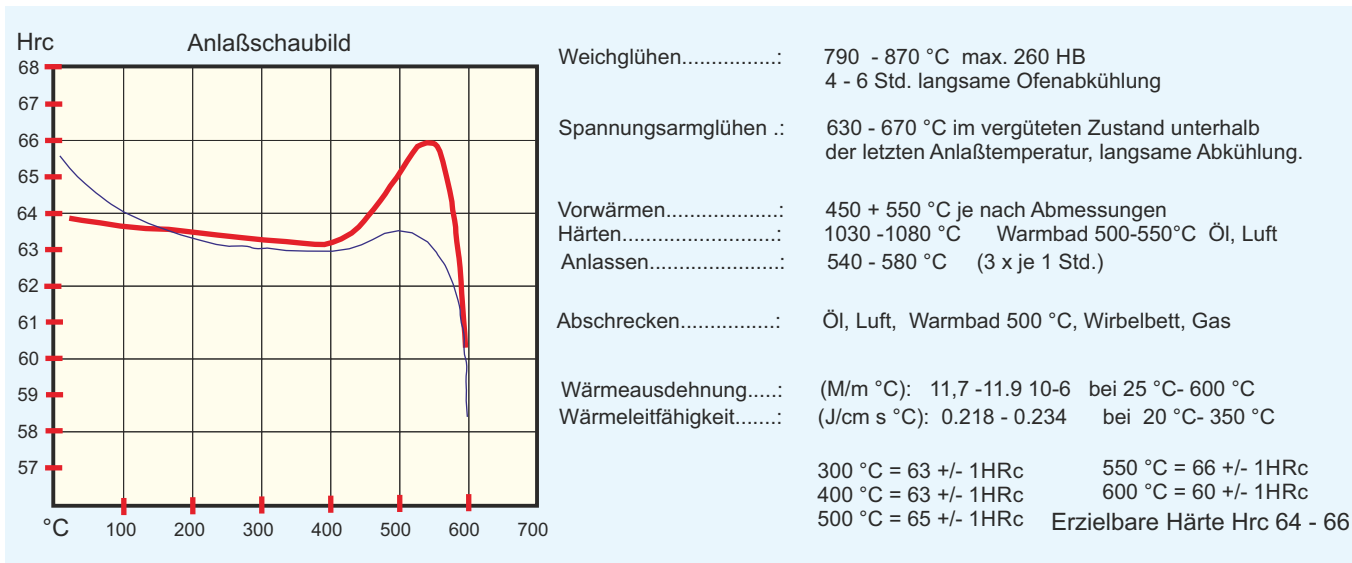
Erodierklötze, Drahterosionsplatten
Spangebende Werkzeuge aller Art
Matrizen und Stempel, Bohrer, Fräser
Kunststoffformen, Meßzeuge, Reibahlen
Schnitt-, Stanz- und Prägwerkzeuge
Kaltarbeitswerkzeuge aller Art
Maschinenmesser
Industriemesser für Metall, Holz, Papier
Preßwerkzeuge für die Pulvermetallurgie
Einsätze im Formenbau
Scher- und Rollwerkzeuge
Lochstempel, Stanzwerkzeuge
für Elektroleche

DRAHTEROSIONSPLATTEN (ERODIERKLÖTZE)
Auf Grund der gleichmäßigen Verteilung der verschiedenen
Karbidelassen sich PM sehr gut funkenerosiv bearbeiten.

EIGENSCHAFTEN

Farbcode für B-PM23 Silber
Weichgeglüht ca. 260 HB (870N/mm)
Zerspanbarkeit -1- -2- -3- -4- -5- -6-
Höchste Verschleißfestigkeit
Beste Schnitthaltig- und Zähigkeit
Homogene Gefügestruktur
Gute Maßhaltig- und Druckfestigkeit
Besonders hohe Standzeiten
Sehr gut beschichtbar. Gute Schleifbarkeit.
Besonders geeignet für Werkzeuge bei denen
eine hohe Schneidkantenstabilität verlangt wird.
Geeignet für Bad-, Plasma-, Gasnitrierung.
Durch HIP hergestellter Schnellstahl
(HIP=Heißisostatisch gepresst)
Zerspanungsempfehlung: HM Sorte P30
mit Tinalox Beschichtung Vc = 120 m/min .

1.3247
1.3344.9



ROT bei 1180 °C BLAU bei 1100 °C

LIEFERANGEBOT:
Wir fertigen nach Kundenwunsch jede Größe
als Sägezuschnitt, gefräst oder präzisionsgeschliffen
ab 50 x 10 x 200 bis 500 x 100 x 500 mm
Mindestauftragswert: € 156

L %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	S
1.1730	0,45	0,30	0,70						0,04
1.1183	0,36	0,30	0,70						
1.1241	0,50	0,30	0,80						
1.1545	1,00	0,20	0,70						

UNLEGIERTER KALTARBEITSSTAHL DIN 17350 EN-ISO4957

Ck 45
k= rein an P und S.

Der Werkstoff 1.1730 (C 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, sodass der Stahl angelassen werden muß. Die Härtetemperatur sollte bei 750° - 850°C gewählt werden. Danach sollte mit 200° - 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 120-320 °C vorgewärmt werden.

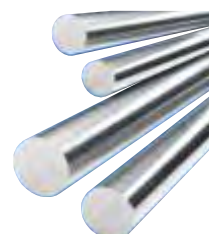
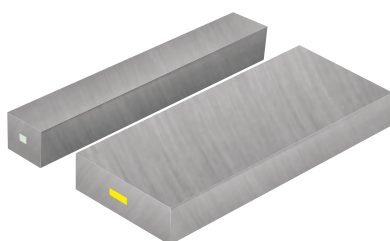
EIGENSCHAFTEN

Naturhart ca. 190 HB (640N/mm²)
Gute Zähig- und Festigkeit. Gute Schlagzähigkeit bei ausreichender Oberflächenhärte.
Ölhärtbarkeit bei dünnen Querschnitten.
Vielseitig einsetzbar in allen Metall,- Werkzeug,- Maschinenbereichen.
Schalenhärter, harte Oberflächen, zäher Kern.
Geeignet für Flamm- und Induktionshärten.

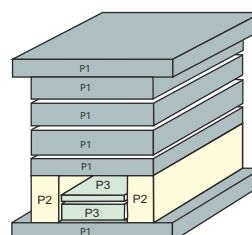
Zerspanbarkeit 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6
Zerspannungsempfehlung: HM Sorte P30/40
Schnittgeschwindigkeit: Vc = 140 m/min.

Unser Lieferangebot und Preise für Werkstoff 1.1730 ist in 2 Bereiche unterteilt

1. Vorbearbeiteter Flachstahl, Platten, Universalplatten, Universalsägezuschnitte und überdrehte Rundstäbe.



2. Ungebohrte Präzisionsplatten und Einsätze für FORMAUFBAUTEN.



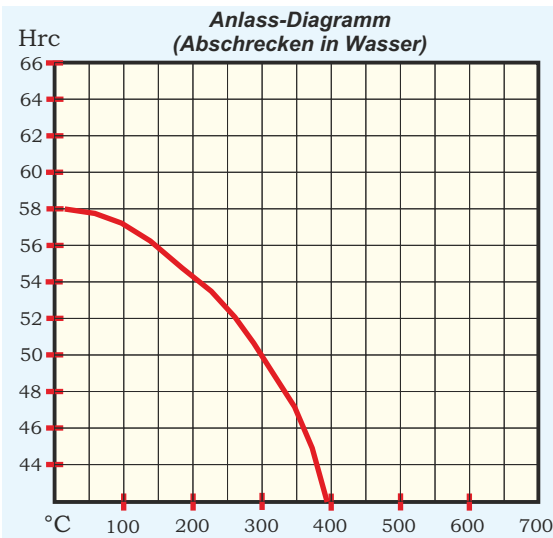
UNLEGIERTER KALTARBEITSSTAHL DIN 17350 (EN-ISO 4957)

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

CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG									
Typische Analyse in %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	S
1.1730	0,45	0,30	0,70						0,04

HÄRTEANLEITUNG für 1.1730 DIN 17350 (EN-ISO 4957)

1.1730



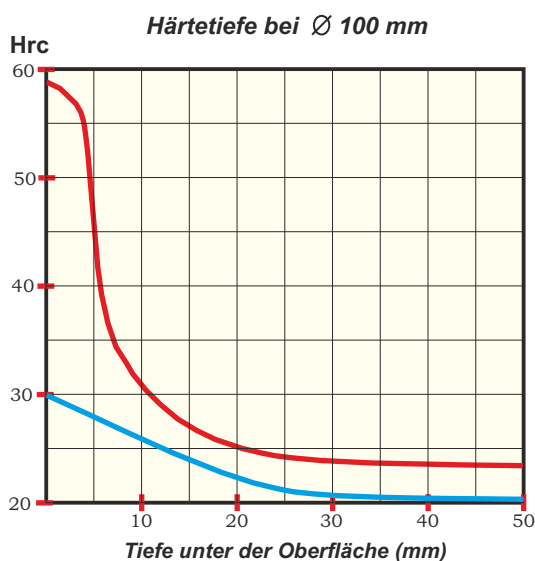
- Schmieden.....: 1050 - 850 °C
- Weichglühen.....: 680 - 710 °C max. 190 HB, max. 640 N/mm²
- Spannungsarm-glühen: 600 - 650 °C
- Vorwärmen.....: 350 °C Querschnittsabhängig
- Härten.....: 800 - 830 °C
- Abschrecken Medium...: Wasser oder Öl
- Anlassen.....: Siehe Anlaßschaubild

Medium	Härte (Hrc) nach Anlassen					
	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

Haltezeit 1 Stunde. Austenesierungstemperatur 830 °C

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

Durchhärtung bei 15 mm

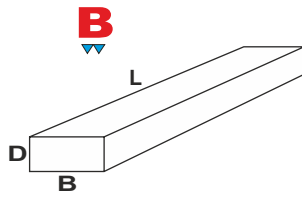


Abschreck-Medium

■ Wasser

■ Öl





Farbcode für 1.1730: **ROT**
 Anlieferungszustand:
 Erzielbare Härte:
 Toleranz:

ROT
 640 N/mm² (190HB max.)
 Hrc 56-57
 Dicke: + 0,2 / 0 mm
 Breite: + 0,4 / 0 mm
 Länge: + 5 / 0 mm

Oberfläche:

Dicke: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
 Breite: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
 Länge: N15 gesägt (Ra 25)

Länge: 1000 mm

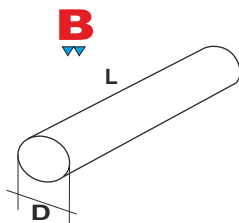
Breite mm	Dicke mm																								
	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	76,4	80,4	90,4	100,4		
20,4	●	●	●	●	●		●																		
25,4	●	●	●	●	●		●		●																
30,4	●	●	●	●	●		●		●		●														
32,4						●	●		●			●													
40,4	●	●	●	●	●		●		●		●	●		●											
50,4	●	●	●	●	●		●		●		●	●		●		●									
60,4		●	●	●	●		●		●		●	●		●		●		●							
63,4			●	●	●		●		●		●			●		●									
70,4		●	●	●	●		●		●		●			●		●		●	●						
80,4		●	●	●	●		●		●		●			●		●		●	●			●			
90,4			●	●	●		●		●		●			●		●		●	●			●	●		
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
110,4				●			●		●		●		●		●		●		●						
120,4		●	●	●	●		●		●		●			●		●		●	●			●	●	●	●
130,4				●	●		●		●		●			●		●		●							
140,4		●	●	●	●		●		●		●	●		●		●		●	●			●	●	●	●
150,4	●	●	●	●	●		●		●		●	●		●		●		●	●			●	●	●	●
156,4				●				●		●			●		●		●				●				
160,4					●		●		●		●			●		●		●							
180,4		●	●	●	●		●		●		●			●		●		●	●			●			
196,4				●				●		●			●		●		●				●				
200,4		●	●	●	●	●	●		●		●	●		●		●		●	●			●		●	●
220,4				●			●		●		●			●		●		●							
246,4				●				●		●			●		●		●				●				
250,4		●	●	●	●		●		●		●	●		●		●		●	●			●		●	●
296,4				●				●		●			●		●		●				●				
300,4		●	●	●	●		●		●		●			●		●		●	●			●		●	●
350,4				●			●		●		●			●		●		●							
396,4								●		●			●		●		●				●				
*505		●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

*Platten: Dicke vorbearbeitet, rundum gesägt

Vierkant, Länge: 1000 mm

□	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	90,4	100,4	120,4	150,4
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Tol: +0,2/0 mm



Toleranz:

Dicke: + 0,4 / 0 mm

Länge: + 5 / 0 mm

Oberfläche:

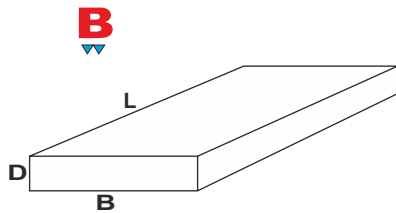
Dicke: N8 feingeschält, gedreht (Ra 3,2)

Länge: N15 gesägt (Ra 25)

Länge: 1000 mm

∅	20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	91	101	121	131	141	151	181	202
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

* auf Anfrage



Farbcode für 1.1730: **ROT**
 Anlieferungszustand: 640 N/mm² (190 HB max.)
 Erzielbare Härte: Hrc 56-57
 Toleranz:
 Dicke: + 0,2 / 0 mm
 Breite: + 0,4 / 0 mm
 Länge: + 0,4 / 0 mm
 Oberfläche:
 Dicke: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
 Breite: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
 Länge: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)

Länge 200,4 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Länge 300,4 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
250,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
300,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●

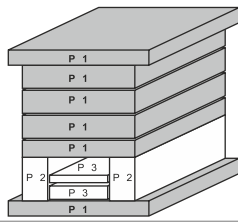
Länge 400,4 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
250,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
300,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
400,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Länge 600,4 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
250,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
300,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
400,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
500,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●

1.1730



Anlieferungszustand: 640N/mm² (190HB max.) Feinschliff
 S: Ra 1,6 +0,2/0 mm
 B: Ra 3,2 +0,4/0 mm
 L: Ra 3,2 +0,4/0 mm

B x L	Dicke (S) mm																
	10	12	17	20	22	25	27	32	36	40	46	50	56	76	96	116	136
100 x 100	●			●		●	●	●		●							
126 x	126		●	●	●		●		●								
	156		●	●		●		●									
150 x 150	●			●		●		●		●							
156 x	156		●	●		●	●		●		●		●	●			
	196		●	●		●	●		●		●		●	●			
	246		●	●		●	●		●		●		●	●			
	296						●		●		●		●	●			
196 x	196		●	●		●	●		●		●		●	●	●		
	246		●	●		●	●		●		●		●	●	●		
	296		●	●		●	●		●		●		●	●	●		
	346		●	●		●	●		●		●		●	●	●		
396						●		●		●		●	●	●			
200 x 200	●			●		●		●		●		●					
246 x	246		●	●		●	●		●		●		●	●	●		
	296			●		●	●		●		●		●	●	●		
	346					●	●		●		●		●	●	●	●	
	396					●	●		●		●		●	●	●	●	
	446						●		●		●		●	●	●	●	●
	496						●		●		●		●	●	●	●	●
250 x 250	●			●		●		●		●		●					
296 x	296			●		●	●		●		●		●	●	●		
	346			●		●	●		●		●		●	●	●	●	
	396			●		●	●		●		●		●	●	●	●	
	446					●	●		●		●		●	●	●	●	●
	496						●		●		●		●	●	●	●	●
	546						●		●		●		●	●	●	●	●
	596						●		●		●		●	●	●	●	●
696								●		●		●	●	●	●		
300 x 300	●			●		●		●		●		●					
300 x 400	●			●		●		●		●		●					
346 x	346			●		●	●		●		●		●	●	●	●	
	396			●		●	●		●		●		●	●	●	●	
	446					●	●		●		●		●	●	●	●	
	496					●	●		●		●		●	●	●	●	
	596						●		●		●		●	●	●	●	●
	696						●		●		●		●	●	●	●	●
396 x	396				●		●		●		●		●	●	●	●	
	446				●		●		●		●		●	●	●	●	
	496				●		●		●		●		●	●	●	●	
	546				●		●		●		●		●	●	●	●	
	596						●		●		●		●	●	●	●	
696								●		●		●	●	●	●		
400 x 400	●			●		●		●		●		●					
400 x 600	●			●		●		●		●		●					
446 x	446						●		●		●		●	●	●	●	
	496						●		●		●		●	●	●	●	
	546								●		●		●	●	●	●	
	596								●		●		●	●	●	●	
	696										●		●	●	●	●	
496 x	496								●		●		●	●	●	●	
	546								●		●		●	●	●	●	
	596								●		●		●	●	●	●	
	696								●		●		●	●	●	●	
500 x 500	●			●		●		●		●		●					
546 x	546										●		●	●	●		
	596										●		●	●	●		●
	696										●		●	●	●		●

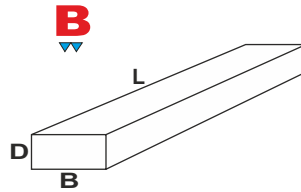
Präzisionsflachstahl, Rundstahl

Vorbearbeitet mit Bearbeitungsaufmaß

1.0570
ST 52-3, S355J2G3

L%	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	S
ST 52-3	0,18	0,5	1,5						

Farbcode für ST 52-3: **WEIß**
Anlieferungszustand: 520N/mm²
Erzielbare Härte: Hrc 61-63
Toleranz:



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

Oberfläche:

Dicke: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
Breite: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
Länge: N15 gesägt (Ra 25)

Unlegierter Kaltarbeitsstahl DIN 17350/EN-ISO4957
Der Werkstoff ST52-3 ist ein hochwertiger Werkzeugstahl. Der Stahl ist auf Grund seiner Zusammensetzung für hochbeanspruchte Aufbauteile geeignet. Werkzeuge im Vorrichtung-, Kunststoff- und Stanzwerkzeugbau. Zerspanbarkeit gut, hohe Zähigkeit, schweißbar. Einsatzhärten: Härten bei einer Temperatur von 860-890°C in Öl oder Wasser abschrecken. Anlassen: 180°C Niedrigste Anlaßtemperatur Weichglühen bei ca. 650-700°C. Langsam abkühlen. Schmieden bei 1050-850°C

Länge: 1000 mm

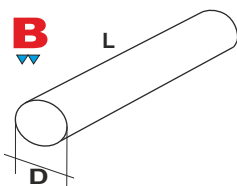
Breite mm	Dicke mm																								
	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	76,4	80,4	90,4	100,4		
20,4	●	●	●	●	●		●																		
25,4	●	●	●	●	●		●		●																
30,4	●	●	●	●	●		●		●		●														
32,4						●	●		●			●													
40,4	●	●	●	●	●		●		●		●	●		●											
50,4	●	●	●	●	●		●		●		●	●		●		●									
60,4		●	●	●	●		●		●		●	●		●		●		●							
63,4			●	●	●		●		●		●			●		●									
70,4		●	●	●	●		●		●		●			●		●		●	●						
80,4		●	●	●	●		●		●		●			●		●		●	●			●			
90,4			●	●	●		●		●		●			●		●		●	●			●	●		
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
110,4					●		●		●		●		●	●		●									
120,4		●	●	●	●		●		●		●			●		●		●	●			●	●		●
130,4				●			●		●		●			●		●									
140,4		●	●	●	●		●		●		●	●		●		●		●	●			●	●		●
150,4	●	●	●	●	●		●		●		●	●		●		●		●	●			●	●		●
156,4				●				●		●			●		●		●			●					
160,4					●		●		●		●			●		●									
180,4		●	●	●	●		●		●		●			●		●		●	●			●			
196,4				●				●		●			●		●		●			●					
200,4		●	●	●	●	●	●		●		●	●		●		●		●	●			●			●
220,4					●		●		●		●			●		●									
246,4				●				●		●			●		●		●			●					
250,4		●	●	●	●		●		●		●	●		●		●		●	●			●			●
296,4				●				●		●			●		●		●			●					
300,4		●	●	●	●		●		●		●			●		●		●	●			●			●
350,4					●		●		●		●			●		●									
396,4							●		●		●			●		●		●			●				
*505		●	●	●	●		●		●		●			●		●		●	●			●			●

*Platten: Dicke vorbearbeitet, rundum gesägt

Vierkant, Länge: 1000 mm

□	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	90,4	100,4	120,4	150,4
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Tol: +0,4/0 mm



Toleranz: Dicke: + 0,4 / 0 mm
Länge: + 5 / 0 mm
Oberfläche: Dicke: N8 feingeschält, gedreht (Ra 3,2)
Länge: N15 gesägt (Ra 25)

Länge: 1000 mm

Ø	20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	91	101	121	131	141	151	181	202
	●	●	●	●	●	●	●	●	*	●	●	*	*	*	*	*

* auf Anfrage

1.0570
ST 52-3

L %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	S
1.2312	0,40	0,40	1,50	1,90		0,20			0,10
1.2311	0,35	0,35	1,40	2,00		0,20			
1.7225	0,35	0,35	1,40	2,00		0,20			
1.2738	0,40	0,30	1,50	1,90	1,00	0,20			

Kunststoffformenstahl

VERGÜTET auf 1100N/mm²

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

VERWENDUNG

Wird meist im Anlieferungszustand wegen seiner 1100 N/mm² als Aufbaumaterial verwendet. Aufbau-, Rahmenmaterial für Formen-, Druckgieß- und 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 ect. 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. 1000 HV.

Schweißen: Erhitzen auf ca. 400-500°C

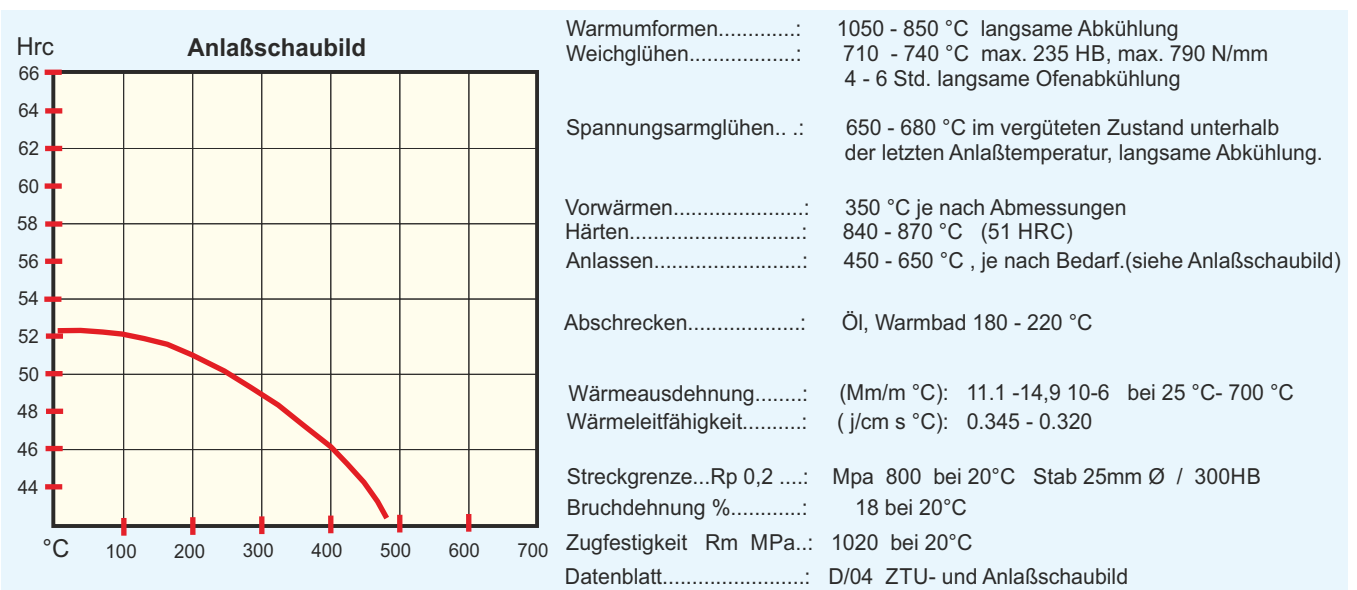
EIGENSCHAFTEN

VERGÜTET ca. 33HRc (950-1100 N/mm²)
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.

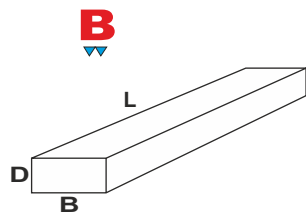
ERODIEREN: Im gehärteten und angelassenen Zustand erodieren. Danach das Werkstück bei 550°C entspannen.

Zerspanungsempfehlung: HM Sorte P30/40
Schnittgeschwindigkeit: Vc = 110m/min.

Wärmebehandlung und Härteanleitung



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



Farbcode für 1.2312: **LILA**
 Anlieferungszustand: vergütet ca. 1050N/mm²
 Wird im Anlieferungszustand verwendet.
 Toleranz:
 Dicke: + 0,2 / 0 mm
 Breite: + 0,4 / 0 mm
 Länge: + 5 / 0 mm
 Oberfläche:
 Dicke: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
 Breite: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
 Länge: N15 gesägt (Ra 25)

Länge: 1000 mm

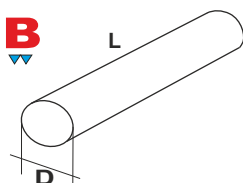
Breite mm	Dicke mm																						
	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	76,4	80,4	100,4	
20,4	●	●	●	●	●	●	●																
25,4	●	●	●	●	●	●	●		●														
30,4	●	●	●	●	●	●	●		●		●												
32,4		●	●	●	●	●	●		●		●	●											
40,4	●	●	●	●	●	●	●		●		●			●									
50,4	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●		●		●							
60,4	●	●	●	●	●	●	●		●		●			●		●		●					
63,4					●	●	●	●	●		●	●		●		●		●					
70,4	●	●	●	●	●	●	●		●		●			●		●		●	●				
80,4	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●		●		●		●	●		●		
90,4							●		●		●												
100,4	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
110,4							●		●		●												
120,4			●	●	●	●	●		●		●			●		●		●	●	●	●	●	●
130,4							●		●		●												
140,4							●		●		●			●									
150,4		●	●	●	●	●	●		●		●	●		●		●		●	●	●	●	●	●
156,4				●				●		●			●		●		●				●		
160,4							●		●		●												
180,4					●		●		●		●			●		●		●	●				
196,4				●				●		●			●		●		●		●				
200,4	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●		●		●		●	●	●	●	●	●
220,4							●		●		●												
246,4				●				●		●			●		●		●		●			●	
250,4			●	●	●		●		●		●			●		●		●					
296,4				●				●		●			●		●		●		●			●	
300,4			●	●	●		●		●		●	●		●		●		●		●			
350,4					●		●		●		●			●									
396,4								●		●			●		●								
*505		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

*Platten: Dicke vorbearbeitet, rundum gesägt

Vierkant, Länge: 1000 mm

□	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4	120,4	150,4	200,4
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Tol: +0,4/0 mm



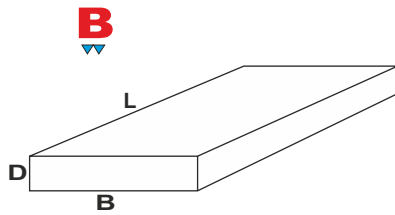
Toleranz: Dicke: + 0,4 / 0 mm
 Länge: + 5 / 0 mm
 Oberfläche: Dicke: N8 feingeschält, gedreht (Ra 3,2)
 Länge: N15 gesägt (Ra 25)

Länge: 1000 mm

∅	20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	91	101	121	131	141	151	181	202
	●	●	●	●	●	●	●	●	*	●	●	*	*	*	*	*

* auf Anfrage

1.2312



Farbcode für 1.2312: **LILA**
 Anlieferungszustand: vergütet 990-1100N/mm²
 Wird im Anlieferungszustand verwendet.
 Toleranz:

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

Oberfläche:

Dicke: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
 Breite: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
 Länge: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)

Länge 200,4 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Länge 300,4 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
250,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
300,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Länge 400,4 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
250,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
300,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
400,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Länge 600,4 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
250,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
300,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
400,4	●	●	●	●	●	●	●		
500,4	●	●	●	●	●	●	●		

L %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	S
1.2343	0,38	1,10	0,40	5,00		1,20		0,40	
1.2344	0,40	1,10	0,40	5,20		1,30		1,00	
1.2714	0,40	1,10	0,40	5,20		1,30		1,00	
1.2718/21	0,40	1,10	0,40	5,20		1,30			

WARMARBEITSSTAHL

Extra hoher Reinheitsgrad für hohe thermische und mechanische Ansprüche.

1.2344, 1.2714, 1.2718, 1.2721 ähnliche Werkstoffe. (Nicht mehr im Lieferprogramm)

Cr-Mo-V- legierter **WARMARBEITSSTAHL** mit besonders hohem Verschleißwiderstand. Resistent gegen Warmrissbildung. Sehr gute Anlassbeständigkeit und beste Zähigkeit.

Auf Grund der vielseitigen Einsetzbarkeit ist 1.2343 der weltweit meist verwendete 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/mm²)
Zerspanbarkeit -1- -2- -3- -4- -5- -6-
Hohe Zähigkeit bei hoher Einbauhärtigkeit.
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.

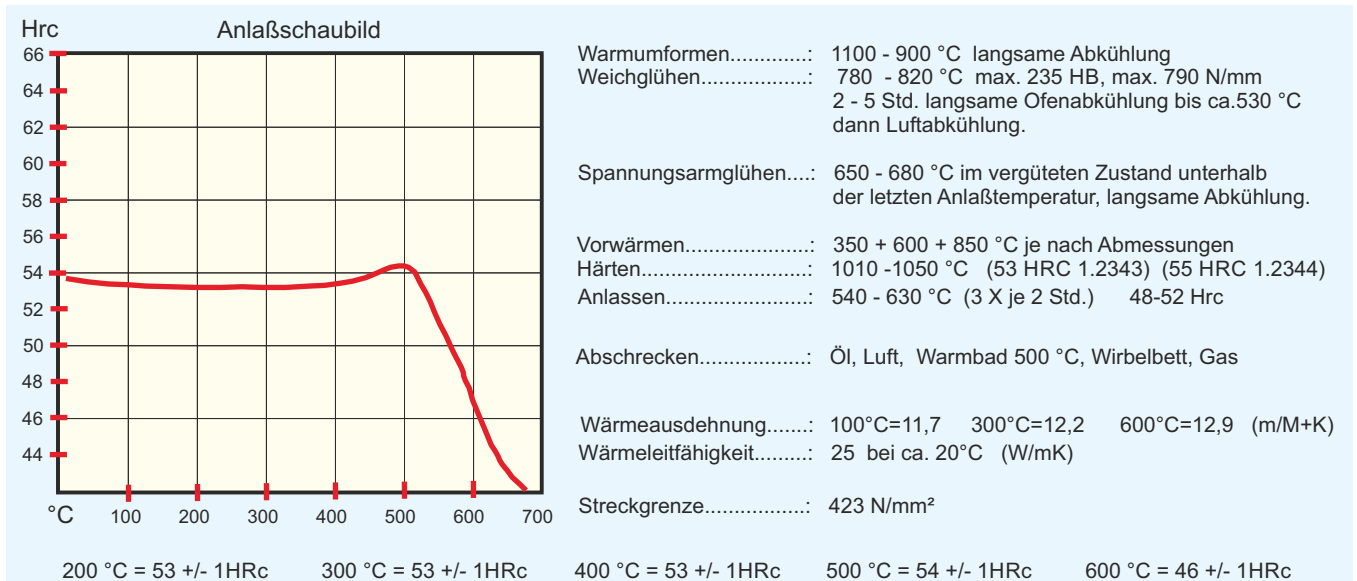
SCHWEISSEN: Möglichst vermeiden oder von einer Fachfirma durchführen lassen.

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

Physikalische Richtwerte bei Raumtemperatur:

Wärmeleitfähigkeit 20°C	: ca. 25 W/mK	Dichte bei 20°C	: 7,85 g/cm ³
Bruchfestigkeit	: 1400 (Rm) N/mm ²	Elastizitätsmodul	: ca. 210 (kN/mm ²)
Bruchdehnung A/5 %	: ca. 12	Streckgrenze	: 423 N/mm ²
Einschnürung Z %	: ca. 50		
Wärmeausdehnung	: 100°C=11,7, 300°C=12,2, 600°C=12,9 (m/M*K)		

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 Härtekästen, gefüllt mit neutraler Glühkohle genutzt werden.

HÄRTEN in Öl, Luft, Gas

bei 1010 - 1050° 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. 80mm Dicke. Komplizierte Werkstücke nur bei ca. 1020°C härten.

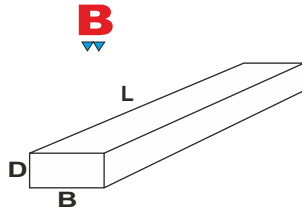
ANLASSEN

bei 540 - 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 Nitriertemperatur anzulassen. Durch Nitrieren sind Oberflächenhärten bis 69Hrc. (1000 Vickers) zu erreichen. Die Kernhärte liegt bei ca. 54 Hrc. Werkstücke welche keinem hohen Oberflächendruck unterliegen, können im weichgeglühtem Zustand nitriert werden. Die Härte und Tiefe der Randschicht wird dabei etwas geringer.

ZTU- und Anlaßschaubild für kontinuierliche Abkühlung auf Anfrage.



Farbcode für 1.2343: **SCHWARZ**
 Anlieferungszustand: weichgeglüht 790N/mm² (235HB max.)
 Erzielbare Härte: Hrc 52-54
 Toleranz:
 Dicke: + 0,2 / 0 mm
 Breite: + 0,4 / 0 mm
 Länge: + 5 / 0 mm
 Oberfläche:
 Dicke: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
 Breite: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
 Länge: N15 gesägt (Ra 25)

Länge: 1000 mm

Breite mm	Dicke mm																								
	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	76,4	80,4	90,4	100,4		
20,4	●	●	●	●	●	●	●																		
25,4	●	●	●	●	●	●	●	●																	
30,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●														
32,4		●	●	●	●	●	●	●	●		●	●													
40,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●											
50,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●		●									
60,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●		●		●							
63,4			●	●	●	●	●	●	●		●	●		●		●		●							
70,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●		●		●		●					
80,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●		●		●		●		●			
90,4		●	●	●	●		●		●		●	●		●		●		●		●		●	●		
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
110,4											●	●		●		●		●		●		●	●	●	
120,4			●	●	●	●		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
130,4					●	●	●		●		●	●		●		●		●		●		●	●	●	●
140,4			●	●	●		●		●		●	●		●		●		●		●		●	●	●	●
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
156,4								●		●			●		●		●		●		●		●	●	●
160,4					●		●		●		●			●		●		●		●		●	●	●	●
180,4					●		●		●		●	●		●		●		●		●		●	●	●	●
196,4								●		●			●		●		●		●		●		●	●	●
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
220,4							●		●		●	●		●		●		●		●		●	●	●	●
246,4								●		●			●		●		●		●		●		●	●	●
250,4	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●		●		●		●		●		●	●	●	●
296,4											●			●		●		●		●		●	●	●	●
300,4	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●		●		●		●		●		●	●	●	●
350,4							●		●		●	●		●		●		●		●		●	●	●	●
396,4											●			●		●		●		●		●	●	●	●
*505		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

*Platten: Dicke vorbearbeitet, rundum gesägt

Vierkant, Länge: 1000 mm

□	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	63,4	70,4	80,4	90,4	100,4	120,4	150,4	200,4	250,4	300,4
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	*	*	*

Tol: +0,4/0 mm

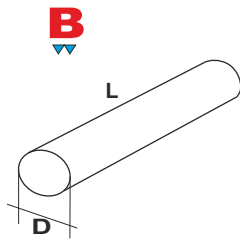
* auf Anfrage

1.2343

Rundstahl

Vorbearbeitet mit Bearbeitungsaufmaß

1.2343
(X37CrMoV5-1)



Farbcode für 1.2343: **SCHWARZ**
 Anlieferungszustand: weichgeglüht 790N/mm² (235HB max.)
 Erzielbare Härte: Hrc 52-54
 Toleranz:
 Dicke: + 0,4 / 0 mm
 Länge: + 5 / 0 mm
 Oberfläche:
 Dicke: N8 feingeschält, gedreht (Ra 3,2)
 Länge: N15 gesägt (Ra 25)

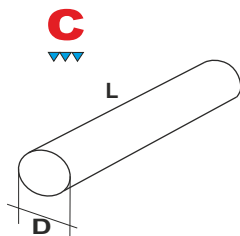
Länge: 1000 mm

Ø	20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	91	101	121	131	141	151	181	202
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Rundstahl

Präzisionsgeschliffen nach DIN 7154 (ISO h8)

1.2343
(X37CrMoV5-1)

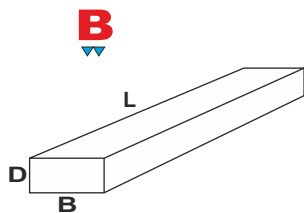


Farbcode für 1.2343: **SCHWARZ**
 Anlieferungszustand: weichgeglüht 790N/mm² (235HB max.)
 Erzielbare Härte: Hrc 52-54
 Toleranz:
 Dicke: **h8***
 Länge: + 5 / 0 mm
 Oberfläche:
 Dicke: N7 geschliffen (Ra 1,6)
 Länge: N15 gesägt (Ra 25)

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

Länge: 1000 mm

Ø	10	12	15	20	25	30	40
	●	●	●	●	●	●	●



Farbcode für 1.2343:
Anlieferungszustand:
Erzielbare Härte:
Toleranz:

SCHWARZ
weichgeglüht 790N/mm² (235HB max.)
HRc 52-54

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

Oberfläche:

Dicke: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
Breite: N15 gesägt (Ra 25)
Länge: N15 gesägt (Ra 25)

ESU - Elektro-Schlacke-Umschmelzverfahren

Ein erneutes Umschmelzen des bereits abgegossenen Stahlblocks durch eine synthetische Schlacke unter geregelten Prozessbedingungen verbessert die Stahleigenschaften nochmals:

- Verringerung von Blockseigerungen
- Niedrigste Schwefel- und Phosphorgehalte
- Kaum sulfidische und oxidische Einschlüsse
- Höchste Zähigkeitseigenschaften in Längs- und Querrichtung
- Feinkörniges Gefüge durch kontinuierliche Erstarrung
- Höchste Homogenität
- Beste Hochglanzpolierbarkeit und Narbungseignung

Alle Abmessungen sind Sonderanfertigungen!

Mindestauftragswert für Sonderanfertigungen und Sägezuschnitte € 156,- pro Abmessung.

Länge: 500 mm

Breite 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						●											
32						●		●									
42						●	●	●			●						
52	●	●	●	●		●	●	●			●		●				
62	●	●	●	●		●	●	●			●		●	●			
72	●	●	●	●		●	●	●			●		●	●	●		
83	●	●	●	●		●	●	●			●		●	●	●	●	
103	●	●	●	●		●	●	●			●		●	●	●	●	
123	●	●	●	●		●	●	●			●		●	●	●	●	●
153	●	●	●	●		●	●	●			●		●	●	●	●	●
203	●	●	●	●		●	●	●			●		●	●	●	●	●
253	●	●	●	●		●	●	●			●		●	●	●	●	●
303	●	●	●	●		●	●	●			●		●	●	●	●	●
503	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●	●
505x1030	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

1.2343
ESU

L %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	
1.2767	0,45	0,25	0,40	1,40	4,00	0,30			
1.2764	0,22	0,25	0,30	1,30	4,00	0,20			
1.2718	0,55	0,30	0,50	1,00	3,00	0,30			Wa
1.2721	0,52	0,30	0,50	1,00	3,10	0,20			Wa

1.2764, 1.2718, 1.2721 sind ähnliche Werkstoffe. (Nicht im Lieferprogramm)

Extra reines und gleichmäßiges Kerngefüge. Daher äußerst verzugsarm.

KALTARBEITSSTAHL DIN 17350
EN-ISO4957

Der Werkstoff 1.2767 ist wegen seiner Homogenität, seinem hohen "Ni" Gehalt und seiner Hochglanzpolierbarkeit ein universell verwendeter Luft-, Ölharder 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
Einbauzustand: gehärtet und angelassen.

EIGENSCHAFTEN

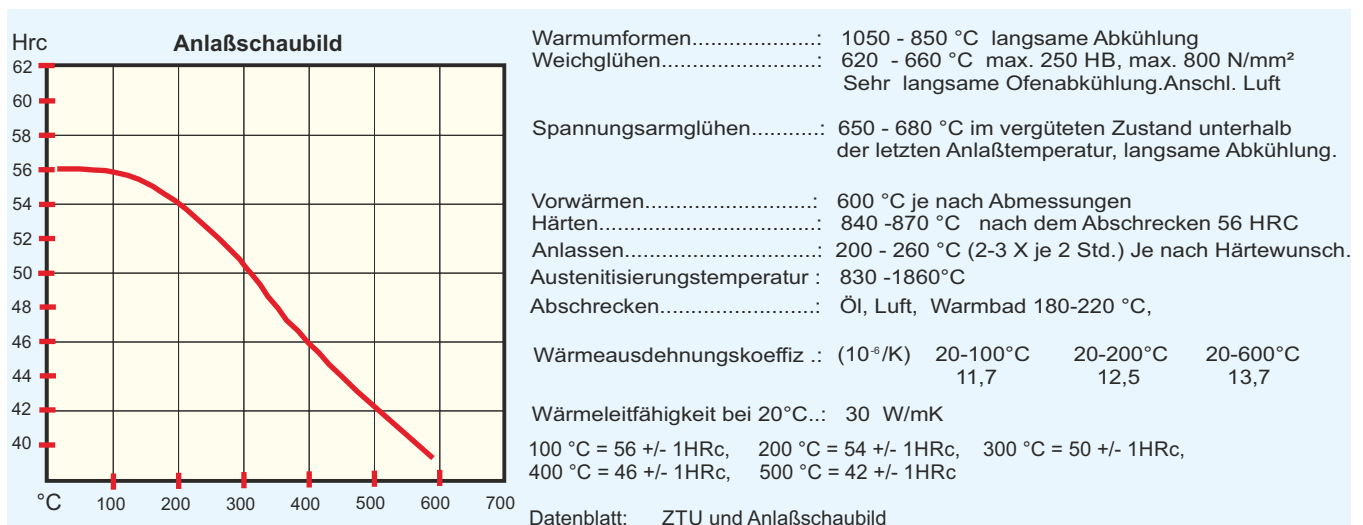
Weichgeglüht ca. 260 HB (870N/mm²)
Zerspanbarkeit -1- -2- -3- -4- -5- -6-
Hohe Druck- und Biegefestigkeit
Äußerst verschleißfest und verzugsarm
Gute Durchhärtung auch bei großen QUERSCHNITTEN
Höchste Zähigkeit.
Maßbeständiger Öl-Lufthärter.
Vielseitig einsetzbarer
KUNSTSTOFFFORMEN WERKZEUGSTAHL

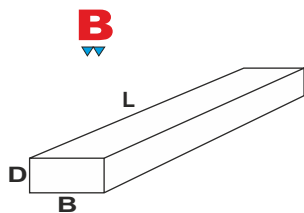
SCHLEIFEN: Nur gut abgezogene, weiche Schleifscheibe verwenden. Mittlere U/min und ausreichend Kühlmittel verwenden.

HARTVERCHROMEN: Nach dem Hartverchromen das Werkstück 4 Stunden bei ~ 180°C anlassen.

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

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





Farbcode für 1.2767:
Anlieferungszustand:
Erzielbare Härte:
Toleranz:

BRAUN
weichgeglüht 830N/mm² (250HB max.)
HRc 54-58

Oberfläche:

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

Dicke: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
Breite: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
Länge: N15 gesägt (Ra 25)

Länge: 1000 mm

Breite mm	Dicke mm																							
	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	76,4	80,4	90,4	100,4	
20,4	●	●	●	●	●	●	●																	
25,4	●	●	●	●	●	●	●		●															
30,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●													
32,4		●	●	●	●	●	●	●	●		●	●												
40,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●										
50,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●		●								
60,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●		●		●						
63,4			●	●	●	●	●	●	●		●	●		●		●		●						
70,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●		●		●	●					
80,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●		●		●	●			●		
90,4		●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●		●		●	●			●	●	
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
110,4																								
120,4			●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
130,4					●	●	●	●	●		●	●		●		●		●				●		
140,4			●	●	●		●		●		●	●		●		●		●	●			●		
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
156,4										●			●		●		●			●				
160,4					●		●		●		●			●		●		●						
180,4					●		●		●		●	●		●		●		●	●			●		
196,4										●		●		●		●		●			●			
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
220,4																								
246,4																								
250,4	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●		●		●		●						
296,4																								
300,4	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●		●		●		●						
350,4																								
396,4																								
*505		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

*Platten: Dicke vorbearbeitet, rundum gesägt

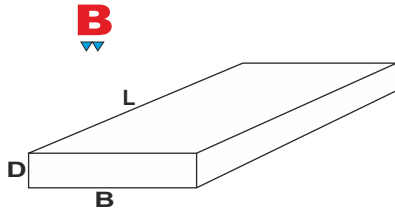
Vierkant, Länge: 1000 mm

□	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	63,4	70,4	80,4	90,4	100,4	120,4	150,4	200,4	250,4	300,4
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	*	*	*

Tol: +0,4/0 mm

* Auf Anfrage

1.2767



Farbcode für 1.2767:
Anlieferungszustand:
Erzielbare Härte:
Toleranz:

BRAUN
weichgeglüht 830N/mm² (250HB max.)
Hrc 54-58

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

Oberfläche:

Dicke: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
Breite: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
Länge: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)

Länge 200,4 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Länge 300,4 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
250,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
300,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Länge 400,4 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
250,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
300,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
400,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●

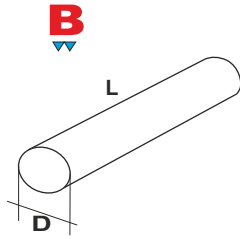
Länge 600,4 mm

Breite mm	Dicke mm								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
250,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
300,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
400,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
500,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Rundstahl

Vorbearbeitet mit Bearbeitungsaufmaß

1.2767
(X45NiCrMo4)



Farbcode für 1.2767:
Anlieferungszustand:
Erzielbare Härte:
Toleranz:

BRAUN
weichgeglüht 830N/mm² (250HB max.)
HRc 54-58

Oberfläche:

Dicke: + 0,4 / 0 mm
Länge: + 5 / 0 mm

Dicke: N8 feingeschält, gedreht (Ra 3,2)
Länge: N15 gesägt (Ra 25)

Länge: 1000 mm

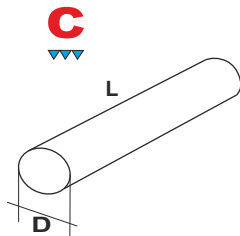
Ø	20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	91	101	121	131	141	151	181	202	252
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	*	●	*

* auf Anfrage

Rundstahl

Präzisionsgeschliffen nach DIN 7154 (ISO h8)

1.2767
(X45NiCrMo4)



Farbcode für 1.2767:
Anlieferungszustand:
Erzielbare Härte:
Toleranz:

BRAUN
weichgeglüht 830N/mm² (250HB max.)
HRc 54-58

Oberfläche:

Dicke: **h8***
Länge: + 5 / 0 mm

Dicke: N7 geschliffen (Ra 1,6)
Länge: N15 gesägt (Ra 25)

*Tol: h8 in µ:

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

Länge: 1000 mm

Ø	10	12	15	20	25	30	40
	●	●	●	●	●	●	●

1.2767

L %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	S
1.2162	0,21	0,25	1,20	1,20					
1.7131	0,17	0,30	1,20	0,90					

KUNSTSTOFFFORMENSTAHL

1.7131 EC 80 ähnliche Werkstoffe (nicht im Lieferprogramm)

Cr-Mn-legierter Hochleistungs-EINSATZSTAHL

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

VERWENDUNG

Typischer einsatzhärter 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

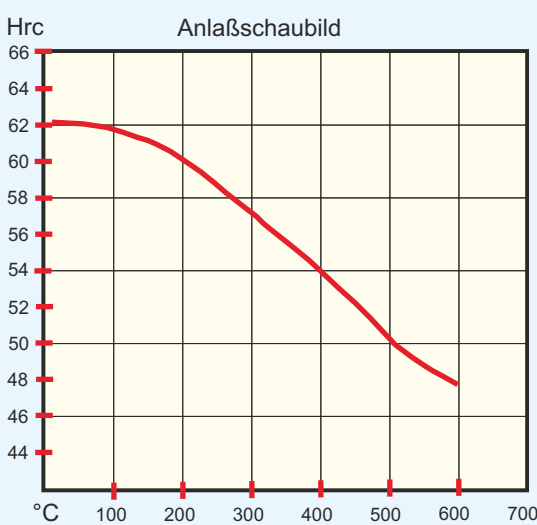
Einsetzen 900 - 930 °C (Salzbad)

EIGENSCHAFTEN

Weichgeglüht ca. 220 HB (745N/mm²)
Zerspanbarkeit -1- -2- -3- -4- -5- -6-
Hochverschleißfest
Hohe Kernfestigkeit
Hochglanzpolierbar
Kernfestigkeit ca. 1100 N/mm²
Druckfest, Ätzbar, Nitrierbar,
Kalteinsenkenbar, Strukturerozierbar.
Hohe Oberflächenhärte bei sehr zähen Kern.
Schweisbarer Kaltarbeitsstahl.

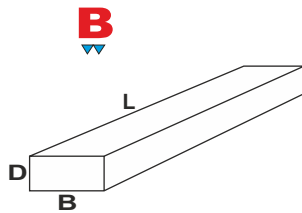
Zerspanungsempfehlung: HM Sorte P30/40
Schnittgeschwindigkeit: Vc = 120 m/min.

Wärmebehandlung und Härteanleitung



- Warmumformen.....: 1050 - 850 °C langsame Abkühlung
- Weichglühen.....: 690 - 710 °C max. 220 HB, max. 745 N/mm
- 3 - 4 Std. langsame Ofenabkühlung
- Abkühlen.....: Ofen
- Glühhäte max.....: 210 HB
- Einsetzen.....: 870-890 °C
- Spannungsarmglühen.....: 650 - 680 °C im vergüteten Zustand unterhalb der letzten Anlaßtemperatur, langsame Abkühlung.
- Zwischenglühen.....: 620 - 640 °C
- Aufkohlen.....: 900 - 920 °C
- Vorwärmen.....: 350 °C je nach Abmessungen
- Härten.....: 810 -840 °C (62 HRC) Vor Oxidation und Entkohlung schützen.
- Anlassen.....: 200 - 550 °C (2-3 X je 2 Std.)
- Austenitisierungstemperatur : 990 -1050°C Haltedauer: ~30min.
- Abschrecken.....: Öl, Warmbad 180-220 °C
- Wärmeausdehnung.....: (M/m °C): 12,2 -14,8 10-6 bei 25 °C- 700 °C
- Wärmeleitfähigkeit.....: (j/cm s °C): 0.395 - 0.335 bei 20 °C- 700 °C

Erzielbare Härte Hrc 62 ² 100 °C = 61 +/- 1HRc, 200 °C = 60 +/- 1HRc, 300 °C = 57 +/- 1HRc, 400 °C = 54 +/- 1HRc
Kernfestigkeit ca. 1100 -1300 N/mm 500 °C = 50 +/- 1HRc



Farbcode für 1.2162:
Anlieferungszustand:
Erzielbare Härte:
Toleranz:

BLAU
weichgeglüht 745N/mm² (220HB max.)
HRc 62

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

Oberfläche:
Dicke: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
Breite: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
Länge: N15 gesägt (Ra 25)

Länge: 1000 mm

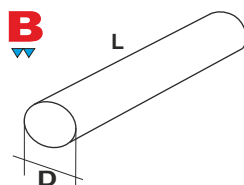
Breite mm	Dicke mm																			
	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	80,4	100,4
20,4	●	●	●	●	●	●														
25,4	●	●	●	●	●	●		●												
30,4	●	●	●	●	●	●		●		●										
32,4	●	●	●	●	●	●		●		●	●									
40,4	●	●	●	●	●	●		●		●		●	●							
50,4	●	●	●	●	●	●		●		●		●	●		●					
60,4	●	●	●	●	●	●		●		●		●	●		●		●			
63,4																				
70,4	●	●	●	●	●	●		●		●		●	●		●		●	●		
80,4	●	●	●	●	●	●		●		●		●	●		●		●	●	●	
90,4																				
100,4	●	●	●	●	●	●		●		●		●	●		●		●			●
110,4																				
120,4				●	●	●		●		●		●	●							
130,4					●	●		●		●		●	●							
140,4					●	●		●		●		●	●							
150,4	●	●	●	●	●	●		●		●		●	●		●		●	●		
156,4							●		●			●								
160,4					●	●		●		●										
180,4					●	●		●		●										
196,4							●		●			●								
200,4	●	●	●	●	●	●		●		●		●	●		●		●			
220,4					●	●		●		●										
246,4							●		●											
250,4					●	●		●		●										
296,4							●		●											
300,4	●	●	●	●	●	●		●		●		●	●		●		●			
350,4					●	●		●		●										
396,4							●		●											
*505	●	●	●	●	●	●		●		●		●	●		●		●			

*Platten: Dicke vorbearbeitet, rundum gesägt

Vierkant, Länge: 1000 mm

□	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Tol: +0,4/0 mm



Toleranz: Dicke: + 0,4 / 0 mm
Länge: + 5 / 0 mm
Oberfläche: Dicke: N8 feingeschält, gedreht (Ra 3,2)
Länge: N15 gesägt (Ra 25)

Länge: 1000 mm

Ø	20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	91	101	121	131	141	151	181	202
	●	●	●	●	●	●	●	●	*	●	*	*	*	*	*	*

* auf Anfrage

L %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	S
1.2083	0,40	0,40	0,30	13,5				0,30	0,03
1.4034	0,40			13,5					

Extra reines und gleichmäßiges Kerngefüge.

1.4034 ähnlicher Werkstoff. (Nicht im Lieferprogramm)

Korrosionsbeständiger Kunststoff-Formenstahl

CHROMLEGIERTER, verschleißfester, korrosionsbeständiger KUNSTSTOFFFORMENSTAHL.

Dieser Stahl ist auf Grund seines hohen Chrom Gehaltes besonders im gehärtetem, angelassenen und poliertem Zustand äußerst KORROSIONS- und SÄUREBESTÄNDIG.

Auf Grund der vielseitigen Einsetzbarkeit ist 1.2083 der weltweit meist verwendete 13,5 % CHROMSTAHL.

VERWENDUNG

Korrosion und Säurebeanspruchte Einsätze für die KUNSTSTOFFINDUSTRIE.
Formen und Presswerkzeuge
Spritzgießwerkzeuge für abrasive Kunststoffe, medizinische und optische Geräte.
Strangziehdrüsen, sowie Blasformen für PVC usw. Glaspressmatritzen, 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 (760N/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

Zerspannungsempfehlung: 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: 2X anlassen. Weichgeglüht: Nach dem schweißen nochmals spannungsarm glühen.

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

POLIEREN : Kann im weichgeglühtem und im gehärtetem Zustand poliert werden. Harte Polierwerkzeuge benutzen.

Physikalische Richtwerte bei Raumtemperatur (55 Hrc):

Wärmeleitfähigkeit : ca. 16 W/ (m°C), (°C20)

Dichte : 7800 kg/m³

Zugfestigkeit Rm : Mpa 2050

Wärmeausdehnung : 200°C=10,5, 300°C=10,8,

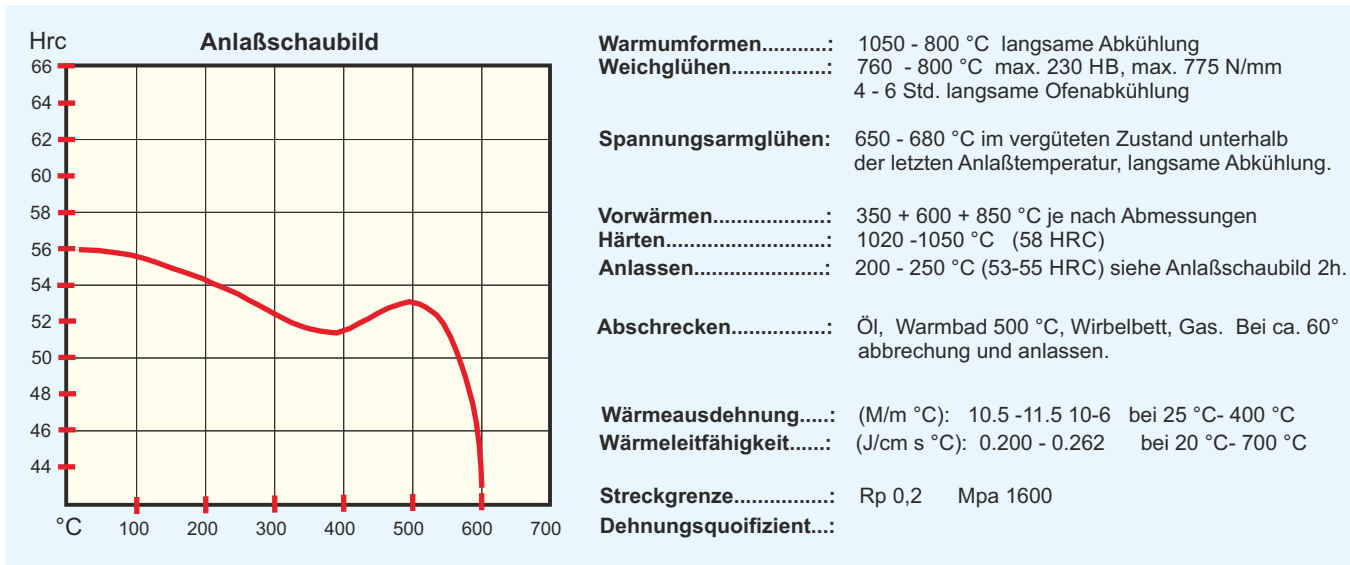
Spezifische Wärme : ca. 460 J/ (Kg°C)

Elastizitätsmodul : ca. 200 (kN/mm²)

Streckgrenze : Rp 0,2 Mpa 1600

400°C=11,0 (m/M*K)

HÄRTEN = Erwärmen langsam vorwärmen um Formänderungen zu vermeiden.
Abschrecken Öl, Luft, Warmbad, Gas
Anlassen langsam erwärmen um Risse zu vermeiden. 2 x anlassen.
 Haltezeit nach vollständiger Durchwärmung 2h.



Erzielbare Härte Hrc 53 - 55

100 °C = 56 +/- 1HRc 400 °C = 51 +/- 1HRc
 200 °C = 55 +/- 1HRc 500 °C = 52 +/- 1HRc
 300 °C = 52 +/- 1HRc

HÄRTEN in Öl, Gas, Wb bei 1020 - 1050° C Schnelle Abkühlung je nach Größe des Werkstückes in Öl, Luft, oder Warmbad bei 420 - 500 °C. Zur Verbesserung der Verschleißfestigkeit, erhöhte Härte und Anlasstemperatur wählen.

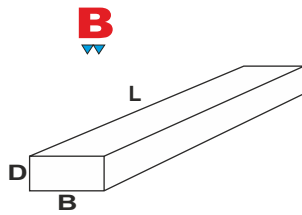
ANLASSEN bei 200 - 500° C. Kleine Werkstücke ca. 1 Std. größere und wichtige bis 2 Std. 2 x anlassen. Haltedauer im Ofen mindestens 2 Stunden bei Temperaturen zwischen 180° - 400° C.

WEICHLÜHEN auf ca. 770 °C durchwärmen. Abkühlung im Ofen um ca. 10 °C pro Std. bis ca. 660 °C, danach an Luft.

SPANNUNGARMGLÜHEN auf ca. 650 °C durchwärmen Haltezeit ca. 2 Std. Langsam im Ofen auf ca. 500°C abkühlen. Dann an Luft abkühlen.

ZTU- und Anlaßschaubild für kontinuierliche Abkühlung auf Anfrage.

1.2083



Farbcode für 1.2083:
Anlieferungszustand:
Erzielbare Härte:
Toleranz:

GELB **SCHWARZ**
weichgeglüht 760N/mm² (225HB max.)
HRc 54-58
Dicke: + 0,2 / 0 mm
Breite: + 0,4 / 0 mm
Länge: + 5 / 0 mm

Oberfläche:

Dicke: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
Breite: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
Länge: N15 gesägt (Ra 25)

Länge: 1000 mm

Breite mm	Dicke mm																						
	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	76,4	80,4	90,4	100,4	
20,4	●	●	●	●	●	●																	
25,4	●	●	●	●	●	●		●															
30,4	●	●	●	●	●	●	●	●		●													
32,4	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●												
40,4	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●										
50,4	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●		●								
60,4	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●		●		●						
63,4		●	●	●	●	●	●	●		●	●		●		●		●						
70,4	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●		●		●	●					
80,4	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●		●		●	●		●			
90,4	●	●	●	●		●		●		●	●		●		●		●	●		●	●		
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
110,4						●		●		●	●		●		●		●						
120,4		●	●	●	●	●		●		●	●	●	●		●		●	●	●	●	●		●
130,4				●	●	●		●		●	●		●		●						●		
140,4		●	●	●		●		●		●	●		●		●		●	●		●			
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
156,4							●		●			●		●		●			●				
160,4				●		●		●		●		●		●									
180,4				●		●		●		●	●		●		●		●	●		●			
196,4							●		●			●		●		●		●		●			
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
220,4						●		●		●	●		●		●								
246,4							●		●			●		●		●		●		●			
250,4	●	●	●	●	●	●		●		●	●		●		●		●						●
296,4								●			●		●		●		●		●				
300,4	●	●	●	●	●	●		●		●	●		●		●		●						
350,4						●		●		●	●		●										
396,4								●		●	●		●		●		●		●				
*505	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

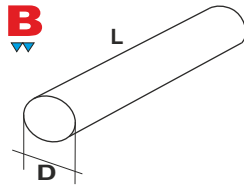
*Platten: Dicke vorbearbeitet, rundum gesägt

Vierkant, Länge: 1000 mm

□	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
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	*	*

Tol: +0,4/0 mm

* auf Anfrage



Farbcode für 1.2083: **GELB/SCHWARZ**
 Anlieferungszustand: weichgeglüht 760N/mm² (225HB max.)
 Erzielbare Härte: HRc 54-58
 Toleranz:
 Dicke: + 0,4 / 0 mm
 Länge: + 5 / 0 mm

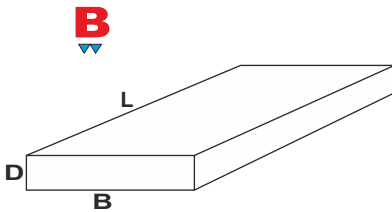
Oberfläche:
 Dicke: N8 feingeschält, gedreht (Ra 3,2)
 Länge: N15 gesägt (Ra 25)

Länge: 1000 mm

Ø	20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	91	101	121	131	141	151	181	202
	●	●	●	●	●	●	●	●	*	●	*	*	*	*	*	*

* auf Anfrage

Universalplatten



Farbcode für 1.2083: **GELB/SCHWARZ**
 Anlieferungszustand: weichgeglüht 760N/mm² (225HB max.)
 Erzielbare Härte: HRc 54-58
 Toleranz:
 Dicke: + 0,2 / 0 mm
 Breite: + 0,4 / 0 mm
 Länge: + 0,4 / 0 mm

Oberfläche:
 Dicke: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
 Breite: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
 Länge: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)

Länge 200,4 mm

Breite mm	Dicke mm							
	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●

Länge 300,4 mm

Breite mm	Dicke mm							
	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●

HOCH-CHROMLEGIERTER, VORVERGÜTETER VERSCHLEIßFESTER, KORROSIONSBESTÄNDIGER KUNSTSTOFFFORMENSTAHL

L %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	S
1.2085	0,35	0,30	0,90	16,0	0,50				0,09
1.2316	0,35			16,0		1,0			0,09

Extra reines und gleichmäßiges Kerngefüge

1.2316 nicht mehr im Lieferprogramm.

Auf Grund der vielseitigen Einsetzbarkeit von 1.2085, sowie der besseren Zerspaneigenschaften gegenüber dem 1.2316 offerieren wir zukünftig nur 1.2085.

VERWENDUNG

Wird mit 1000N/mm im Anlieferungszustand verwendet.

Korrosions- und säurebeanspruchte Einsätze für die KUNSTSTOFFINDUSTRIE.

Formen und Presswerkzeuge

Spritzgießwerkzeuge für abrasive Kunststoffe, medizinische und optische Geräte.

Strangziehdüsen, 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 ac 300HB (1000 N/mm)² 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

Zerspannungsempfehlung: 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.

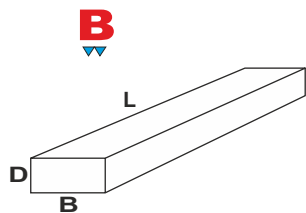
SPANNUNGS-

ARMGLÜHEN : Durch Grobzerspannung entstehende Oberflächenspannungen oder Restspannungen können durch Zwischenglühen bei ca. 550° C beseitigt werden. Langsame Ofenabkühlung.

Physikalische Richtwerte

Wärmeleitfähigkeit : ca. 17,3 W/ (m°C), (°C20)

Wärmeausdehnung : 200°C=11 300°C=11 400°C=12 (m/M*K)



Farbcode für 1.2085: **ORANGE**
 Anlieferungszustand: vorvergütet 1000N/mm² (300HB max.)

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

Oberfläche:
 Dicke: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
 Breite: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
 Länge: N15 gesägt (Ra 25)

Länge: 1000 mm

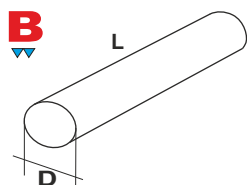
Breite mm	Dicke mm																						
	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	27,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	56,4	60,4	70,4	76,4	80,4	90,4	100,4	
20,4	●	●	●	●	●	●																	
25,4	●	●	●	●	●	●		●															
30,4	●	●	●	●	●	●		●		●													
32,4	●	●	●	●	●	●		●		●	●												
40,4	●	●	●	●	●	●		●		●	●		●										
50,4	●	●	●	●		●		●		●			●		●								
60,4	●	●	●	●	●	●	●	●		●			●		●		●						
70,4	●	●	●	●		●		●		●			●		●		●	●					
80,4	●	●	●	●		●		●		●			●		●		●	●			●		
100,4	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
120,4		●	●	●	●	●		●		●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●
130,4				●	●	●		●		●	●		●		●								
140,4		●	●	●		●		●		●	●		●		●		●	●		●			
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●			●
220,4						●		●		●		●			●								
250,4	●	●	●	●	●	●		●		●	●		●		●								
300,4	●	●	●	●		●		●		●			●		●		●						
350,4						●		●		●			●										
*505	●	●	●	●	●	●		●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

*Platten: Dicke vorbearbeitet, rundum gesägt

Vierkant, Länge: 1000 mm

□	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Tol: +0,4/0 mm



Toleranz:
 Dicke: + 0,4 / 0 mm
 Länge: + 5 / 0 mm
 Oberfläche:
 Dicke: N8 feingeschält, gedreht (Ra 3,2)
 Länge: N15 gesägt (Ra 25)

Länge: 1000 mm

Ø	20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	91	101	121	131	141	151	181	202
	●	●	●	●	●	●	*	●	*	●	●	*	*	●	●	●

* Preis auf Anfrage

L %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	S
1.4112	0,95	1.00	1,00	18,0		1,20		0,12	

Extra reines und homogenes und gleichmäßiges Mikrogefüge.

NEU ENTWICKELTER MARTENSITISCHER NICHTTROTENDER WERKZEUGSTAHL MIT HOHEM VERSCHLEIßWIDERSTAND.

NEU

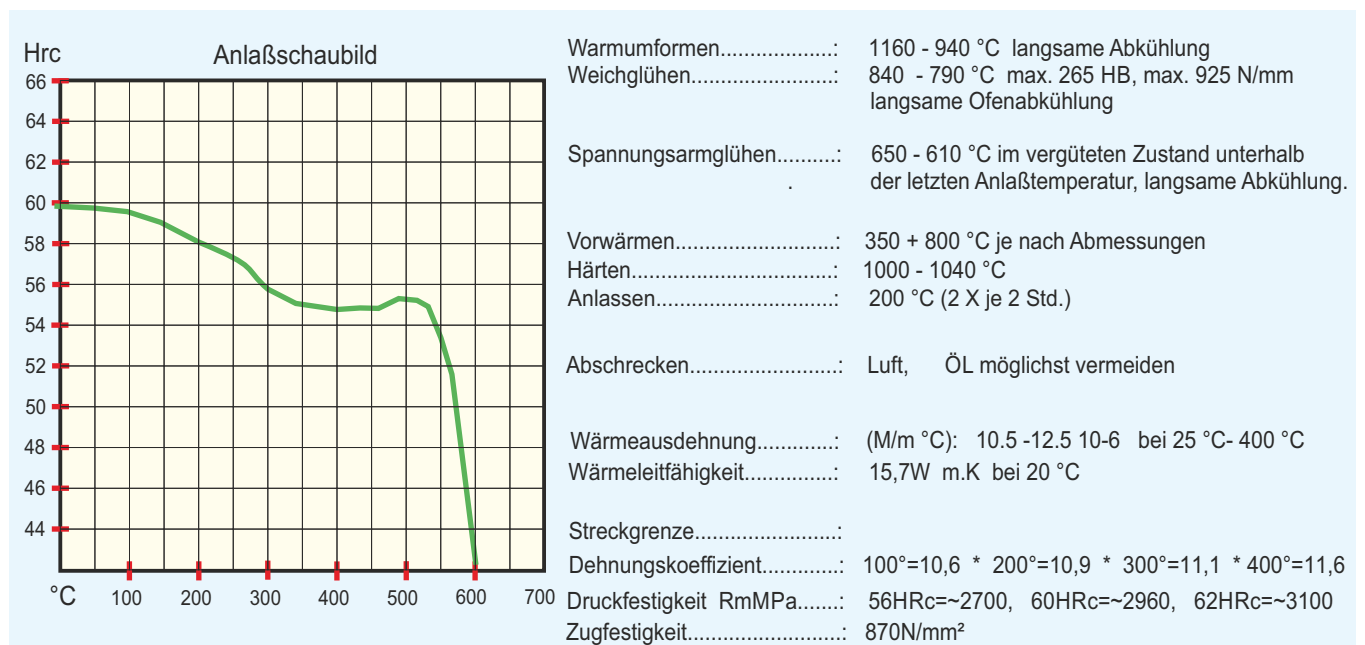
Sehr gut polierbarer 18% er Chromstahl mit erweiterten Legierungselementen. Universell für viele Applikationen

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

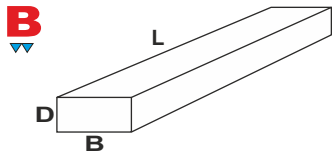
Weichgeglüht ca. 265 HB (900N/mm²)
 Zerspanbarkeit -1- -2- -3- **-4-** -5- -6-
 Hohe Schneidhaltigkeit. Gute Zähigkeit.
 Äußerst verschleißfest und verzugsarm
 Höchste Maßbeständigkeit. Gut polierbar.
 Gute Anlassbeständigkeit, gute Härbarkeit
 Hohe Druckfestigkeit. Homogenes Gefüge.
 Kann zum Schneiden von harten und
 dicken Werkstoffen eingesetzt werden.
 Vielseitig einsetzbarer, gut beschichtbarer
HÄRTBARER und **MAGNETISCHER**
NICHTTROTENDER WERKZEUGSTAHL.



Präzisionsflachstahl, Rundstahl

Vorbearbeitet mit Bearbeitungsaufmaß

1.4112
(X90CrMoV18)



Farbcode für 1.4112:
Anlieferungszustand:
Erzielbare Härte:
Toleranz:

ROSA

weichgeglüht 925N/mm² (265HB max.)
HRc 55 - 57
Dicke: + 0,2 / 0 mm
Breite: + 0,4 / 0 mm
Länge: + 5 / 0 mm
Dicke: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
Breite: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
Länge: N15 gesägt (Ra 25)

Oberfläche:

Länge: 1000 mm

Dicke mm

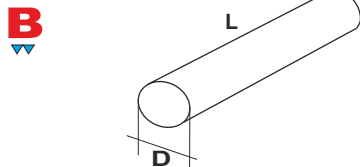
Breite mm	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	22,4	25,4	30,4	32,4	36,4	40,4	50,4	60,4	70,4	76,4	80,4	90,4	100,4	
20,4	●	●	●	●	●	●	●	●		●														
25,4	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●												
30,4	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●											
40,4	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●											
50,4	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●				●	●						
60,4	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●			●	●	●						
70,4	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●			●	●	●	●					
80,4	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●			●	●	●	●	●				
90,4	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●			●	●	●	●	●				
100,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
120,4					●	●	●	●		●		●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●
130,4								●		●		●	●			●	●							
140,4						●																		
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
250,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
300,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
350,4										●		●	●			●	●							
*505					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

*Platten: Dicke vorbearbeitet, rundum gesägt

Vierkant, Länge: 1000 mm

□	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	90,4	100,4	120,4
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Tol: +0,4/0 mm



Farbcode für 1.4112:
Anlieferungszustand:
Erzielbare Härte:

ROSA

weichgeglüht 925N/mm² (265HB max.)
Hrc 55 - 57

Toleranz:

Dicke: geschält
Länge: gesägt + 5 / 0 mm

Oberfläche:

Dicke: Ra 11
Länge: Ra 25

Länge: 1000 mm

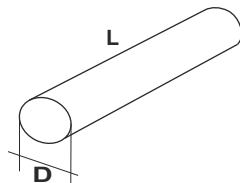
Ø	20,5	25,5	30,8	40,8	50,8	61	71	81	91	101	121	131	141	151	181	202
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	*	*	*	●	*	●

* auf Anfrage

Rundstahl

Präzisionsgeschliffen nach DIN 7154 (ISO h8)

1.4112
(X90CrMoV18)



Farbcode für 1.4112:
Anlieferungszustand:
Erzielbare Härte:

ROSA

weichgeglüht 925N/mm² (265HB max.)
HRc 55 - 57

Oberfläche:

Dicke: h8*
Länge: + 5 / 0 mm
Dicke: N7 geschliffen (Ra 1,6)
Länge: N15 gesägt (Ra 25)

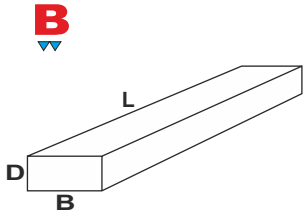
Länge: 1000 mm

Ø	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Ø	16	17	18	19	20	22	24	25	30	35	40	
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

*Tol: h8 in µ:

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

1.4112



Farbcode für 1.4112:
Anlieferungszustand:
Erzielbare Härte:
Toleranz:

ROSA
weichgeglüht 925N/mm² (265HB max.)
HRc 55 - 57

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

Oberfläche:

Dicke: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
Breite: N8 vorgeschliffen, feingefräst (Ra 3,2)
Länge: N15 gesägt (Ra 25)

Länge: 500 mm

Breite mm	Dicke mm													
	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
10,4	●	●	●	●	●	●	●							
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							●	●	●	●	●	●	●	●
130,4									●	●	●	●	●	●
150,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
200,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
250,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
300,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
505*						●	●	●	●	●	●	●	●	●

Vierkant, Länge: 500 mm

□	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Tol: +0,2/0 mm



L %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	P max	S max	B	CE	CET
TOOLOX 33	0,25	0,60	0,90	1,20	0,70	0,40	0,13	100 ppm	40 ppm	20 ppm	0,81	0,48
1.2312	0,40	0,40	1,50	1,90		0,20			0,10			
1.2311	0,35	0,35	1,40	2,00		0,20						
1.7225	0,35	0,35	1,40	2,00		0,20						

Gehärtet 30- 33 Hrc

Extra reines und gleichmäßiges Kerngefüge.
Daher äußerst verzugsarm.

Neuer GEHÄRTETER und ANGELASSENER Werkzeugstahl von SSAB Oxelösund AB Schweden mit erheblichen VORTEILEN gegenüber den vergleichbaren Werkstoff-Gütern 1.2311, 1.2312, 1.2738, 1.7225

Anlieferungszustand: Vergütet ca. 1050 N/mm²

Wird im Anlieferungszustand verwendet

Identifizierung für TOOLOX 33: BESCHRIFTUNG **T33**

VERWENDUNG

Dieser NEUE universell einsetzbare Kunststoff-formenstahl findet speziell Verwendung, wo keine zusätzliche Wärmebehandlung erforderlich ist.

Kunststoffformen, Gummiformen,
Biegewerkzeuge, Verschleißteile
Konstruktionsteile, Abkantwerkzeuge,
Scheren,

Polieren * Narben * Hartverchromen * Erodieren
Ätzen * Autogen schneiden * Schweißen
SEHR GUT MÖGLICH

Auf Grund der außergewöhnlichen chemischen Zusammensetzung bleiben selbst dünnere Querschnitte nach der maschinellen Bearbeitung formbeständig. Bei der Bearbeitung kann die Schnittgeschwindigkeit um 25% erhöht werden.

Nachbearbeitung des Werkzeuges entfällt.

EIGENSCHAFTEN

KUNSTSTOFFFORMEN WERKZEUGSTAHL

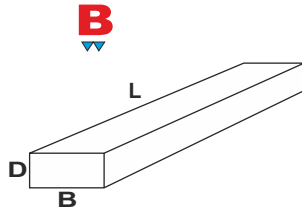
Gehärtet und angelassen bei mind. 590°C

	+20°C	+200°C
Zugfestigkeit: Rm (MPa)	1080	1010
Streckgrenze: Rp02 (Mpa)	955	860
Stauchgrenze: Rp02 (Mpa)	880	750
Bruchdehnung: A5	16	12
Kerbschlagarbeit: (J)	40	
Härte: (HBW)	300	
Wärmeausdehnungskoeffizient (10-6 /K)	13,1	

Äußerst Maß- und FORMBESTÄNDIG.
Sehr gutes gleichmäßiges Gefüge. (ähnl. ESU)

Garantiert Ultraschall geprüft

Zerspanbarkeit 1 **2** 3 4 5 6
Trotz gehärtetem Lieferzustand
sehr gut zerspanbar. (V=220m/min)
(Siehe Datenblatt T33-1)



Identifizierung: Beschriftung T33
 Anlieferungszustand: Vergütet auf 950 -1125 N/mm²
 Wird im Anlieferungszustand verwendet.
 Toleranz:

Dicke: + 0,2 / 0 mm
 Breite: + 0,2 / 0 mm
 Länge: + 20 / 0 mm

Oberfläche:

Breite: gefräst oder geschliffen
 Dicke: geschliffen
 Länge: gefräst

Länge: 1000mm

Breite in mm	Dicke mm																	
	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	63,4	80,4	100,4
10,3*	●	●	●	●														
15,3*	●	●	●	●	●													
20,3	●	●	●	●	●	●	●											
25,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●									
30,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
32,3			●	●	●	●	●	●	●	●								
40,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							
50,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
60,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
63,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
70,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
80,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
100,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
120,3							●		●	●	●		●	●	●	●	●	
125,3				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
150,3				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
200,3				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
220,3					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
250,3					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
300,3					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
400,3**					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
500,3**		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

* Auslaufende Abmessungen, nur solange der Vorrat reicht. Als Sonderanfertigung jederzeit weiter verfügbar.

** Jetzt auch Breite und Länge feinstgefräst.

Vierkant, Länge: 1000 mm

□	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● Lieferbare Abmessungen. Preise auf Anfrage.



L %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	P max	S max	B	CEV	CET
TOOLOX 44	0,31	0,60	0,90	1,35	0,70	0,80	0,14	100 ppm	40 ppm	20 ppm	0,96	0,57

Gehärtet 45 Hrc

Extra reines und gleichmäßiges Kerngefüge. Daher äußerst verzugsarm.

Toolox 44 ist weltweit der einzige ab Lager lieferbare auf 45 Hrc vorgehärtete Werkzeugstahl

Enorme ZEIT- und KOSTENERSPARNIS, da keine zusätzliche Wärmebehandlung notwendig wird. Ein Stahl welcher auf der Basis von HARDOX- und WELDOX entwickelt wurde. Universell einsetzbarer Werkzeugstahl.

KÜRZERE TAKTE BEIM SPRITZGUSS

UNSCHLAGBAR GERADE MASCHINENBAUTEILE

PERFEKT FÜR DIE BLECHUMFORMUNG

Anlieferungszustand: Vergütet ca. 45Hrc

Wird im Anlieferungszustand verwendet

Identifizierung für TOOLOX 44: BESCHRIFTUNG **T44**

VERWENDUNG

Dieser NEUE universell einsetzbare Kunststoffformenstahl findet speziell Verwendung, wo keine zusätzliche Wärmebehandlung erforderlich ist. Bereits auf 45 Hrc gehärtet.

Kunststoffformen, Gummiformen, Zahnstangen
Biegewerkzeuge, Verschleißteile, Scheren,
Konstruktionsteile, Abkantwerkzeuge,
Zahnstagen. Blechumformungswerkzeuge.

Polieren * Narben * Hartverchromen * Erodieren
Ätzen * Autogen schneiden * Schweißen
SEHR GUT MÖGLICH

Auf Grund der außergewöhnlichen chemischen Zusammensetzung bleiben selbst dünnere Querschnitte nach der maschinellen Bearbeitung formbeständig.

Nachbearbeitung des Werkzeuges entfällt.

EIGENSCHAFTEN

KUNSTSTOFFFORMEN WERKZEUGSTAHL

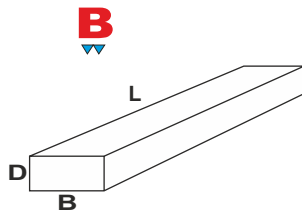
Gehärtet und angelassen bei mind. 590°C

	+20°C	+200°C
Zugfestigkeit: Rm (MPa)	1450	1380
Streckgrenze: Rp02 (Mpa)	1300	1200
Stauchgrenze: Rp02 (Mpa)	1250	1140
Bruchdehnung: A5	13	10
Kerbschlagarbeit: (J) min. 18 bei 20°C		
Härte: (HBW) Garantiert	410 - 475	(41-47Hrc)
Wärmeausdehnungskoeffizient (10-6 /K)	13,5	bei 20-400°C

Äußerst Maß- und FORMBESTÄNDIG.
Sehr gutes gleichmäßiges Gefüge. (ähnl. ESU)

Garantiert Ultraschall geprüft

Zerspanbarkeit 1 2 3 4 5 6
Trotz gehärtetem Lieferzustand gut zerspanbar.
(Siehe Datenblatt T44-1)



Identifizierung: Beschriftung T44
 Anlieferungszustand: Gehärtet auf 45 HRc
 Wird im Anlieferungszustand verwendet.

Toleranz:
 Dicke: + 0,2 / 0 mm
 Breite: + 0,2 / 0 mm
 Länge: + 20 / 0 mm

Oberfläche: allseitig entkohlungsfrei geschliffen mit Ra = 4 µm.

Länge: 1000mm

Breite mm	Dicke mm												
	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4
10,3	●	●	●	●									
15,3	●	●	●	●	●	●							
20,3	●	●	●	●	●	●	●						
25,3	●	●	●	●	●	●	●	●					
30,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
40,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
50,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
60,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
70,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
80,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
100,3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
120,3							●		●	●	●	●	
150,3				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
200,3				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
250,3				●	●	●	●	●	●	●	●	●	
300,3				●	●	●	●	●	●	●	●	●	
405							●	●	●	●	●	●	
505				●	●	●	●	●	●	●	●	●	

Vierkant, Länge: 1000 mm

□	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4
	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● - Lieferbare Abmessungen. Preise auf Anfrage

Rundstahl

Durchmesser 150, 210 und 300mm Länge auf Anfrage

Sonderausführungen

Längen-, Breiten- und Dickenwunscharmessungen auf Anfrage

Gewichtstabelle für Flach- und Vierkantstahl (kg/m)

BD	1	1,5	2	3	4	5	6	8	10	12	15	16	18	20	25	30	32	40	50	56	60	70	80	100	120		
6	0,06	0,07	0,10	0,14	0,19	0,24	0,28																				
8	0,08	0,10	0,14	0,19	0,25	0,32	0,38	0,50																			
10	0,08	0,12	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48	0,62	0,80																		
12	0,10	0,13	0,19	0,29	0,38	0,48	0,58	0,75	0,95	1,14																	
15	0,12	0,18	0,24	0,36	0,48	0,58	0,70	0,96	1,18	1,42	1,78																
18	0,15	0,24	0,29	0,43	0,56	0,70	0,84	1,14	1,43	1,70	2,12	2,26	2,54														
20	0,16	0,27	0,32	0,48	0,62	0,78	0,94	1,26	1,58	1,88	2,36	2,54	2,94	3,34													
25	0,20	0,30	0,40	0,58	0,78	0,98	1,18	1,58	1,96	2,36	2,94	3,14	3,54	3,92	4,90												
30	0,24	0,36	0,48	0,70	0,94	1,20	1,42	1,88	2,36	2,82	3,54	3,78	4,26	4,72	5,88	7,06											
32	0,25	0,32	0,50	0,75	1,01	1,26	1,51	2,01	2,51	3,01	3,77	4,02	4,52	5,02	5,28	7,54											
35	0,27	0,40	0,54	0,82	1,10	1,36	1,64	2,20	2,74	3,30	4,12	4,39	4,93	5,48	6,86	8,24	8,78										
40	0,31	0,46	0,62	0,94	1,26	1,58	1,88	2,52	3,14	3,66	4,72	5,03	5,65	6,28	7,84	9,42	10,0	12,6									
45	0,35	0,52	0,70	1,05	1,41	1,77	2,12	2,83	3,53	4,24	5,30	5,65	6,36	7,07	8,83	10,6	11,3	14,1									
50	0,39	0,58	0,78	1,20	1,60	2,00	2,36	3,14	3,92	4,72	5,92	6,28	7,07	7,86	9,80	11,6	12,3	15,7	19,6								
60	0,47	0,70	0,92	1,42	1,88	2,36	2,82	3,66	4,72	5,66	7,06	7,54	8,48	9,42	11,6	14,1	15,3	18,9	23,3								
63	0,50	0,75	1,00	1,50	1,98	2,47	2,97	3,96	4,95	5,94	7,42	7,91	8,90	9,89	12,3	14,8	15,8	19,7	24,7	27,6	29,6						
65	0,51	0,76	1,02	1,27	2,04	2,55	3,06	4,08	5,10	6,12	7,65	8,16	9,19	10,2	12,7	15,3	16,0	20,4	25,5								
70	0,55	0,83	1,10	1,64	2,20	2,74	3,30	4,40	5,50	6,60	8,24	8,79	9,89	11,0	13,7	16,5	17,6	22,0	27,4	30,7	32,9						
75	0,60	0,90	1,20	1,76	2,36	2,94	3,54	4,72	5,88	7,06	8,84	9,42	10,6	11,8	14,7	17,7	18,9	23,7	29,4								
80	0,64	0,94	1,26	1,88	2,52	3,14	3,76	5,02	6,28	7,54	9,42	10,0	11,3	12,6	15,7	18,8	20,2	25,2	31,4	35,2	37,6	44,0	50,2				
90	0,70	1,05	1,41	2,11	2,83	3,53	4,24	5,65	7,07	9,48	10,6	11,3	12,7	14,1	17,6	21,2	22,6	28,3	35,3								
100	0,80	1,10	1,60	2,36	3,14	3,90	4,72	6,28	7,86	9,42	11,8	12,6	14,1	15,7	19,7	23,5	25,6	31,4	39,2	43,9	47,1	55,0	62,8	78,5			
110	0,86	1,20	1,73	2,59	3,45	4,32	5,18	6,91	8,64	10,4	13,0	13,8	15,5	17,3	21,6	25,9	27,7	34,5	43,2								
120	0,94	1,41	1,88	2,82	3,80	4,72	5,68	7,52	9,44	11,3	14,1	15,1	17,0	18,8	23,5	28,3	30,2	37,7	47,1								
130	1,02	1,53	2,04	3,06	4,08	5,10	6,12	8,16	10,2	12,2	15,3	16,3	18,4	20,4	25,5	30,6	32,7	40,8	51,0								
150	1,18	1,77	2,36	3,54	4,72	5,88	7,06	9,42	11,8	14,1	17,7	18,8	21,2	23,6	29,4	35,3	37,6	47,1	58,9	66,0	70,6	82,4	94,2	118			
160	1,26	1,90	2,52	3,76	5,02	6,28	7,54	10,0	12,6	15,3	18,8	20,1	22,6	25,1	31,8	37,7	40,2	50,2	62,8								
180	1,41	2,10	2,82	4,22	5,60	7,08	8,48	11,4	14,1	17,3	21,7	22,6	25,4	28,8	35,5	42,4	45,3	57,6	70,6								
200	1,57	2,35	3,14	4,72	6,28	7,86	9,42	12,6	15,7	18,8	23,5	25,1	28,7	31,4	39,2	47,1	50,2	62,8	78,5	87,9	94,2	109	125	157			
250	1,92	2,88	3,94	5,88	7,86	9,82	11,8	15,7	19,6	23,6	29,4	31,4	35,3	39,3	49,0	59,0	63,0	78,5	98,1								
300	2,36	3,54	4,72	7,26	9,42	11,8	14,1	18,8	23,7	28,3	35,3	37,7	42,4	47,1	58,7	70,6	75,3	94,2	118	132	141	165	188	235			
350								23,0	27,5	33,0	41,2	44,0	49,7	55,0	68,5	82,4	87,8	110	138								
400								25,2	31,4	37,6	47,0	50,2	57,4	62,8	78,4	94,2	100	125	157								
500					17,0	21,0	25,0	33,0	41,0	48,0	61,0	65,0	73,0	81,0	100	120	128	160	200	224	240	280	320	400			

Gewichtstabelle für Rundstahl (kg/m)

Ø	3	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	120	140	160	180	200	250	300	350	400	450	500
Kg	0,1	0,2	0,6	1,4	2,5	3,9	5,6	9,9	15,5	22,3	30,4	39,7	50,2	62	89,3	121,5	158,7	200,9	248	387,5	558	759,5	992	1255,5	1875,5

Lieferbare Werkzeugstahlpalette unterteilt in Werkstoffgruppen

Bezeichnung	DIN	Werkstoff-Gruppen	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	Co	Anlieferhärt (HB)	Härtungsmittel (Öl, Wasser, Luft)	Härtetemperatur (°C)	Erzielbare Härte (Hrc)	Farbcode
1.2842/1.2510	100 MnCrW4	Kaltarbeitsstahl	0,95	0,20	1,20	0,60			0,60	0,10		230	O	800 - 830	61	Grün
1.2210	115CrV3	Kaltarbeitsstahl	1,18			0,70				0,10		220	W	780-810	63	-
1.2379	X155CrVMo12-1	Kaltarbeitsstahl	1,55			12,00		0,70		0,80		250	O/L	1020-1050	62	Gelb
1.2990	X100CrMoV8-1-1	Kaltarbeitsstahl	1,00	0,95	0,45	8,20		1,50		1,70					61-63	Schwarz-Blau
1.3343	HS5-5-2	HSS	0,90			4,30		5,00	6,40	1,90		260	O/L	1190-1230	64	Silber-Blau
1.3247	HS2-10-1-8	HSS	1,10	0,45	0,40	4,20		9,50	1,50	1,20	8,20	260	O/L	1160-1210	66-68	Silber-Rot
B-PM 23	S6-5-3	Pulvermetallurgischer-HSS	1,33	0,35	0,31	4,20	0,13	4,20	5,90	4,20		260	O	1080-1180	63-65	Silber
1.1730	Ck45	Unlegierter Einsatzstahl	0,18	0,50	1,50											Rot
ST52-3	S355 J2G3 C	Unlegierter Einsatzstahl	0,17	0,50	1,50											Weiß
1.2312	40 CrMnMoS 8-6	Kunststoffformenstahl	0,40	0,30	1,50	1,90		0,20				320	O/L		VG31	Lila
Toolox 33		Kunststoffformenstahl	0,25	0,60	0,90	1,20	0,70	0,40		0,13		350			30-33	-
Toolox 44		Kunststoffformenstahl	0,31	0,60	0,90	1,35	0,70	0,80		0,14		400			45	-
1.2767	X45NiCrMo4	Kunststoffformenstahl	0,45			1,40	4,00	0,30				270	O/L			Braun
1.2162	21MnCr5	Kunststoffformenstahl	0,20	0,25	1,20	1,20						205	O	900-950	61	Blau
1.2343	X 38CrMoV5-1	Warmarbeitsstahl	0,36	1,00		5,00		1,10		0,40		235	O/L	1000 - 1040	54	Schwarz
1.2343 ESU	X 38CrMoV5-1	Warmarbeitsstahl	0,36	1,00		5,00		1,10		0,40		235	O/L	1000 - 1040	54	Schwarz ESU
1.2083	X42Cr13	Rostgeschützter Kaltarbeitsstahl	0,40	0,40	0,30	13,50							O	1000-1050	42-58	Schwarz-Gelb
1.2085	X33 CrS 16	Rostgeschützter Kaltarbeitsstahl	0,35	0,30	0,90	16,00	0,50					320	O	1000-1050	61	Orange
1.4112	X90CrMoV18	Rostfreier Stahl	0,95	1,00	1,00	18,00		1,20		0,12					54-59	Rosa

STAHLGÜTEN * ANALYSEN * GLÜHHÄRTE * HÄRTE * FARBCODES

Die gebräuchlichsten 100 Werkzeugstähle

Wst. Nr	DIN Euronorm Bezeichnung	AISI (Euro) BS	RICHTANALYSE										Glüh-härte HBmax	Härte mittel	Härte Temp. °C	Erzielbare Härte Hrc	Farbcode		
			C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	Co	Ti							
1.0570	ST52-3	En10025	0,18	0,50	1,50													WEISS	
1.0727	45S20	212M44	0,45	0,20	0,70									220				A	
1.0737	9SMnPb36	12L13	0,09		1,20									175				A	
1.1183	Cf35	(C35G)	0,36	0,30	0,70									180	O/W	850-880		V	
1.1221	D63-3	(C60E)	0,60	0,30	0,80									210	O/W	810-840		V	
1.1241	Cm50	(C50R)	0,50	0,30	0,80			0,10						230	O/W	810-850		V	
1.1545	C105W1	(C105U)	1,00	0,20	0,20									210	W	600-650	63	UL	
1.1730	C45W	SAE1045	0,45	0,30	0,70									190	W	800-830	57	UL	ROT
1.2063	145Cr6		1,50			1,40					0,10			230	O	830-870	64	K	
1.2067	100Cr6	BL3	1,00			1,50								250	O/W	820-860	63-67	K	
1.2080	X210Cr12	D3	2,10			12,0								250	O	940-970	64	K	
1.2082	X21Cr13		0,20	0,40	0,30	13,0								200	O	960-1010	48	K	
1.2083	X42Cr13	420	0,40	0,40	0,30	13,5								230	O	1000-1050	42-58	R/KS	GELB/SCHW.
1.2101	62SiMnCr4		0,64	1,10	1,10	0,6								230	O	830-860	61	KS	
1.2162	21MnCr5	5120	0,20	0,25	1,20	1,2								205	O	900-950	62	KS	BLAU
1.2210	115CrV3	L2	1,18			0,7				0,10				220	W	780-810	65	K	STEMPEL
1.2235	80CrV2		0,80	0,40	0,40	0,5				0,25				250	O	800-850	65	K	
1.2311	40CrMnMo7	BP20	0,35	0,30	1,00	1,60		0,40						230	O	840-860	(V) 31	KS	
1.2312	40CrMnMoS8-6	P20+S	0,40	0,30	1,50	1,90		0,20						230	O/L	840-880	(V) 31	KS	LILA
1.2316	X36CrM017		0,40			17,0	0,80	1,00						235	O/L	1000-1050	46-48/O 42-48/L	R/KS	
1.2323	48CrMoV6-7		0,45			1,40		0,70		0,35				230	O	930-970	55-58	W	
1.2341	X6CrMo4	P4	0,07	0,20	0,20	4,00		0,50						230	O	870-900	62	K	
1.2343	X38CrMoV5-1	H11	0,36	1,00		5,00		1,10		0,40				235	O/L	1000-1040	52-56	W	SCHWARZ
1.2344	X40CrMoV5-1	H13	0,40	1,00		5,20		1,20		1,00				235	O/L	1020-1080	52-56	W	
1.2360	X48CrMoV8-1-1		0,55			7,50		1,40		0,15				235	O/L	1080	59	W	
1.2363	X100CrMoV5-1	A2	1,00			5,30		1,10		0,20				230	O/L	930-970	63-65	K	
1.2367	X40CrMoV5-3		0,40			5,20		2,90		0,60				235	O/L	1030-1070	50-56	W	
1.2379	X155CrVMo12-1	D2	1,55			12,0		0,70		0,80				250	O/L	1020-1050	63-65	K	GELB
1.2380	X220CrVMo13-4	D7	2,20			13,0		1,00		3,90				250	O/L	1050-1150	62-66	K	
1.2381	73MoV5-2		0,70	1,20	0,60			0,60		0,20				230	O	840-860	54-56	K	
1.2394	X35CrMo17+S		0,40		0,70	16,5		1,10				S=0,06		300	O	800-830	48-50	R	
1.2436	X210CrW12	D6	2,10			12,0				0,70				250	O	950-980	63-65	K	
1.2510	100MnCrW4	01	0,95	0,20	1,20	0,60				0,60	0,10			230	O	780-820	63-65	K	GRÜN
1.2542	45WCrV7	S1	0,45	0,90		1,00				2,00	0,20			230	O	880-920	56-59	K	
1.2550	60WCrV7	S1	0,60	0,60		1,10				3,00	0,20			230	O	870-900	58-62	K	
1.2567	X30WCrV53		0,30			2,50				4,30	0,60			240	O/L	1060-1100	48-54	W	
1.2581	X30WCrV9-3	BH21	0,30			2,70				8,40	0,60			240	O/L	1070-1140	48-52	W	
1.2601	X164CrMoV12	D2	1,60			12,0		0,60	0,60	0,30				250	O/L	980-1020	63-65	K	GELB
1.2631	X50CrMoW9-1-1		0,50	0,90	0,50	8,30		1,20	1,20					225	O/L	1000-1040	58	K	
1.2703	74NiCr2		0,70			0,30	0,40							280	O	800-820	63		
1.2706	X3NiCoMo18-8-5		0,04					18,0	5,00			7,50	0,50					W	
1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5		0,04					18,0	5,00			9,30	1,00				55	W	
1.2711	54NiCrMoV6		0,55	0,30	0,80	1,10	1,70	0,50		0,10				240	O/L	830-900	46-57	W	
1.2713	55NiCrMoV6	L6	0,55			0,70	1,80	0,30		0,10				240	O/L	830-860	52-56	W	
1.2714	56NiCrMoV7	L6	0,55			1,10		0,50		0,10				250	O/L	830-900	50-58	W	
1.2721	50NiCr13		0,52			1,00	3,10	0,20							O/L	840-870	54-58	K/KS	
1.2726	26NiCrMoV5		0,30	0,40	0,40	0,90	1,50	0,40		0,20				240	O	840-870	44	W	
1.2738	40CrMnNiMo8-6-4		0,40	0,30	1,50	1,90	1,00	0,22						290	O/L	840-880	54	K/KS	
1.2764	X19NiCrMo4		0,20			1,30	4,00	0,20						260	O/L	800-830	54-58	K/KS	
1.2767	X45NiCrMo4	6F7	0,45			1,30	4,00	0,30						270	O/L	840-870	59-60	K	BRAUN

ROT = LIEFERBARE WERKSTOFFE

A=Automatenstahl R=Korrosionsbeständige Stähle E=Einsatzstähle KS=Kunststoffformenstahl
V=Vergütungsstähle UL=Unlegierte Stähle K= Kaltarbeitsstahl W= Warmarbeitsstahl

STAHLGÜTEN * ANALYSEN * GLÜHHÄRTE * HÄRTE * FARBCODES

Die gebräuchlichsten 100 Werkzeugstähle

WST. Nr	DIN Euronorm Bezeichnung	AISI (Euro) BS	C										Glüh- härte- HBmax	Härte mittel	Härte Temp °C	Erzielbare Härte Hrc	Farbcode		
			C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	Co	Ti							
1.2838	145V33		1,45										3,40		230	W	840-920	63-65	K
1.2842	90 MnCrV 8	02	0,90	0,20	1,90	0,40							0,10		230	O	790-820	63-65	K GRÜN
1.2885	X32CrMoCoV3-3-3	BH10A	0,40	0,20	0,30	3,00		2,80					0,60	3,00	230	O	1000-1070	53-56	W
1.2886	X15CrMoCoV10-10-5		0,15	0,20	0,20	10,0		5,00					0,60	10,0	320	O/L	1040-1100	52-54	W
1.3202	HS12-1-4-5		1,40	0,20	0,20	4,00			0,80	12,0			4,00	5,00	260	O/L	1230-1250	63	SS
1.3202,7	S121-4-5 (BPM15)	T15	1,55	0,35	0,31	4,50	0,13	0,80		12,0			4,90	5,00	260	O	1080-1180	63-65	PM
1.3207	HS12-1-4-10	BT42	1,30			4,30		3,90		9,60			3,20	10,4	260	O/L	1200-1230	65-67	SS
1.3243	HS6-5-2-5	M41	0,95			4,30		5,00					2,00	4,90	260		1180-1220	64-66	SS
1.3247	HS2-10-1-8	M42	1,10			4,30		9,50	1,50	1,20		7,90			260	O/L	1160-1210	67-69	SS
1.3343	HS6-5-2	M2	0,90			4,30		5,00	6,40	1,90					260		1190-1230	64-65	SS
1.3344	HS6-5-3	M3				4,30		5,00	6,40	1,90					260	O/L	1190-1230	64-65	SS STEMPEL
1.3344.9	S6-5-3 (BPM23)	M4	1,33	0,35	0,31	4,20	0,13	4,20	5,90	4,20					260	O	1080-1180	63-65	PM SILBER
1.3346	HS2-9-1	M1	0,80	0,20	0,20	4,00			9,00				1,20		300	O/L	1080-1220	64	SS
1.3401	Gx120Mn12		1,20	0,40	12,5	0,80													
1.3505	100Cr6	E52100	1,00	0,30	0,30	1,50									220	O	830-860	63-65	K
1.4002	X6CrAl13	405917	0,08			13,0										O/L	950-1000		R
1.4006	X10Cr13	410	0,60	1,00	1,00	13,0										O/L	950-1000		R
1.4016	X6Cr17	430	0,08	1,00	1,00	17,0									185				R
1.4034	X46Cr13	420	0,45			13,0									250	O	1000-1030		R
1.4104	X14CrMoS17	430F	0,15	1,00	1,20	17,0		0,40								O	1000-1030		R
1.4301	X4CrNi18-10	304	0,05	1,00	1,80	18,0	9,50								180	W/L	1000-1050		R
1.4305	X8CrNiS18-9	303	0,09	1,00	1,80	18,0	9,00								180	W/L	1000-1050		R
1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	316Ti	0,06	1,00	1,80	17,0	12,0	2,20				5			180	W/L	1050-1100		R
1.5752	14NiCr14	E3310	0,14	0,30	0,50	0,70	3,50									O	830-860		E
1.5755	31NiCr14	653M31	0,31	0,30	0,60	0,80	3,50								270	O	800-850		V
1.5860	14NiCr18	659A15	0,13	0,30	0,50	1,10	4,50									O	830-860		E
1.5919	15CrNi16	4320	0,15	0,30	0,50	1,50	1,60									O	840-870		E
1.5820	18CrNi8		0,18	0,30	0,50	2,00	2,00								235	O	840-870		E
1.6358	X2NiCoMo19-9-5						18,0	5,00				9,00	0,8						
1.6511	36CrNiMo4	9840	0,36	0,30	0,70	1,10	1,10	0,20								O	830-860		V
1.6565	40NiCrMo6	4340	0,40	0,30	0,60	1,20	1,60	0,30								O	830-860		V
1.6570	G6-30NiCrMo8-5		0,30	0,30	0,80	1,20	2,00	0,40											
1.6580	30CrNiMo8		0,30	0,30	0,50	2,00	2,00	0,40								O	830-860		V
1.6582	34CrNiMo6		0,34	0,30	0,50	1,50	1,50	0,20							240	O	830-860		V
1.6587	17CrNiMo6		0,17	0,30	0,80	1,70	1,60	0,30							230				E
1.6746	32NiCrMo14-5		0,32	0,30	0,60	1,30	3,30	0,40								O	830-860		V
1.7015	15Cr3	5115	0,15	0,30	0,50	0,50										O/W	870-900		E
1.7035	41Cr4	5140	0,40	0,30	0,70	0,70									240	O/W	820-860		V
1.7131	16MnCr5	En 207	0,17	0,30	1,20	0,90									210	O/W			E
1.7139	16MnCr55	5115	0,17	0,30	1,20	1,00										O	850-880		E
1.7149	20MnCrS5		0,20	0,30	1,30	1,20										O	850-880		E
1.7218	25CrMo4	4130	0,26	0,30	0,70	1,10		0,30								O	850-880		V
1.7220	34CrMo4	4135	0,34	0,30	0,70	1,10		0,20								O	840-870		V
1.7225	42CrMo4	4140	0,40	0,30	0,80	1,10		0,20							240	O	820-860		V
1.7238	49CrMo4	4150	0,50	0,30	0,70	1,10		0,20							240	O/L	830-860		V
1.7735	16CrMoV6-9		0,15	0,20	0,90	1,40		0,90					0,30		240	O/W	940-980		N
1.8159	50CrV4	6150	0,50		1,00	1,10							0,10			O	830-860		V
1.8507	34CrAlMo5	EN41A	0,35			1,20		0,20							240	O/W	910-940		N
1.8519	31CrMoV9		0,30	0,30	0,60	2,50		0,20					0,20			O	850-880		N
1.8550	34CrAlNi7		0,34			1,70	1,00	0,20								O	850-900		N

ROT = LIEFERBARE WERKSTOFFE

A=Automatenstahl R=Korrosionsbeständige Stähle E=Einsatzstähle KS=Kunststoffformenstahl
V=Vergütungsstähle UL=Unlegierte Stähle K= Kaltarbeitsstahl W= Warmarbeitsstahl
PM=Pulvermetallurgisch hergestellter Hochleistungs Schnellstahl (HSS)

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.

SALZBADHÄRTEN

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 Salzbadhärten ist dem Härten im Muffelofen weit überlegen. Das Werkstück kommt während des Härteprozesses nicht mit Sauerstoff in Kontakt und bleibt daher blank und entkohlungsfrei.

SULFINIEREN

Mittels eines Salzbadetes 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.

VAKUUMHÄRTEN

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, dass sich gegen den Stahl neutral verhält. Auf Rotglühhitze bleibt der Stahl dann vor Anfressungen bewahrt. Oft werden auch Aktivgase zugeführt, welche eine aufkohlende oder nitrierende Wirkung auf die Oberfläche ausüben.

ENTKOHLUNG

Im rotheißem Zustand ist die Stahloberfläche sehr empfindlich gegen Anfressung aus der umgebenden Luft. Durch Verbrennen des Kohlenstoffes entsteht an der Oberfläche eine zu niedrige Härte. (Weichhaut) Es muß **aufgekohlt** 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 Stahloberfläche. 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 ect.) Die Tiefe der gehärteten Schicht ist abhängig von der angewandten Frequenz und der Zeit. Mit Hochfrequenz-Induktionshärten können auch sehr kleine Tiefen realisiert werden. Härtungstiefen ab 0,01 mm sind möglich.

WARMBADHÄRTEN

Warmbadhärtebar sind grundsätzlich alle öl- und lufthärtebaren 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 Werkstückes, sollte dieses kurz hin und her bewegt werden. Eine Kühlanlage ist notwendig, weil sich das Warmbad bei zu geringem Salzinhalt oder bei Serienhärtungen 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 Vacuum / Schutzgas härten.
Korngrenzbelegung 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 Entlastungsschlitze beim Drahterodieren	Risse	Konstruktion ändern

DATENBLÄTTER werden nur an unsere Kunden verschickt und dürfen nicht von dritten für eigene Zwecke verwendet werden.
FOTOS in diesem Katalog, auf unseren CD's, sowie im Internet sind unser Eigentum und dürfen nur mit Genehmigung verwendet werden.

Härtevergleichstabelle

Zugfestigkeit, Brinell-,Vickers- und Rockwellhärte

Zugfestigkeit R _m N/mm ²	Brinellhärte		Vickershärte HV	Rockwellhärte		
	Kugeldruck mm	HB		HRB	HRC	HR30N
770	4,01	228	240	98,1	20,3	41,7
785	3,97	233	245	-	21,3	42,5
800	3,92	238	250	99,5	22,2	43,4
820	3,89	242	255	-	23,1	44,2
835	3,86	247	260	(101)	24,0	45,0
850	3,82	252	265	-	24,8	45,7
865	3,78	257	270	(102)	25,6	46,4
880	3,75	261	275	-	26,4	47,2
900	3,72	266	280	(104)	27,1	47,8
915	3,69	271	285	-	27,8	48,4
930	3,66	276	290	(105)	28,5	49,0
950	3,63	280	295	-	29,2	49,7
965	3,60	285	300	-	29,8	50,2
995	3,54	295	310	-	31,0	51,3
1030	3,49	304	320	-	32,2	52,3
1060	3,43	314	330	-	33,3	53,6
1095	3,39	323	340	-	34,4	54,4
1125	3,34	333	350	-	-	55,4
1155	3,29	342	360	-	36,6	56,4
1190	3,25	352	370	-	37,7	57,4
1220	3,21	361	380	-	38,8	58,4
1255	3,17	371	390	-	39,8	59,3
1290	3,13	380	400	-	40,8	60,2
1320	3,09	390	410	-	41,8	61,1
1350	3,06	399	420	-	42,7	61,9
1385	3,02	409	430	-	43,6	62,7
1420	2,99	418	440	-	44,5	63,5
1455	2,95	428	450	-	45,3	64,3
1485	2,92	437	460	-	46,1	64,9
1520	2,89	447	470	-	46,9	65,7
1550	2,86	(456)	480	-	47,7	66,4
1595	2,83	(466)	490	-	48,4	67,1
1630	2,81	(475)	500	-	49,1	67,7

Zugfestigkeit R _m N/mm ²	Brinellhärte		Vickershärte HV	Rockwellhärte		
	Kugeldruck mm	HB		HRB	HRC	HR30N
1665	2,78	(485)	510	-	49,8	68,3
1700	2,75	(494)	520	-	50,5	69,0
1740	2,73	(504)	530	-	51,1	69,5
1775	2,70	(513)	540	-	51,7	70,0
1810	2,68	(523)	550	-	52,3	70,5
1845	2,66	(532)	560	-	53,0	71,2
1880	2,63	(542)	570	-	53,6	71,7
1920	2,60	(551)	580	-	54,1	72,1
1955	2,59	(561)	590	-	54,7	72,7
1995	2,57	(570)	600	-	55,2	73,2
2030	2,54	(580)	610	-	55,7	73,7
2070	2,52	(589)	620	-	56,3	74,2
2105	2,51	(599)	630	-	56,8	74,6
2145	2,49	(608)	640	-	57,3	75,1
2180	2,47	(618)	650	-	57,8	75,5
-	-	-	660	-	58,3	75,9
-	-	-	670	-	58,8	76,4
-	-	-	680	-	59,2	76,8
-	-	-	690	-	59,7	77,2
-	-	-	700	-	60,1	77,6
-	-	-	720	-	61,0	78,4
-	-	-	740	-	61,8	79,1
-	-	-	760	-	62,5	79,7
-	-	-	780	-	63,3	80,4
-	-	-	800	-	64,0	81,1
-	-	-	820	-	64,7	81,7
-	-	-	840	-	65,3	82,2
-	-	-	860	-	65,9	82,7
-	-	-	880	-	66,4	83,1
-	-	-	900	-	67,0	83,6
-	-	-	920	-	67,5	84,0
-	-	-	940	-	68,0	84,4

Unsere Werkzeugstähle werden im weichgeglühtem , spannungsarmgeglühtem 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 X160CrMoV12 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.

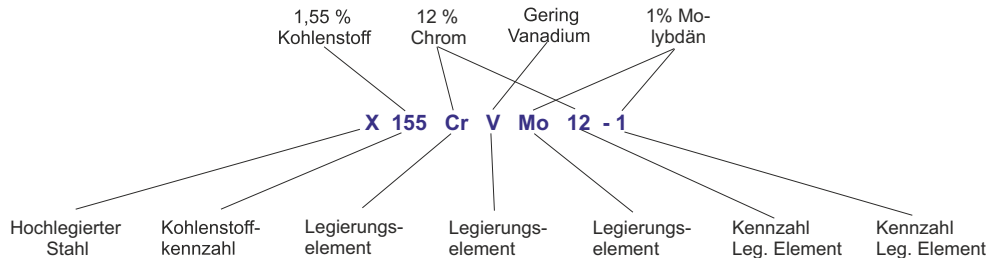
Wir raten unseren Kunden, schon wegen der Haftung und der DIN ISO Zertifizierung, die deutsche DIN oder EN Normung bei Bestellungen zu benutzen.

Kunden können auch unsere Werkstoff-Datenbank als Auskunft oder zur Identifizierung nutzen.

Identifizierung

z. B. Werkzeugstahl

1..2379 (X155CrVMo12-1)



1.1730 (C 45) unlegierter Werkzeugstahl >>

Qualitäts KohlenstoffStahl — **C 45** — 0,45% Kohlenstoff

Ck45 k= niedriger Phosphor und Schwefelgehalt.

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 (Schweißseignung, 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.

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.

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.

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 funkenerosive 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 3-4x teurer als z.B. 1.2379

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 **X** 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.

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.

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.

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 gegensätzlich. Um daher die optimale Wirkung zu erzielen ist die RICHTIGE MISCHUNG 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)

Schmelzpunkt 3540°C

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

+	-
Härte	Schweißseignung
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)

Schmelzpunkt 1726°C

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)

Schmelzpunkt 1221°C

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)

Schmelzpunkt 1414°C

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)

Schmelzpunkt 1920°C

Bildet harte Karbide, wodurch die Verschleißfestigkeit und Schnitt-haltigkeit 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)

Schmelzpunkt 3380°C

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)

Schmelzpunkt 2622°C

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 Härbarkeit. Es fordert die Feinkornbildung und verringert die Anlasssprüdigkeit bei Chrom-, Nickel Stählen. In Verbindung mit Chrom und Nickel erhöht sich die Zugfestigkeit. Mo erhöht die Korrosionsbeständigkeit und senkt die Lochfrassanfälligkeit.

NICKEL (Ni)

Schmelzpunkt 1453°C

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)

Schmelzpunkt 1492°C

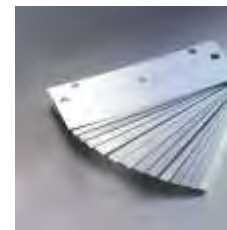
Wird als Legierungselement nur in Verbindung mit anderen Elementen wie Chrom und Wolfram verwendet. Es erhöht die Warmhärte und die Verschleißfestigkeit bei Schnellarbeitsstählen. Kobalt bildet keine Karbide und hemmt das Kornwachstum bei höheren Temperaturen. Es wird als Legierungsbasis für hochwertige 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.

Sortimente

Bezeichnung	Format mm	Blatt	Inhalt: je 1 Blatt
Sortiment 25	25 x 300	21	0,01 - 1,00 mm
Sortiment 50/1	50 x 300	25	0,01 - 1,00 mm
Sortiment 50/2	50 x 300	23	wie 50/1 ohne 0,01/0,02 mm
Sortiment 50/3	50 x 300	11	0,02/0,03/0,05/0,10/0,15/0,20/0,25/0,30/ 0,40/ 0,50/1,00 mm
Sortiment 100/1	100 x 500	9	0,02/0,05/0,10/0,15/0,20/0,30/0,40/0,50/ 1,00 mm
Sortiment 100/2	100 x 500	11	0,02/0,05/0,10/0,15/0,20/0,25/0,30/0,35/ 0,40/0,45/0,50 mm
Sortiment 100/3	100 x 500	11	0,50/0,55/0,60/0,65/0,70/0,75/0,80/0,85/ 0,90/0,95/1,00 mm
Sortiment 150	150 x 500	10	0,025 - 0,50 mm
Sortiment 150 Messing	150 x 500	10	0,025 - 0,50 mm

1.1274 C-Stahl
1.4310 Chrom Nickel-Edelstahl
2.0321 Messing

Anwendungsbeispiele



Sonderteile, wie die Fotos zeigen, können nach Zeichnung durch flexible Fertigungsanlagen auch kleinste Losmengen kurzfristig und kostengünstig geschnitten werden.

YAG - Lasermaschinen und CO2 Laser stehen für alle Qualitäten und Materialstärken zur Verfügung.

Präzisionslehrenbänder und Unterlagsfolien

von 0,003 bis 5,00 mm Dicke



MATERIALINFORMATION

Gehärteter Federbandstahl W.-Nr. 1.1274 – C100S – AISI 1095

1.1274

Zusammensetzung: C: max. 1,05 %, Si: 0,15-0,30%, Mn: 0,30-0,45%, P: max. 0,02%, S: max. 0,02%, Cr: ca. 0,01%.

Zustand: Gehärtet und angelassen, weißpoliert.

Planheit: extra genau.

Kantenform: Breite 6,0 und 12,7 mm ab einer Dicke von 0,25 mm arrondiert, alle anderen Abmessungen mit geschnittener Kante.

Mit einem Kohlenstoffgehalt von über 1% ist dieser Werkstoff sehr gut geeignet für Fühlerlehrenbänder und Unterlegfolien sowie für hochbeanspruchte Federn, an die keine Ansprüche hinsichtlich Korrosion gestellt werden. Im Werkstoff 1.1248 sind auch Formate im ungehärteten Zustand mit Zugfestigkeit 490-650 N/mm² lieferbar.

Kaltgewalzter rostbeständiger Federbandstahl W.-Nr. 1.4310 – X10CrNi 18-8 – AISI 301

1.4310

Zusammensetzung: C: 0,05-0,15%, Si: max. 2,00%, Mn: max. 2,00%, P: max. 0,045%, S: max. 0,015%, Cr: 16-19%, Ni: 6-9,5%, Mo: max. 0,80%.

Zustand: hartgewalzt,

Oberfläche: 2H,

Wellenhöhe: max. 1,0 mm,

Durch die Legierung mit 17% Chrom und 7% Nickel hat dieser Werkstoff eine gute Korrosionsbeständigkeit. Bei diesem Werkstoff wird eine hohe Festigkeit durch Kaltwalzen erzielt. Im Vergleich zum Werkstoff 1.4301 kann eine wesentlich höhere Zugfestigkeit bis über 2000 N/mm² erreicht werden. Daher ist der Werkstoff 1.4310 sehr gut geeignet für rostfreie Präzisionslehrenbänder und Unterlegfolien sowie für rostfreie Federn und Teile mit höherer Festigkeit.

Kaltgewalzte, federharte Messingfolie und Messingband W.-Nr. 2.0321 CuZn37

2.0321

Zusammensetzung: Cu: 62,0-65,5%, Zn: Rest, Ni: max. 0,30%, Pb: max. 0,10%, Fe: max. 0,10%, Sn: max. 0,10%, Al: max. 0,10%, Andere: max. 0,10%.

Zustand: walzhart.

Planheit: nach DIN 1791.

Kanten: geschnitten.

Mit einer Zusammensetzung von 63% Kupfer und 37% Zink ist dieser Werkstoff die Standardgüte für federhart gewalztes Messing für Blattfedern, Steckverbinder und Stanzbiegeteile.

Gehärteter rostbeständiger Messerstahl W.-Nr. 1.4034 - X46Cr13 – (AISI 420)

1.4034

Zusammensetzung: C: ca. 0,46%, Si: max. 1,00%, Mn: max. 1,00%, P: max. 0,04%, S: max. 0,03%, Cr: 12,5-14,5%.

Zustand: Gehärtet und angelassen, bürstenpoliert.

Planheit: 0,20% der Bandbreite.

Kanten: geschnitten.

Durch die Legierung mit 13% Chrom ist dieser martensitische Chromstahl korrosionsbeständig an feuchter Luft, Wasserdampf und Wasser, aber nicht ausreichend beständig gegen Chloridionen und Säuren. Im Vergleich zum Werkstoff 1.4310 hat der Werkstoff 1.4034 eine geringere Korrosionsbeständigkeit. Die Vorzüge dieses Stahls liegen in der guten Verschleißbeständigkeit und minimalen inneren Spannungen. Mit einer Rockwell-Härte von 49-53 HRC ist dieser Werkstoff ideal für Lehren, Werkzeuge und Maschinenmesser in der Lebensmittelindustrie sowie Skalpelle. Die Güten 1.4034 und 1.2083 unterscheiden sich nur minimal im Kohlenstoffgehalt.

Produkte aus folgenden Materialien sind auf Anfrage lieferbar:

CK 75 (1.1248), CK 85 (1.1269), 1.4301, 1.2003, 1.4031, 1.4404, 1.4767, 1.4828, 1.4841.

Präzisionsfolien Stahl / Messing

Menge	10 Stück	10 Stück	1 Stück	1 Stück	5 Stück
Format in mm:	25 x 300	50 x 300	350 x 1000	ca. 300 x 1000	150 x 500
	C-Stahl	C-Stahl	C-Stahl	C-Stahl weich	Messing
Dicke:	1.1274	1.1274	1.2003	1.1248	2.0321
0,01	●*	●*	-	-	●
0,02	●*	●*	-	-	●
0,025	-	-	-	-	●
0,03	●	●	-	-	●
0,04	●	●	-	-	●
0,05	●	●	-	-	●
0,06	●	●	-	-	-
0,07	●	●	-	-	-
0,075	-	-	-	-	●
0,08	●	●	-	-	-
0,09	●	●	-	-	-
0,10	●	●	-	-	●
0,12	-	●	-	-	-
0,15	●	●	-	-	●
0,18	-	●	-	-	-
0,20	●	●	-	●	●
0,25	●	●	-	-	●
0,30	●	●	-	●	●
0,35	-	●	-	-	-
0,40	●	●	-	●	●
0,45	-	●	-	-	-
0,50	●	●	-	●	●
0,60	●	●	-	-	●
0,70	●	●	-	●	●
0,80	●	●	-	●	●
0,90	●	●	-	-	●
1,00	●	●	●	●	●
1,20	●	●	●	-	-
1,50	●	●	●	●	-
1,80	●	●	●	-	-
2,00	●	●	●	●	-
2,20	-	-	●	-	-
2,40	-	-	●	-	-
2,50	●	●	●	●	-
2,60	-	-	●	-	-
2,80	-	-	●	-	-
3,00	●	●	●	●	-
3,20	-	-	●	-	-
3,50	-	-	●	-	-
3,80	-	-	●	-	-
4,00	●	●	●	-	-
5,03	●	●	●	-	-

● - Lieferbare Abmessungen. Preise auf Anfrage.

* Formate in Dicke 0,01 und 0,02 nur in nirosta (1.4310) oder 2.0321 (Messing) lieferbar.

Präzisionsfolien Chrom Nickel-Edelstahl

Menge	1 Stück	5 Stück	5 Stück	1 Stück	1 Stück	1 Stück
Format in mm:	360 x 1000	100 x 500	150 x 500	250 x 1000 (auslaufend)	305 x 1000	ca. 600 x 1000
	Cr-Stahl	CrNi-Stahl	CrNi-Stahl	CrNi-Stahl	CrNi-Stahl	CrNi-Stahl
Dicke:	1.4034	1.4310	1.4310	1.4310	1.4310	1.4310
0,01	-	●	-	-	-	-
0,015	-	●	-	-	-	-
0,02	-	●	-	-	-	-
0,025	-	-	●	-	-	-
0,03	-	●	-	-	-	-
0,035	-	●	-	-	-	-
0,04	-	●	-	-	-	-
0,045	-	●	-	-	-	-
0,05	-	●	●	-	-	-
0,055	-	●	-	-	-	-
0,06+0,07	-	●	-	-	-	-
0,075	-	-	●	-	-	-
0,08+0,09	-	●	-	-	-	-
0,10	-	●	●	-	-	-
0,11	-	●	-	-	-	-
0,12	-	●	-	-	-	-
0,13+0,14	-	●	-	-	-	-
0,15	-	●	●	-	●	●
0,16+0,17	-	●	-	-	-	-
0,18	-	●	-	-	●	●
0,19	-	●	-	-	-	-
0,20	-	●	●	-	●	●
0,21+0,22	-	●	-	-	●	-
0,23	-	●	-	-	-	-
0,24	-	●	-	-	●	-
0,25	-	●	●	●	●	●
0,26	-	●	-	-	●	-
0,27	-	●	-	-	●	-
0,28	-	●	-	-	●	-
0,29	-	●	-	-	●	-
0,30	-	●	●	●	●	●
0,35	-	●	-	-	●	-
0,40	-	●	●	-	●	●
0,45	-	●	-	-	●	-
0,50	-	●	●	-	●	●
0,55	-	●	-	●	-	-
0,60	-	●	●	-	●	●
0,65	-	●	●	-	●	-
0,70	-	●	●	●	●	●
0,75	-	●	-	●	-	-
0,80	-	●	●	-	●	●
0,85	-	●	-	-	●	-
0,90	-	●	●	-	●	-
0,95	-	●	-	-	●	-
1,00	●	●	●	-	●	●
1,10	●	●	-	●	-	-
1,20	●	●	●	-	●	-
1,30	●	●	-	-	-	-
1,40	●	●	-	-	-	-
1,50	●	●	●	-	●	-
1,60	●	●	-	-	-	-
1,70	●	●	-	-	-	-
1,80	●	●	●	●	-	-
1,90	●	●	-	●	-	-
2,00	●	●	●	-	●	-
2,50	●	-	-	●	-	-
3,00	●	-	-	●	-	-

● - Lieferbare Abmessungen. Preise auf Anfrage.

Präzisionslehrenband Stahl / Messing

Menge:	5 m	5 m	5 m	5 m	1 m	5 m
Breite in mm:	6	12,7	25	50	300- 305	150
	C-Stahl	C-Stahl	C-Stahl	C-Stahl	C-Stahl	Messing
Dicke:	1.1274	1.1274	1.1274	1.1274	1.1274	2.0321
0,005	-	●*	-	-	-	-
0,01	-	●*	●*	●*	-	●
0,02	-	●	●*	●*	-	●
0,025	-	-	-	-	-	●
0,03	-	●	●	●	-	●
0,04	-	●	●	●	-	●
0,05	●	●	●	●	●	●
0,06	-	●	●	●	●	-
0,07	-	●	●	●	●	-
0,075	-	-	-	-	-	●
0,08	●	●	●	●	●	-
0,09	-	●	●	●	●	-
0,10	●	●	●	●	●	●
0,12	●	●	-	●	●	-
0,15	●	●	●	●	●	●
0,18	●	●	-	●	-	-
0,20	●	●	●	●	●	●
0,25	●	●	●	●	●	●
0,30	●	●	●	●	●	●
0,35	-	●	-	●	●	-
0,40	●	●	●	●	●	●
0,45	-	●	-	●	-	-
0,50	●	●	●	●	●	●
0,55	-	●	-	-	-	-
0,60	-	●	●	●	●	●
0,65	-	●	-	-	-	-
0,70	-	●	●	●	●	●
0,75	-	●	-	-	-	-
0,80	-	●	●	●	●	●
0,85	-	●	-	-	-	-
0,90	-	●	●	●	●	●
0,95	-	●	-	-	-	-
1,00	-	●	●	●	●	●
1,10 - 1,30	-	●	-	-	-	-
1,40 - 1,60	-	●	-	-	-	-
1,70 - 2,00	-	●	-	-	-	-

● - Lieferbare Abmessungen. Preise auf Anfrage.

* Band in Dicke 0,005, 0,01 und 0,02 nur in 1.4310 lieferbar.
 Lieferung ab Dicke 1,10 bis 2,00 erfolgt in Stücken zu 1000 mm Länge

Präzisionslehrenband Chrom Nickel-Edelstahl

Menge:	5 m	5 m	5 m	5 m	5 m	1 m
Breite in mm:	12,7	25	50	100	150	305
	CrNi-Stahl	CrNi-Stahl	CrNi-Stahl	CrNi-Stahl	CrNi-Stahl	CrNi-Stahl
Dicke:	1.4310	1.4310	1.4310	1.4310	1.4310	1.4310
0,003	-	-	a. Anfr.	a. Anfr.	-	-
0,005	●	-	●	●	-	-
0,01	●	●	●	●	-	●
0,015	-	-	-	●	-	-
0,02	●	●	●	●	-	●
0,025	-	-	-	-	●	●
0,03	●	-	●	●	-	●
0,035	-	-	-	●	-	-
0,04	●	-	●	●	-	●
0,045	-	-	-	●	-	-
0,05	●	●	●	●	●	●
0,055	-	-	-	●	-	-
0,06	●	-	-	●	-	●
0,07	●	-	-	●	-	●
0,075	-	-	-	-	●	●
0,08	●	-	-	●	-	●
0,09	●	-	-	●	-	●
0,10	●	●	●	●	●	●
0,11	●	-	-	●	-	●
0,12	●	-	-	●	-	●
0,13	●	-	-	●	-	●
0,14	●	-	-	●	-	●
0,15	●	●	●	●	●	●
0,16	●	-	-	●	-	●
0,17	●	-	-	●	-	●
0,18	●	-	-	●	-	●
0,19	●	-	-	●	-	●
0,20	●	●	●	●	●	●
0,21	●	-	-	●	-	●
0,22	●	-	-	●	-	●
0,23	●	-	-	●	-	-
0,24	●	-	-	●	-	●
0,25	●	●	●	●	●	●
0,26	●	-	-	●	-	●
0,27	●	-	-	●	-	●
0,28	●	-	-	●	-	●
0,29	●	-	-	●	-	●
0,30	●	●	●	●	●	●
0,35	●	-	-	●	-	●
0,40	●	●	●	●	●	●
0,45	●	-	-	●	-	●
0,50	●	●	●	●	●	●
0,55	-	-	-	●	-	-
0,60	●	●	●	●	●	●
0,65	-	-	-	●	●	-
0,70	●	●	●	●	●	●
0,75	-	-	-	●	-	-
0,80	●	●	●	●	●	●
0,85	-	-	-	●	-	-
0,90	●	●	●	●	●	●
0,95	-	-	-	●	-	-
1,00	●	●	●	●	●	●

● - Lieferbare Abmessungen. Preise auf Anfrage.



U N S E R L I E F E R P R O G R A M M

STEINEL NORMALIEN

Stanzwerkzeugnormalien
Lochstempel, Auswerfer- und Zylinderstifte
Schrauben-, Teller-, Polyurethan- und Gummifedern

BARTSCH

Hochleistungswerkzeugstähle,
Präzisionsschliff und Vorschliff
Sägezuschnitte und Erodierklötze gehärtet
Folien- und Lehrenbänder



Bohrbuchsen
Schneidbuchsen
Federnde Druckstücke
Spannelemente



Spannelemente für Dreh- und Fräsmaschinen
Vakuumspannplatten
Loc-Line Original Gelenkspülschläuche
Grattec - Entgratwerkzeuge
Modulare Messstative, Stoßräumnadeln



Spannsysteme für die Meßtechnik
Gewindeform und -schneidmaschinen
für Innen- und Außengewinde



Präzisions-Werkstück-
Spannelemente für
Flachschleifmaschinen



Stanzeinheiten



Handkniehebelpressen
Zahnstangenpressen
Pneumatische Kniehebelpressen

NOVOTEC

Drahterodierzubehör
Senkerodierzubehör
Startlocherodierzubehör
Verschleiß- und Ersatzteile für WEDM Maschinen
Elektrolytkupfer: Rund-, Vierkant- und Flachmaterial
Erodiergraphite der Marken POCO + IBIDEN
Dielektrikum und Industrieschmierstoffe



Elektroden- und Werkstückhalter
für EDM und WEDM -Maschinen
passend zu Erowa, System 3R, Hirschmann



Stabgreifer und Flachgreifer rund
ALNICO, OERSTIT, NEODYM, SAMARIT
Magnetspannplatten, -blöcke, -prismen
Elektromagnet- und Elektropermanentspannplatten
Sinustische ohne und mit Magnetspannplatte, Schraubstöcke



Nivellierbare Maschinen- und Keilschuhe
Maschinen- und Werkbankleuchten in Halogen + LED



Betriebseinrichtungen

Werkstätten- und Lagereinrichtungen



Band- und Kreissägemaschinen
für die Stahl- und Buntmetallbearbeitung,
Sägebänder, Sägeblätter, Kühlschmierstoffe



walther - air consult + technics

Absauggeräte und Absauganlagen
Luftreinigungsgeräte, Klimatisierung mit Erdkälte



C. & H. WÖLS Gesellschaft m. b. H.
A-2542 Kottlingbrunn Schulgasse 24
Tel.: 02252/77484 Fax: 02252/71121
E-mail: office@woels.at
www.woels.at

