

WERKZEUGSTAHLHANDBUCH



- Präzisionsflachstahl DIN 59 350
- Produkte und Werkstoffe
- Zeichnungsteile aus Werkzeugstahl
- Stahllexikon

IMPRESSUM

4. Auflage 2017

Werkzeugstahlhandbuch

Präzisionsflachstahl DIN 59350
Produkte und Werkstoffe
Zeichnungsteile aus Werkzeugstahl
Stahllexikon

Gebrüder Recknagel Präzisionsstahl GmbH

Metzeler Straße 21–25
98547 Christes/Thüringen

Tel.: +49 (0) 3 68 44/4 80-0
Fax: +49 (0) 3 68 44/4 80-55
grp@stahlnetz.de

Geschäftsführer: Lutz und Peter Recknagel,
HRB-Nr. 301583, Amtsgericht Jena,
USt-IdNr.: DE 150 928 119

Recknagel Präzisionsstahl GmbH

Stahlschmidtsbrücke 14
42499 Hückeswagen/Rheinland

Tel.: +49 (0) 21 92/855-0
Fax: +49 (0) 21 92/855-50
rps@stahlnetz.de

Geschäftsführer: Lutz und Peter Recknagel,
HRB-Nr. 37616, Amtsgericht Köln,
USt-IdNr.: DE 123 238 137

Christes, im Mai 2017

Werte Geschäftsfreunde,

mit der 4. Auflage des Werkzeugstahlhandbuchs halten Sie Ihr aktuellstes praktisches Nachschlagewerk in Händen.

Was gibt es Neues?

- noch übersichtlicher im neuen Format
 - unser erweitertes Angebot führt zu größeren Tabellen
- EcoPlan 150, 400 und 800
 - günstige und praktische Kurzlängen zusätzlich zum Präzisionsflachstahl
- VarioRond:
 - erweiterter Lagerbestand dank neuer Fertigungsmöglichkeit beim TOOLOX 44, Durchmesser 20 – 353 mm
- VarioPlan:
 - neue Frästechnologie im Werk Christes, feinste Oberflächen am Umfang, Dicken bis 225 mm sind jetzt möglich
- LHM Lasthebemagnet – Made in Germany
 - 100, 250, 500 oder 1.000 KG,
- 2.000 m² neue Produktions- und Lagerhalle
 - beste Vormaterialverfügbarkeit für kurze Lieferzeiten

Wissenswertes und Wichtiges rund um das Thema „Stahl“ erfahren Sie im Handbuchbereich „Stahllexikon“. Neben Formeln, Definitionen und Schaubildern finden Sie die aktuelle DIN 59 350 für Präzisionsflachstahl.

Aus dem Recknagel-Halbzeugprogramm erhalten Sie nicht irgendein Vormaterial, sondern Ihr passendes Werkstück und vermeiden Reste und Vorarbeiten:

- **VarioPlan**[®] feingefräste Halbzeuge aus zahlreichen Werkstoffen: Breite, Dicke und Länge frei wählbar
- **VarioRond**[®] frei wählbare Rundmaterialabschnitte zum günstigen Stückpreis
- **PräziPlan**[®] Präzisionsflachstahl nach DIN 59 350 in Recknagel-Qualität
- **EcoPlan**[®] praktische Kurzlängen zum Präzisionsflachstahl in 150, 400 oder 800 mm Länge
- **EroBlock**[®] fertig gehärtete Erodierklötze
- **Sonderteile** geschliffener Präzisionsflachstahl nach Wunsch: in Werkstoff, Abmessung, Toleranz und Oberflächenausführung individuell für Sie gefertigt

Dieses Handbuch enthält das vollständige Programm. VarioPlan und VarioRond kalkulieren Sie jederzeit online im WebShop www.stahlnetz.de. Der Schnellfinder zeigt Ihnen schnell und einfach die Produktalternativen und Preise zu Ihrem Bedarf. Im ResteShop greifen Sie direkt und einfach in unser Regal und sichern sich günstige Abschnitte, die Sie gut gebrauchen können.

Passende Produkte – transparente Preise:

Bei Zeichnungsteilen und Halbzeugen berechnen wir Ihnen keinen Schrott- oder Legierungszuschlag!
Die jeweils aktuellen Preise finden Sie im WebShop www.stahlnetz.de.

Wir wünschen Ihnen viel Freude bei der Arbeit mit dem Werkzeugstahlhandbuch und freuen uns auf die Zusammenarbeit!

Glück Auf!



Peter Recknagel



Lutz Recknagel

INHALTSVERZEICHNIS

Tradition in Stahl	11
Recknagel Zeichnungsteile	15
Führungsleisten	15
Standard-Lineargleitführungen System-Deinhammer	18
CNC-Profilerschleifen	20
CNC-Flachschleifen	21
CNC-Fräsen	23
Lohnbearbeitung	23
Messen + Prüfen	24
CNC-Sägen	25
NEODYM-Permanent-Lasthebemagnete LHM	26
Gebrüder Recknagel Halbzeugübersicht	29
PräziPlan® – Präzisionsflachstahl	29
EcoPlan® – Präzisionsflachstahl	29
PräziPlan® – Sonderteile	30
EroBlock®	30
P-Platten	31
VarioPlan®	32
VarioRond®	32
DIN 59350 Präzisionsflach- und vierkantstahl	33
Härtevergleichstabelle	41
Gewichtstabelle	42
Hinweis: spezielle Härtevergleichstabelle für Toolox®	141
1.2842 90 MnCrV 8	45
PräziPlan® – Präzisionsflachstahl	46
1.2510 100 MnCrW 4 / 1.2842 90 MnCrV 8	
PräziPlan® mit Bearbeitungsaufmaß	48
1.2842 90 MnCrV 8	
VarioPlan®	49
VarioRond® und Rundstäbe, geschliffen	50
Rohmaterial	51
Stahllexikon	52
1.2436 X 210 CrW 12	55
PräziPlan® – Präzisionsflachstahl	56
Rohmaterial	58
Stahllexikon	59
1.2379 X 153 CrMoV 12	63
PräziPlan® – Präzisionsflachstahl	64
EcoPlan® – Präzisionsflachstahl	66
EroBlock®	68
VarioPlan®	69
VarioRond® und Rundstäbe, geschliffen	70
Rohmaterial	71
Stahllexikon	72
TENASTEEL®	77
EroBlock®	78
VarioPlan®	79
Rohmaterial	78
Stahllexikon	80

1.2363 X 100 CrMoV 5	97
PräziPlan® – Präzisionsflachstahl	98
VarioPlan®	99
Stahllexikon	100
1.1730 C 45 U	103
PräziPlan® – Präzisionsflachstahl	104
EcoPlan® – Präzisionsflachstahl	105
VarioPlan®	106
VarioRond®	107
Rohmaterial	108
Stahllexikon	109
1.0570/1.0577 S 355 J2 (St52-3)	103
PräziPlan® – Präzisionsflachstahl	110
EcoPlan® – Präzisionsflachstahl	111
VarioPlan®	112
VarioRond®	113
Rohmaterial	114
1.2767 45 NiCrMo 16	115
PräziPlan® – Präzisionsflachstahl	116
VarioPlan®	118
VarioRond® und Rundstäbe, geschliffen	119
Rohmaterial	120
Stahllexikon	121

TOOLOX® 33	125
PräziPlan® – Präzisionsflachstahl	126
EcoPlan® – Präzisionsflachstahl	127
VarioPlan®	128
Rohmaterial	129
Werkstoffblatt	130
Metallurgische Information	131
Härtevergleichstabelle für Toolox®	141
Schweißen	142
TOOLOX® 44	133
PräziPlan® – Präzisionsflachstahl	134
EcoPlan® – Präzisionsflachstahl	135
VarioPlan®	136
VarioRond®	137
Rohmaterial	138
Werkstoffblatt	139
Metallurgische Information	140
Härtevergleichstabelle für Toolox®	141
Schweißen	142
1.2311 40 CrMnMo 7	143
Rohmaterial	147
Stahllexikon	148

1.2312 40 CrMnMoS 8-6	143
PräziPlan® – Präzisionsflachstahl	144
VarioPlan®	145
VarioRond® und Rundstäbe, geschliffen	146
Rohmaterial	147
Stahllexikon	148
1.2083 X 40 Cr 14	151
VarioPlan®	152
Rohmaterial	153
MINKOR®	155
PräziPlan® – Präzisionsflachstahl	156
VarioPlan®	157
Stahllexikon	158
1.2343 X 37 CrMoV 5-1	161
PräziPlan® – Präzisionsflachstahl	162
VarioRond® und Rundstäbe, geschliffen	166
Rohmaterial	167
Stahllexikon	169
1.2343ESU X 37 CrMoV 5-1 ESU	161
EcoPlan® – Präzisionsflachstahl	164
VarioPlan®	165
Rohmaterial	168
Stahllexikon	169

1.2162 21 MnCr 5	173
PräziPlan® – Präzisionsflachstahl	174
1.7131 16 MnCr 5	173
EcoPlan® – Präzisionsflachstahl	175
VarioPlan®	176
VarioRond®	177
Rohmaterial	178
Stahllexikon	179
1.7225 42 CrMo 4	181
VarioPlan®	182
Rohmaterial	183
1.4112 X 90 CrMoV 18	185
Stahllexikon	186
1.3343 HS 6-5-2 C	187
Stahllexikon	188
Gesellschaftliches Engagement	189
Privatschule Berufskolleg Hückeswagen	189
TU Berlin – FastTube	192
TU Ilmemaue – Team Starcraft e.V.	194
Steffenshammer – historischer Wasserhammer von 1746	196
Allgemeine Geschäftsbedingungen	198

TRADITION IN STAHL

Schon im 18. Jahrhundert haben unsere Vorfahren Stahl geschmiedet, Beitel, Hobeisen und Nägel hergestellt, wie es auch der Name Recknagel besagt. Was damals bereits in Thüringen und im Bergischen Land seinen Anfang nahm, sollte sich im 20. Jahrhundert mit der Gründung der heutigen Firma Recknagel Präzisionsstahl GmbH fortsetzen.



Die von der Familie Issel im Bergischen Land hergestellten Beitel und Hobeisen ließ man vor dem ersten Weltkrieg in den wasserkraftgetriebenen Schleifkotten feinbearbeiten.

11

Bereits 1968 gründeten Kurt Recknagel und Harry Möller die Firma Möller + Recknagel in Solingen, die als einer der ersten Hersteller in Deutschland Präzisionsflachstahl fertigte, seit 1973 in Hückeswagen.

Bald wurde das Produktionsprogramm durch gehärtete Führungsleisten ergänzt. Umfangreiche Investitionen machten die Recknagel Präzisionsstahl GmbH zu einem der bedeutenden Hersteller von Präzisionsführungen in Deutschland. Heute werden an zwei Standorten in eigenständigen Unternehmen Werkzeugstähle be- und verarbeitet. Das Bestreben, unseren Kunden Vorarbeiten zu ersparen, führte zu sehr erfolgreichen Produktinnovationen wie VarioPlan®, VarioRond® und EcoPlan®.

Dabei sind wir unseren Ursprüngen treu geblieben. In Thüringen, wo einst wie im Bergischen Land Erzbergbau, Verhüttung und Kleineisenindustrie, später Waffenherstellung und Werkzeugbau den Menschen Arbeit und bescheidenen Wohlstand brachten, haben wir 1991 ein weiteres Unternehmen gegründet: die Gebrüder Recknagel Präzisionsstahl GmbH, Christes.

Den Aufbau und die Neustrukturierung der Industrie Mitteldeutschlands aktiv zu begleiten und den Menschen Arbeit zu geben war und ist uns ein selbstverständliches Unternehmensziel. Dank des Fleißes und der Fachkenntnisse der Thüringer haben wir in 25 Jahren viel erreicht.

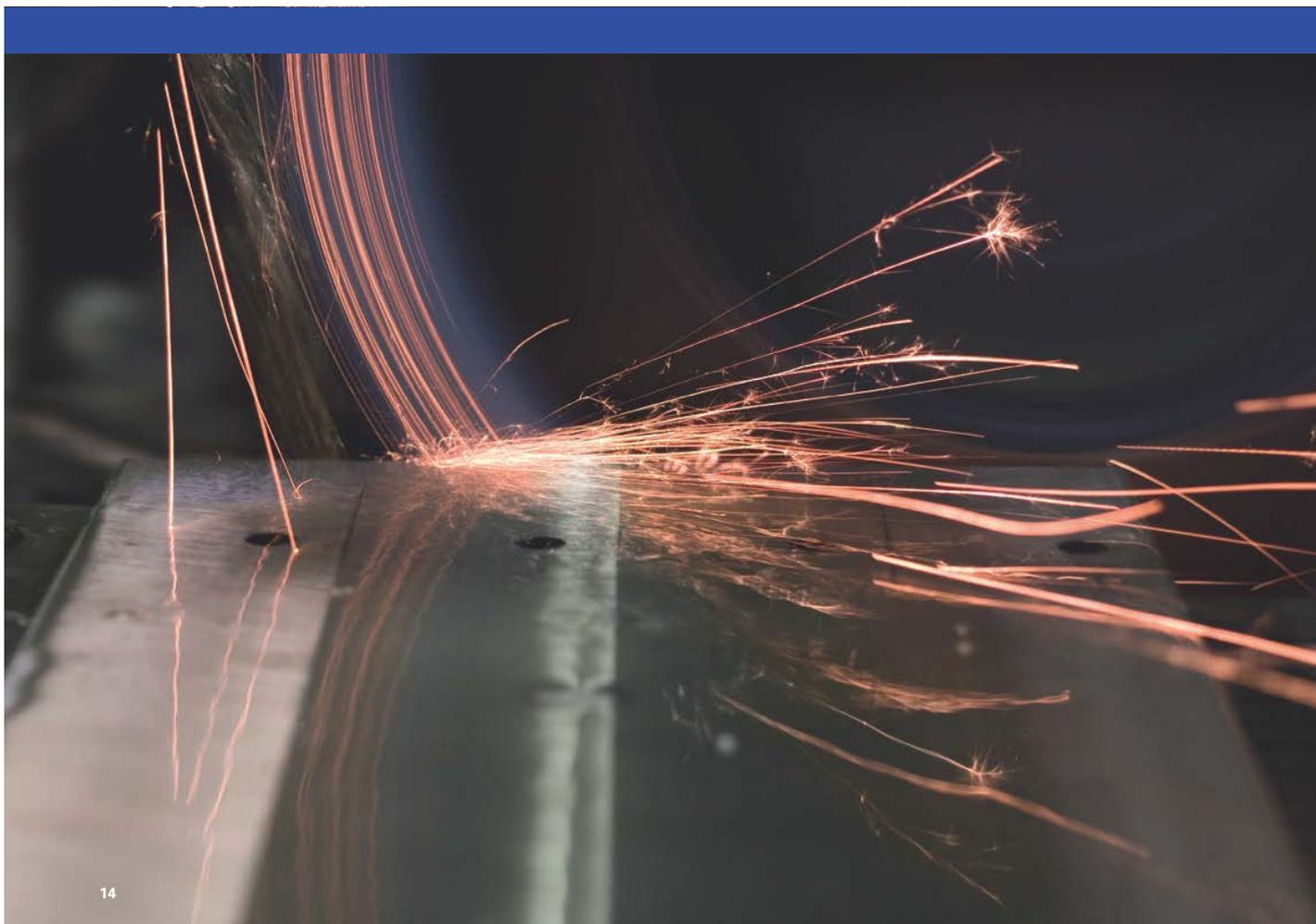
Auch heute engagieren wir uns in besonderem Maße bei der Bewältigung der großen Aufgaben für Deutschlands Zukunft: Durch die sehr gute Ausbildung unserer Jugend und Ausbildung und Integration der Menschen, die vor Krieg und Not zu uns geflohen sind. Das von uns mitgegründete private Berufskolleg Hückeswagen hat sich fest etabliert und verbindet in besonderer Weise die Duale Ausbildung mit der Möglichkeit, parallel das Abitur zu erwerben.

2016 konnten 2.000 m² Hallenerweiterung in Christes in Betrieb genommen werden, so dass Ihnen nun noch umfangreichere Bestände an hochwertigen Werkzeugstahlblechen in der Mitte Deutschlands für individuelle Zuschnitte und Halbzeuge zur Verfügung stehen. Mit diesen Investitionen nutzen wir nun ca. 10.000 m² Produktionsfläche für leistungsstarke CNC-Schleif-, Fräs- und Sägemaschinen und ein umfangreiches Materiallager.



Der Meisterbrief des Georg Valentin Recknagel aus dem Jahre 1859 erkennt diesen als Meister des Nagelschmiedehandwerks an.

13



PRÄZISION. FÜHRUNGSLEISTEN

Gehärtete Präzisions-Führungsleisten sind als qualitätsbestimmendes Element im Maschinenbau unser traditionelles Kernprodukt. Über 40 Jahre Erfahrung als Hersteller von hochwertigen Maschinenteilen nach individueller Kundenkonstruktion zeichnen Recknagel als kompetenten Partner des Maschinenbaus aus.

Aus einer breiten Auswahl besonders geeigneter Stähle in Kombination mit den passenden Wärmebehandlungsmöglichkeiten fertigen wir für Sie ein qualitativ hochwertiges Produkt für Ihre anspruchsvollen Anwendungen.

Für kurze Reaktionsmöglichkeiten verfügen wir ständig über ein umfangreiches Werkzeugstahl-lager: www.stahlnetz-werkstoffe.de.

Führungsleisten aus dem Hause Recknagel erhalten Sie einbaufertig, inklusive Wärmebehandlung und Bearbeitung innerhalb engster Toleranzen. Präzision in Stahl.

Auf Wunsch geben wir unsere Erfahrung gerne weiter und schlagen Ihnen jeweils den bestgeeigneten Werkzeugstahl und das passende Wärmebehandlungsverfahren zu Ihrer Konstruktion vor.

Je nach Bedarf, Konstruktion und Einsatzbedingungen Ihrer Führungsleisten fertigen wir Werkstücke in Serien aber auch in kleinen Losgrößen ab 1 Stück.

Für Rollenführungen empfehlen wir Härten ab 58 HRC, in der Regel durchgehärtet. Bei Gleitführungen ist auch unser Werkstoff TOOLOX® 44 eine sehr interessante Alternative, auf Wunsch mit nitrierter Oberfläche (800-900 HV 5 \approx 64-67 HRC).



15

Selbstverständlich sind auch vergütete, induktiv- oder einsatzgehärtete Bauteile lieferbar.

Unsere Standardparallelität beträgt 0,01 mm/Meter, die Standardoberfläche beim Feinschliff $R_a = 0,8 \mu\text{m}$. μ -genaue Führungsleisten sind je nach Konstruktion möglich.

Feingeschliffene gehärtete Präzisionsführungen fertigen wir bis 4.000 mm Länge, kreuzgeschliffene gehärtete Führungen ebenfalls bis 4.000 mm.

Lange Führungsbahnen sollten geteilt werden. Exakt im Winkel geschliffene Stirnflächen ermöglichen die fortlaufende Montage. Mit Feinschleifflächen von bis zu 1.000 mm x 3.000 mm oder 600 mm x 4.000 mm können wir zudem mehrere Leisten im Satz schleifen.

Bei durchgehärteten Führungsleisten ist in Folge der Wärmebehandlung eine Längenänderung von +/- 1‰ bezogen auf die Messlänge technisch nicht immer vermeidbar und sollte in der Konstruktion berücksichtigt werden, wie es auch die DIN 69056:1992-01 für Führungsleisten vorsieht.

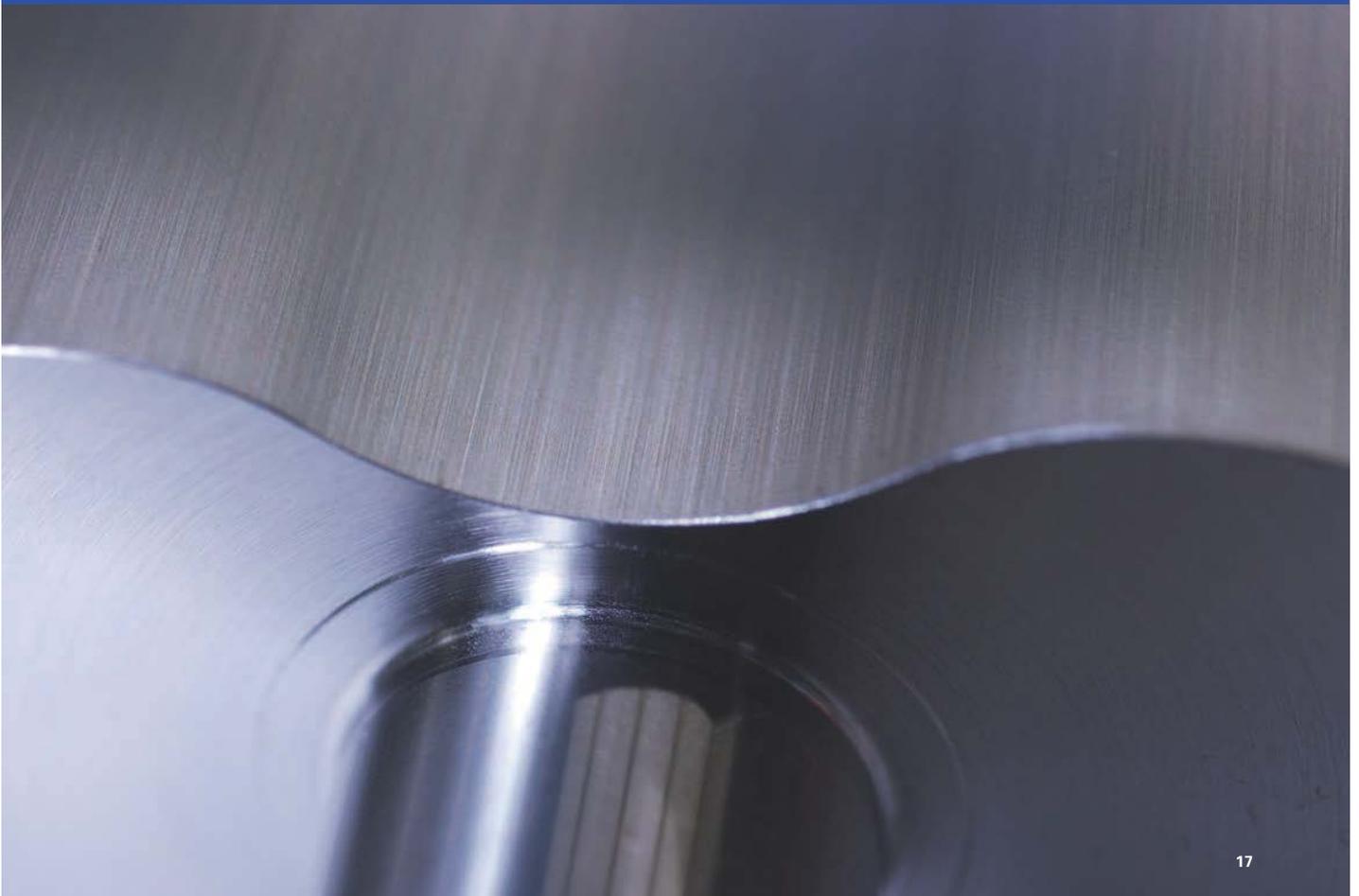
Für genaueste Bohrungsabstände ist das Hartbohren bei Härten bis 60 HRC möglich.

Induktiv gehärtete Führungsleisten fertigen wir bis 4.000 mm im Feinschliff, bis 4.400 mm im Kreuzschliff. Die Leisten werden hängend verzugsarm gehärtet und erhalten daher eine stirnseitige Gewindebohrung zum Aufhängen beim Härten. Die Härteschicht an der fertigen Leiste ist ca. 2 mm tief und 56-60 HRC hart. Bohrungen und Gewinde können zumeist im gehärteten Zustand eingebracht werden, so dass es keine Änderung der Lochabstände durch das Härten mehr gibt.

Dank modernster CNC-Schleiftechnik mit bis zu 75 kW Spindelleistung können wir präzise Radien, Profile, Neigungen etc. mit hoher Leistung und Präzision realisieren.



16



STANDARD-LINEARGLEITFÜHRUNGEN

*Führungsschienen aus Werkzeugstahl oder Aluminium
Gleitelemente aus Hochleistungskunststoff*

Standard-Linearführungen stoßen bei besonderen Umgebungsbedingungen wie Temperatur, Schmutz oder Korrosion oder bei hohen Anforderungen in Hinblick auf Reinheit oder Vibrationsdämpfung an Grenzen.

Die passende Antwort in vielen Fällen sind Gleitführungen SYSTEM-DEINHAMMER.

Die Grenzen der Kugelumlauf Führungen sind erst der Anfang von Gleitführungen SYSTEM-DEINHAMMER.

Die justierbaren Gleitelemente aus speziellem Hochleistungskunststoff ermöglichen herausragende technologischen Eigenschaften. Leichtgängigkeit, Wartungsfreundlichkeit und Langlebigkeit genügen hohen Ansprüchen.

Mit Hochleistungskunststoffen im Maschinenbau bekommt der Konstrukteur eine Standardkomponente zur Verfügung gestellt, die er leicht in seine Entwicklungen integrieren kann. Diese neuen Komponenten funktionieren auch, wo bisher keine Lösung denkbar war, etwa in extremen Umgebungen und bei extremen Anforderungen.

Unter www.deinhammer.de finden Sie weitere Informationen.
Gerne senden wir Ihnen den Katalog Lineargleitführungen!



AUFBAU VON GLEITFÜHRUNGEN SYSTEM-DEINHAMMER

Führungsschienen

SYSTEM-DEINHAMMER-Gleitschienen werden aus hartanodisiertem Aluminium, Blankstahl oder TOOLOX® 33 / TOOLOX® 44 gefertigt, je nach Anwendungsfall. Nitrocarburieren ist möglich.

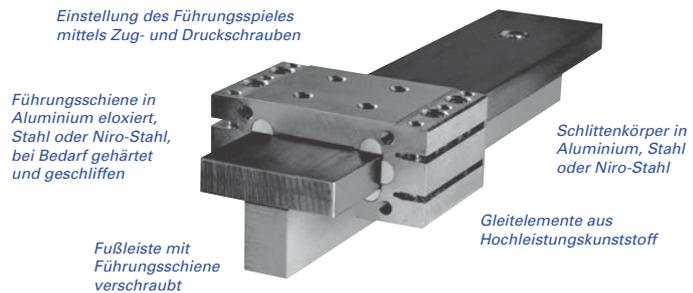
Größe „0“: 30 x 8 mm	Größe „3“: 80 x 20 mm
Größe „1“: 40 x 12 mm	Größe „4“: 100 x 25 mm
Größe „2“: 60 x 15 mm	Längen bis 3.000 mm

Schlittenkörper

Schlittenkörper werden aus hochfestem Aluminium, Stahl oder Edelstahl gefertigt. Seitliche Schlitzte ermöglichen die Spieleinstellung über eine Reihe von Zug- und Druckschrauben.

Gleitelemente

Die Gleitelemente werden aus Hochleistungskunststoffen gefertigt und sind als Verschleißteile bei Bedarf einfach und ohne Demontage des Schlittens von der Schiene auszutauschen.



19

PRÄZISION. CNC-PROFILSCHLEIFEN

Mit unseren Hochleistungsschleifmaschinen Mägerle MFP schleifen wir Bauteile je nach Bearbeitung bis 2.600 mm Länge mit höchster Präzision. Dank der bahngesteuerten Längsachse der Maschine können neben Profilen auch Radien, Neigungen und z. B. Einlaufschrägen mit Übergangsradius exakt hergestellt werden. Verschleißfreie hydrostatische Führungen erlauben höchste Genauigkeiten, insbesondere bei Verwendung der sehr verzugsarmen Werkstoffe TOOLOX® 33 bzw. TOOLOX® 44. Aufgrund der hohen Antriebsleistung von 75kW an der Spindel und der flexiblen Profilierung mit Diamant-Formrollen sind sowohl Einzelstücke als auch große Serien wirtschaftlich herstellbar.

Ein optimales Angebot erhalten Sie, wenn Sie uns die Konturdaten als CAD-Datei zur Verfügung stellen: schleifen@stahlnetz.de

CNC-PROFILSCHLEIFEN

Breite: max. 650 mm | Höhe: max. 550 mm | Länge: max. 2.600 mm (je nach Bearbeitungsaufgabe)

Spindeltrieb: 75kW, wassergekühlt, klimatisiertes Kühlwasser mit Vakuum-Hochleistungs-Feinfilteranlage

CNC-Steuerung Siemens 840 D

Profilerzeugung am Schleifwerkzeug mit Diamant-Formrolle oder Profilrolle, max. 180 mm Breite

Nutzen Sie unsere exzellenten Möglichkeiten für Ihre anspruchsvollen Aufgaben.

Präzision in Stahl.

CNC-FLACHSCHLEIFEN

Feinschleifen:

Breite: max. 1.000 mm
 Höhe: max. 550/800 mm
 Länge: max. 4.000 mm
 (je nach Bearbeitungsaufgabe)

Stöckel Präzisions-Portalschleifmaschine, hydrostatische Führungen in allen 3 Achsen, alle Hauptelemente aus Messmaschinengranit für optimale Genauigkeit. Präzisions-Sinustisch mit Magnetspannplatte 500×2.000 mm zum Schleifen genauer Schrägen, Spindeltrieb: bis zu 75 kW, klimatisiertes Kühlwasser

Kreuzschleifen mit Schleifsegmenten:

max. 600×6.200 mm mit $R_a = 4 \mu\text{m}$ (je nach Werkstoff und Bauteil),
 winkeltreuer Schwenkmagnet +/- 92° bis 300×3.100 mm

Die Maschinendaten geben typische und Maximalwerte wieder. Insgesamt setzen wir über 20 Schleifmaschinen mit einer Tischbelastung bis zu 3.000 kg und Bearbeitungsflächen zwischen 500×1.000 mm und 1.000×3.060 mm ein, im Kreuzschliff bis 600×6.200 mm. Die Gesamtschleiffläche beträgt über 35m²! Für die hohe Bauteilqualität ist aber nicht nur die hohe Maschinengenauigkeit entscheidend, sondern vor allem die Erfahrung und das Können unserer Mitarbeiter beim Präzisionsrichten der Werkstücke von Hand.

In den Recknagel-Werken Hückeswagen und Christes arbeiten mehr als 100 Menschen mit großer Sorgfalt an Ihren Werkstücken.



21



PRÄZISION. CNC-FRÄSEN

Leistungsstarke CNC-Bearbeitungszentren und erfahrene Facharbeiter, die wir überwiegend im eigenen Hause ausbilden, werden ergänzt durch leistungsfähige CAM-Programmiersysteme zur Übernahme Ihrer Konstruktionsdaten in unsere CNC-Programme.

Durch das optimale Zusammenspiel dieser drei Komponenten werden Ihre Werkstücke schnell, zuverlässig und präzise gefertigt. Ob Einzelteile oder Serie, ob Kleinteil oder Volumenteil (bis 10t), wir sind auf Ihre Anforderungen eingerichtet.

CNC-Frästeile fertigen wir aus niedriglegierten Stählen genauso wie aus hochlegierten und vergüteten oder gehärteten Werkzeugstählen. Die passenden Teile für Ihren Bedarf. Präzision in Stahl.

CNC-FRÄSEN

10 CNC-Bearbeitungszentren z. B. Hedelius BC 100 1.000×700×4.500 mm
Werkstückspannung mit Magnet und CNC-gesteuerten hydraulischen Spannsystemen
55 kW Hauptspindeltrieb, 30-fach Werkzeugwechsler

LOHNBEARBEITUNG

Nutzen Sie unsere Maschinen und Erfahrung zur Lohnbearbeitung Ihrer Werkstücke. Gerne unterstützen wir Sie mit unserer günstigen Transportlogistik auch bei größeren Entfernungen zu unseren Werken.



23



24

MESSEN + PRÜFEN

• Messmaschinen

Zeiss UMC 850 + UMM 550
Messbereich: 850 x 600 x 2.400 mm

• Härteprüfgerät

Gnehm Typ OM 150
Prüfungen in Rockwell (HRC) und Brinell (HB)

• Spektralanalyse

belec compact port
Mobile Spektrometer zur sicheren Bestimmung von Stahlwerkstoffen

Spektralanalysen zur Stahlsortenbestimmung führen wir auch als Dienstleistung für Sie durch:

Spektralanalyse:

1. Werkstück.....25 €
Folgewerkstücke je20 €

Spektralanalyse + Härteprüfung:

1. Werkstück.....30 €
Folgewerkstücke je25 €

CNC-SÄGEN

- **3 CNC-Plattensägen Kasto und Danobat**
Schnittlängen: bis 1.250 × 4.800 mm
- **1 CNC-Blocksäge Kasto**
bis 800 × 1.060 mm
- **3 CNC-Stabstahlsägen Kasto**
bis Durchmesser oder Vierkant 260 mm
- **10 konventionelle Band- und Kreissägen**
Schnittlängen: bis 2.100 mm

Rundst

25

NEODYM-PERMANENT-LASTHEBEMAGNETE LHM

- Vielseitig und leistungsstark, auch bei relativ großem Luftspalt
- Hohe Sicherheit durch permanente Magnetkraft und Ausschaltsperr
- **Deutsches Qualitätsprodukt zum günstigen Preis**
- Kompakte und robuste Konstruktion
- Mindestens 3-fache Abreißkraft
- Einsatztemperatur bis 80° C



- Hergestellt und einzeln geprüft nach Norm EN 13155
- Langjährige Lebensdauer
- Breiter Aufnahmebügel für Kranhaken
- Leichtgängige Schaltung
- Höchste Sicherheit bei bestimmungsgemäßer Nutzung

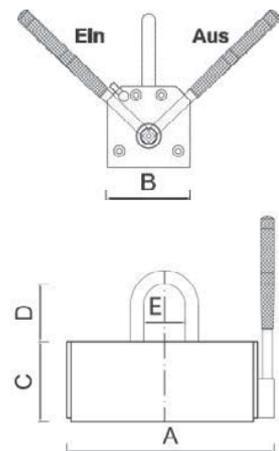
NEODYM-PERMANENT-LASTHEBEMAGNETE LHM **Made in Germany!**

Recknagel-Lasthebemagnete zum garantiert günstigen Preis dank effizienter deutscher Fertigung und Online-Vertrieb.

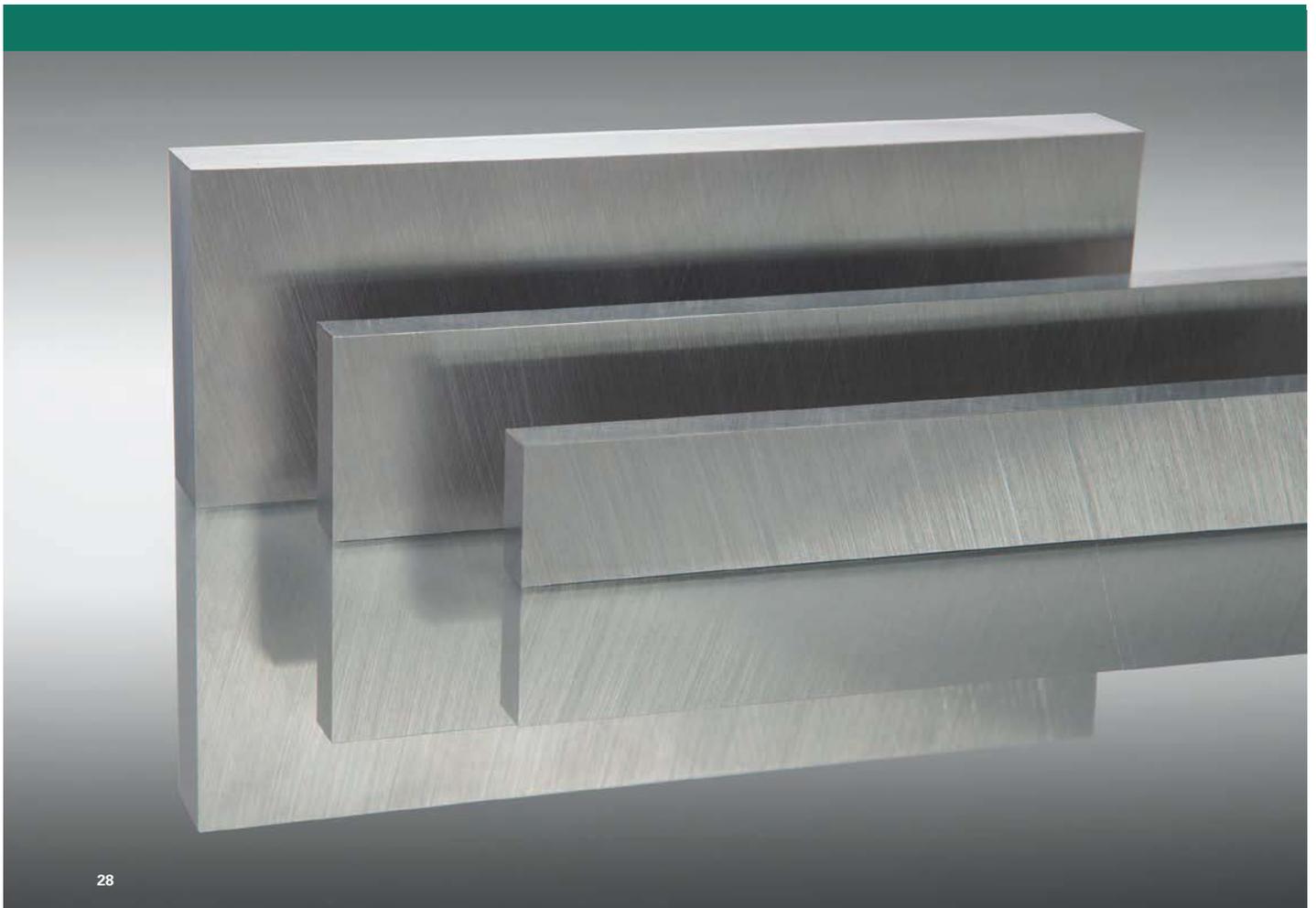
Unsere Magnete werden in Deutschland hergestellt und innerhalb Deutschlands frei Haus geliefert! Preis zzgl. MwSt.

Im Web Shop www.stahlnetz.de sind Lasthebemagnete auch bonusfähig und erhöhen ggf. den Gesamtbonus Ihrer Werkzeugstahlbestellung!

Typ	Nenn-Tragfähigkeit in DaN		min. Dicke für Kraft 100% [mm]	Min/Max Ø [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	Gew. [kg]	Preis Stück
	Flach	Rund									
LHM 100	100	50	15	30-200	125	68	70	54	40	4,0	250 €
LHM 250	250	125	25	30-180	191	98	87	70	50	9,5	390 €
LHM 500	500	215	30	30-180	255	98	87	70	50	13,0	590 €
LHM 1000	1000	450	50	200-600	321	140	110	105	65	31,5	990 €



27



HALBZEUGE

Präzisionsflachstahl-Sonderabmessungen sowie günstige flexible Standardprodukte wie VarioPlan® und VarioRond® sind unsere besondere Stärke. Sie vermeiden die Lagerhaltung der Materialreste, vermindern Kapitalbindung und Verwaltung und sparen Kosten für Investitionen und Betrieb eigener Sägen.

PräziPlan®

Präzisionsflachstahl nach DIN 59350 bietet optimale Qualität zum fairen Preis.

Wir führen eine breite Werkstoffpalette in unzähligen Abmessungen. Nutzen Sie unser großes Lager. Den einzigartigen Eigenspannungszustand unserer Teile lernen Sie nach erfolgter Wärmebehandlung schätzen. Sie wird erreicht durch mehrfaches, sorgfältiges Richten der Werkstücke nach altem handwerklichem Verfahren. Die Ebenheit von PräziPlan® ist deutlich besser als in der Norm gefordert. Präzisionsflachstahl von Recknagel heißt: alle Längsseiten winklig feinbearbeitet, die Dicke immer geschliffen, alle Seiten entkohlungsfrei bearbeitet, optimale Geradheit, sichere Werkstoffauswahl. Warum weniger verlangen?

Seit 1968 fertigen wir als eines der ersten Unternehmen in Deutschland Präzisionsflachstahl. Nutzen Sie unsere Erfahrung!

EcoPlan® 150, 400 und 800

Wir führen günstige und praktische Kurzlängen zum Präzisionsflachstahl, ab Lager in Standardlängen 150 mm, 400 mm und 800 mm – beim 1.2379 auch in 200 mm, 300 mm, 600 mm.

Sie erhalten allseits feinbearbeitete Präzisionsflachstahl-Kurzlängen, Ausführung nach DIN 59350. Dadurch müssen Sie bei kleineren Werkstücken nicht immer ganze Meterstäbe kaufen und absägen. So vermeiden Sie Reste.

PräziPlan® – Sonderteile

Individuelle Halbzeuge mit hohen Anforderungen an Maßgenauigkeit, Winkligkeit, Parallelität und Ebenheit oder einer besonderen Oberfläche erhalten Sie bei uns als Präzisionsflachstahl-Sonderanfertigung. Aus unserem breiten Vormaterialsortiment fertigen wir schnell und präzise Ihre geschliffenen Sonderteile.

Nutzen Sie unseren Konfigurator im WebShop www.stahlnetz.de zur einfachen und treffsicheren Definition Ihrer Anforderungen. Sie erhalten kurzfristig unser Angebot.

EroBlock®

Erodierklötze für die Herstellung von Schnitt- und Pressstempeln aus 1.2379 oder TENASTEEL®. Faserrichtung senkrecht zur geschliffenen Oberseite, allseitig entkohlungsfrei bearbeitet, in gehärteter oder geglühter Ausführung, ständig ab Lager verfügbar. Auf Wunsch auch in anderen Werkstoffen kurzfristig lieferbar. Bei der Herstellung von Schnittplatten und Schnittstempeln mit Drahterodiermaschinen kommt der Materialauswahl eine besondere Bedeutung zu. Oft werden Reststücke, die an anderer Stelle anfallen, für die Stempelfertigung verwendet, deren Struktur (Faserverlauf) genauso unbekannt ist wie der Eigenspannungszustand durch vorangegangene Bearbeitung.

Durch die zweckgebundene EroBlock-Vormaterialauswahl wird von Recknagel sichergestellt, dass die Faser im Material immer in Schnittrichtung verläuft. Kombiniert mit moderner Vakuum-Härtetechnik sowie dreimaligem Anlassen bei 1.2379 entsteht ein optimal gehärtetes und restaustenitarmes Halbzeug. Die Standzeit und Fertigungssicherheit der erstellten Werkzeuge lässt sich durch die Verwendung von Erodierklötzen spürbar erhöhen.

Die Verwendung bereits gehärteter Erodierklötze spart dem Anwender wertvolle Zeit und vermeidet Probleme, die aus der anspruchsvollen Wärmebehandlung entstehen können. Startlöcher werden nach Rücksprache eingebracht.

P-Platten

Individuell gefertigte P-Platten mit gefrästen oder geschliffenen Flächen erhalten Sie in den Werkstoffen: TOOLOX® 33, TOOLOX® 44, MINKOR®, 1.0570/1.0577 (St52-3), 1.1730, 1.2083, 1.2311/12, 1.2343 ESU, 1.2767 und 1.7131, TENASTEEL®[®], 1.2363, 1.2379, 1.2842



31

VarioPlan® – das gefräste Halbzeug!

VarioPlan ist das schnelle und völlig individuelle feingefräste Halbzeug von Recknagel: Breite, Dicke und Länge sind frei wählbar, zahlreiche Werkstoffe im Angebot. Weder ein Dickenraster noch Standardlängen begrenzen Ihre Auswahl. VarioPlan wird nach Ihren Vorgaben mit gesägten oder gefrästen Kanten hergestellt. Fasen oder Eckradien z.B. bei Formeinsätzen können Sie frei definieren. Ihre Vorgaben fließen direkt in unsere Fertigung. Kalkulieren Sie einfach Ihre Wunschabmessung online im WebShop www.varioplan.de. Sie erhalten Ihr individuell gefertigtes VarioPlan-Halbzeug in wenigen Tagen.

VarioPlan ist heute in vielen Stahlwerkstoffen erhältlich.

VarioPlan beginnt bereits bei 7 x 7 x 7 mm und ist je nach Vormaterialverfügbarkeit in Breiten bis zu 1.000 mm, in Dicken bis zu 225 mm und in Längen bis zu 3.000 mm lieferbar.

VarioRond® – Rundmaterialabschnitte zum Stückpreis!

VarioRond – Wunschabschnitte werden direkt ab Lager auf Ihre Wunschlängen gesägt – mit sinkenden Preisen bei steigender Stückzahl! Nutzen Sie die Onlinekalkulation im WebShop www.variorond.de und wählen Sie Werkstoff, Durchmesser, Abschnittlänge und Stückzahl. Die Fertigung erfolgt in der Regel innerhalb von 24 Stunden.

Je nach Vormaterialverfügbarkeit ist VarioRond im Durchmesser gewalzt, geschält oder überdreht.

DIN 59350

DIN 59350:2008-06

Ersatz für DIN 59350:1982-08

PRÄZISIONSFLACH- UND VIERKANTSTAHL
Maße, Massen, zulässige Abweichungen

Nachstehend ist die Norm inhaltlich wiedergegeben. Statt der Normtabellen zu Massen und Maßen finden Sie Gewichtstabellen auf den Seiten 42–43 im Anschluss an diese Norm, Maße in den Präzisionsflachstahl-Tabellen der einzelnen Werkstoffe. Das Abmessungsprogramm ist gegenüber der Norm teilweise deutlich erweitert.

Normenausschuss Eisen und Stahl (FES) im DIN

33

DIN 59350

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für spanend feinbearbeiteten Präzisionsflachstahl und Präzisionsvierkantstahl in Stäben von 500 mm, 1.000 mm und 1.500 mm Länge aus den im Abschnitt 6 genannten Werkstoffen.

ANMERKUNG: Abweichend von den Regeln nach DIN EN 10079 wird die Benennung „Flachstahl“ in der vorliegenden Norm auch bei Erzeugnisbreiten über 150 mm verwendet.

Diese Norm gilt nicht für

- Blankstahlerzeugnisse (siehe DIN EN 10278),
- Kaltband (siehe DIN EN 10140).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN EN ISO 4957, Werkzeugstähle

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Präzisionsflachstahl / Präzisionsvierkantstahl

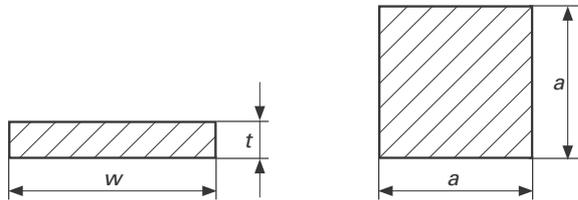
Stab mit scharfkantig rechteckigem/quadratischem Querschnitt aus Stahl mit spanend fein bearbeiteten, entkohlungs-freien Längsflächen

DIN 59350

4 Bezeichnung und Bestellangaben

4.1 Bezeichnung

Präzisionsflachstahl ist ein Stab mit rechteckigem Querschnitt der Breite w und der Dicke t und Präzisionsvierkantstahl ist ein Stab mit quadratischem Querschnitt mit der Seitenlänge a in Längen von 500 mm, 1.000 mm oder 1.500 mm.



4.2 Bestellangaben

Der Besteller muss bei Anfrage und Bestellung folgende Angaben machen:

- die zu liefernde Menge (Masse, Anzahl der Stäbe);
- die Form des Erzeugnisses (Präzisionsflach- oder Präzisionsvierkantstahl);
- die Nummer dieser Maßnorm (DIN 59350);
- die Maße (Breite w und Dicke t oder die Seitenlänge a sowie Stablänge l);
- Verweis auf die Werkstoffnorm (DIN EN ISO 4957);
- Kurzname (oder Werkstoffnummer) des Stahls (s. 6.1);
- das Kurzzeichen für den Wärmebehandlungszustand bei der Lieferung nach DIN EN ISO 4957 (üblicherweise der Zustand weichgeglüht mit Kurzzeichen +A, siehe 6.2)

35

DIN 59350

BEISPIEL 1 10 Stück Präzisionsflachstahl nach dieser Norm (DIN 59350) mit der Breite $w=150$ mm, der Dicke $t=25$ mm und der Länge $l=1.000$ mm aus dem Stahl 90MnCrV8 nach DIN EN ISO 4957:

10 Stück Präz-Flach DIN 59350 – 150 × 25 × 1.000
DIN EN ISO 4957 – 90 MnCrV 8 +A

BEISPIEL 2 10 Stück Präzisionsvierkantstahl nach dieser Norm (DIN 59350) mit der Seitenlänge $a=20,4$ mm und der Länge $l=1.000$ mm aus dem Stahl X210CrW12 nach DIN EN ISO 4957:

10 Stück Präz-Vierkant DIN 59350 – 20,4 × 1.000
DIN EN ISO 4957 – X 210 CrW 12 +A

5 Maße, Grenzabmaße und Formtoleranzen

5.1 Nennmaße

Die bevorzugt zu bestellenden Nennmaße können den Präzisionsflachstahltabellen der einzelnen Werkstoffe entnommen werden.

5.2 Grenzabmaße

5.2.1 Die Grenzabmaße betragen

- bei Erzeugnissen mit Fertigmaßen (ohne Bearbeitungszugabe)

+0,05
0 mm für die Dicke t und die Seitenlänge a

+0,2
0 mm für die Breite w ,

36

DIN 59350

b) bei Erzeugnissen mit Bearbeitungszugaben

$\begin{matrix} +0,2 \\ 0 \end{matrix}$ mm für die Breite w , die Dicke t und die Seitenlänge a .

5.2.2 Die Grenzabmaße der Länge betragen bei Erzeugnissen mit Fertigmaßen sowie mit Bearbeitungszugaben

$\begin{matrix} +5 \\ 0 \end{matrix}$ mm

Abweichende Grenzabmaße finden Sie bei den Tabellen.

5.3 Zulässige Formtoleranzen

5.3.1 Rechtwinkligkeit

Die zulässige Abweichung vom rechten Winkel zwischen den Seitenflächen des Erzeugnisses sowie zwischen dem Anschlagende und den Seitenflächen beträgt $0^\circ 15'$.

5.3.2 Parallelität der Seitenflächen

Die Seitenflächen des Erzeugnisses müssen innerhalb der zulässigen Maßabweichungen nach 5.2.1 zueinander parallel verlaufen, sofern bei der Bestellung nichts anderes vereinbart wurde.

37

DIN 59350

5.3.3 Geradheit

Als Abweichung von der Geradheit gilt der größte Abstand zwischen dem Erzeugnis und einer waagerechten, ebenen Platte, auf der es frei ruht.

Zulässige Abweichungen (siehe Abschnitt 9).

Maße in Millimeter

Breite w oder Seiten- länge a	Zulässige Abweichungen von der Geradheit ^a bei Dicke t oder Seitenlänge a				
	von 1 bis 2,2	über 2,2 bis 5,2	über 5,2 bis 10,4	über 10,4 bis 20,4	über 20,4 bis 30,4
bis 100,3	(1,0)	0,8	0,7	0,5	0,3
über 100,3 bis 200,3	(1,5)	1,1	0,8	0,6	0,4
über 200,3 bis 300,3	(2,0)	1,5	0,9	0,8	0,5

^a Bei kleinen Erzeugnisdicken sind größere Abweichungen möglich, die Angaben in Klammern sind daher nur als Anhaltswerte anzusehen

DIN 59350

6 Werkstoff

6.1 Präzisionsflach- und -vierkantstahl nach dieser Norm wird vorzugsweise geliefert aus

- legierten Werkzeugstählen (z. B. 90 MnCrV 8) nach DIN EN ISO 4957 bei Erzeugnissen mit Fertigmaßen,
- ledeburitischen Chromstählen (z. B. X 210 CrW 12) nach DIN EN ISO 4957 bei Erzeugnissen mit Bearbeitungszugabe

Die gewünschte Stahlsorte ist bei der Bestellung anzugeben (siehe 4.2).

6.2

Die Erzeugnisse aus den in 6.1 genannten Stählen werden üblicherweise im weichgeglühten Zustand (+A) nach DIN EN ISO 4957 geliefert, andere Wärmebehandlungszustände sind bei der Bestellung zu vereinbaren.

7 Ausführung

7.1 Oberflächenrauheit

Der Mittenrauhwert R_a der Oberflächen beträgt

- max. 2 μm für Erzeugnisse mit Fertigmaßen,
- max. 6 μm für Erzeugnisse mit Bearbeitungszugabe.

Diese Werte gelten für Präzisionsflachstahl für die Oberfläche der breiten Seiten, bei Präzisionsvierkantstahl für die Oberfläche aller Längsseiten.

7.2 Lieferart

Die Erzeugnisse werden auf Bestellung auch mit je einem feinbearbeiteten Anschlagende und einem grob bearbeiteten Ende geliefert.

39

DIN 59350

8 Masse

Die in den [Gewichtstabellen \(Seiten 42 und 43\)](#) angegebenen Massen gelten für eine Dichte von 7,85 kg/dm³. Bei Stählen mit höheren Gehalten an Legierungselementen können größere Abweichungen von diesem Wert der Dichte auftreten. Die Werte in den [Gewichtstabellen](#) sind deshalb als Anhaltsangaben anzusehen.

9 Prüfung

Bei vereinbarter Prüfung ist auch die Anzahl der Stäbe, an denen die Maßhaltigkeit beim Hersteller gemessen werden soll, zu vereinbaren.

Die Ermittlung der Abweichungen von der Geradheit (siehe 5.3.3) erfolgt mit Fühlerlehren. Dazu kann Präzisionsflachstahl auf eine beliebige breite Seite und Präzisionsvierkantstahl auf jede beliebige Seitenfläche aufgelegt werden.

„Wiedergegeben mit der Erlaubnis des DIN Deutschen Instituts für Normung e. V. Maßgebend für das Anwenden der DIN-Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, erhältlich ist.“

Gewichtstabelle

Länge: 1.000 mm

Kilogramm [Stück]

		Dicke [mm]																		
		4	5	6	8	10	12	15	16	18	20	25	30	32	40	50	60	63	80	100
Breite [mm]	10	0,32	0,40	0,48	0,63	0,79														
	12	0,38	0,48	0,57	0,76	0,95	1,14													
	15	0,48	0,59	0,71	0,95	1,18	1,42	1,77												
	16	0,51	0,63	0,76	1,01	1,26	1,51	1,89	2,01											
	20	0,63	0,79	0,95	1,26	1,57	1,89	2,36	2,52	2,83	3,14									
	25	0,79	0,99	1,18	1,57	1,97	2,36	2,95	3,14	3,54	3,93	4,91								
	30	0,95	1,18	1,42	1,89	2,36	2,83	3,54	3,77	4,24	4,71	5,89	7,07							
	32	1,01	1,26	1,51	2,01	2,52	3,02	3,77	4,02	4,53	5,03	6,28	7,54	8,04						
	35	1,10	1,38	1,65	2,20	2,75	3,30	4,13	4,40	4,95	5,50	6,87	8,25	8,80						
	40	1,26	1,57	1,89	2,52	3,14	3,77	4,71	5,03	5,66	6,28	7,85	9,42	10,05	12,56					
	45	1,42	1,77	2,12	2,83	3,54	4,24	5,30	5,66	6,36	7,07	8,84	10,60	11,31	14,13					
	50	1,57	1,97	2,36	3,14	3,93	4,71	5,89	6,28	7,07	7,85	9,82	11,78	12,56	15,70	19,63				
	60	1,89	2,36	2,83	3,77	4,71	5,66	7,07	7,54	8,48	9,42	11,78	14,13	15,08	18,84	23,55	28,26			
	70	2,20	2,75	3,30	4,40	5,50	6,60	8,25	8,80	9,90	10,99	13,74	16,49	17,59	21,98	27,48	32,97	34,62		
	80	2,52	3,14	3,77	5,03	6,28	7,54	9,42	10,05	11,31	12,56	15,70	18,84	20,10	25,12	31,40	37,68	39,57	50,24	
	90	2,83	3,54	4,24	5,66	7,07	8,48	10,60	11,31	12,72	14,13	17,67	21,20	22,61	28,26	35,33	42,39	44,51	56,52	
	100	3,14	3,93	4,71	6,28	7,85	9,42	11,78	12,56	14,13	15,70	19,63	23,55	25,12	31,40	39,25	47,10	49,46	62,80	78,50
	120	3,77	4,71	5,66	7,54	9,42	11,31	14,13	15,08	16,96	18,84	23,55	28,26	30,15	37,68	47,10	56,52	59,35	75,36	94,20
	125	3,93	4,91	5,89	7,85	9,82	11,78	14,72	15,70	17,67	19,63	24,54	29,44	31,40	39,25	49,07	58,88	61,82	78,50	98,13
	150	4,71	5,89	7,07	9,42	11,78	14,13	17,67	18,84	21,20	23,55	29,44	35,33	37,68	47,10	58,88	70,65	74,19	94,20	117,75
160	5,03	6,28	7,54	10,05	12,56	15,08	18,84	20,10	22,61	25,12	31,40	37,68	40,20	50,24	62,80	75,36	79,13	100,48	125,60	
180	5,66	7,07	8,48	11,31	14,13	16,96	21,20	22,61	25,44	28,26	35,33	42,39	45,22	56,52	70,65	84,78	89,02	113,04	141,30	
200	6,28	7,85	9,42	12,56	15,70	18,84	23,55	25,12	28,26	31,40	39,25	47,10	50,24	62,80	78,50	94,20	98,91	125,60	157,00	
250	7,85	9,82	11,78	15,70	19,63	23,55	29,44	31,40	35,33	39,25	49,07	58,88	62,80	78,50	98,13	117,75	123,64	157,00	196,25	
300	9,42	11,78	14,13	18,84	23,55	28,26	35,33	37,68	42,39	47,10	58,88	70,65	75,36	94,20	117,75	141,30	148,37	188,40	235,50	
400	12,56	15,70	18,84	25,12	31,40	37,68	47,10	50,24	56,52	62,80	78,50	94,20	100,48	125,60	157,00	188,40	197,82	251,20	314,00	
500	15,70	19,63	23,55	31,40	39,25	47,10	58,88	62,80	70,65	78,50	98,13	117,75	125,60	157,00	196,25	235,50	247,28	314,00	392,50	

Vierkant, Länge: 1.000 mm

Kilogramm [Stück]

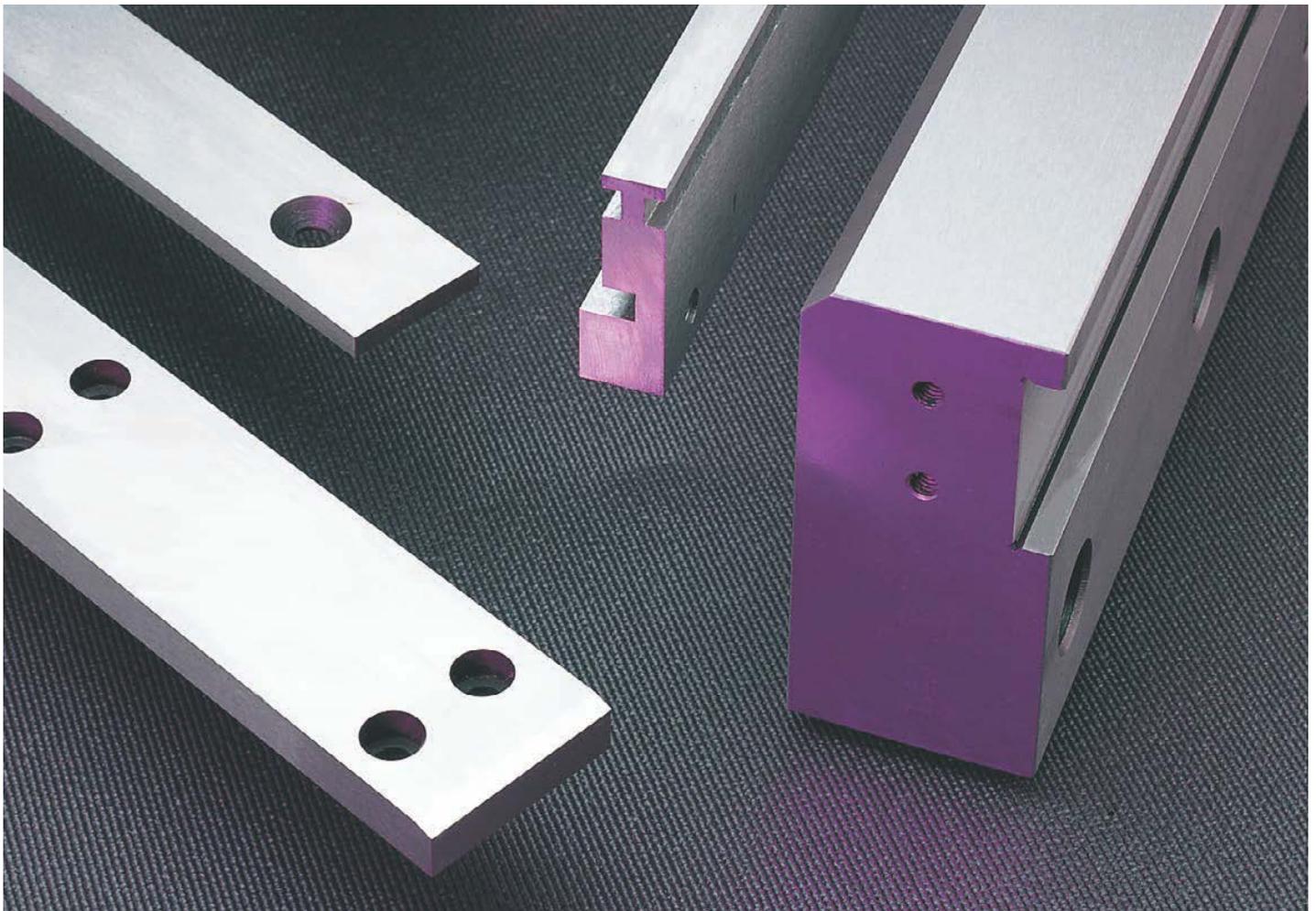
	8	10	12	15	16	18	20	25	30	32	35	40	45	50	60	63	80	100
	0,51	0,79	1,14	1,77	2,01	2,55	3,14	4,91	7,07	8,04	9,62	12,56	15,90	19,63	28,26	31,16	50,24	78,50

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl



1.2842 90 MnCrV 8

AISI O2, BS BO2, AFNOR 90 M V 8

Kaltarbeitswerkzeugstahl zur Herstellung von Werkzeugen, Lehren, Vorrichtungen, Schablonen, Führungsleisten und Bauteilen aller Art.

Diesen Werkstoff erhalten Sie bei uns auch individuell nach Ihren Angaben als Standardwerkstoff für Maschinenbauteile und gehärtete Führungsleisten bis 40 mm Dicke.

Bei der Wärmebehandlung ist darauf zu achten, dass 1.2842 ein Durchhärter ist, der bei der Wärmebehandlung eine Volumenveränderung von ca. 1‰ erfährt, sich jedoch sehr verzugsarm verhält. Werkstückquerschnitte über 40 mm Dicke könnten teilweise niedrigere Härten als 58-62 HRC nach sich ziehen.

Für größere Bauteilquerschnitte von Führungsleisten empfehlen wir 1.2363, 1.2379 oder TENASTEEL[®], für Verschleißteile auch 1.2436 oder 1.2379.

Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß wird marktüblich teilweise in 1.2510 hergestellt.

Die Bearbeitbarkeit ist gut und problemlos.

Farbkennzeichnung:

Blau (1.2842)



1.2842

Blau/Orange (1.2510 / AISI O1)



1.2510

1.2842 90 MnCrV 8

PräziPlan[®] – Präzisionsflachstahl 46

1.2510 100 MnCrW 4 / 1.2842 90 MnCrV 8

PräziPlan[®] mit Bearbeitungsaufmaß 48

1.2842 90 MnCrV 8

VarioPlan[®] 49

VarioRond[®] und Rundstäbe, geschliffen 50

Rohmaterial 51

Stahllexikon 52

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

45

1.2842 90 MnCrV 8

PräziPlan[®] – Präzisionsflachstahl
(nach DIN 59350)

Ausführung:

Weichgeglüht, Festigkeit 650 - 750 MPa,
Härte max. 229 HB,
Dicke geschliffen mit R_a = 2 µm,
Breite feinbearbeitet / geschliffen,
allseitig entkohlungsfrei bearbeitet

Toleranzen:

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

Sonderausführungen liefern wir
schnell und preiswert!

* Auslaufende Abmessung, nur so lange der
Vorrat reicht. Als Sonderanfertigung jederzeit
weiter verfügbar.

Länge: 500 mm

Preise [€/Stück]

Dicke [mm]	Dicke [mm]																	
	1	1,5	2	3	4	5	6	8	10	12	15	18	20	25	30	40	50	60*
10	4	4	4	5	5	5	6	8	9									
12	4	4	5	5	5	7	8	9	10									
15	4	5	5	5	6	7	9	10	11	12								
20	5	5	5	6	7	8	10	11	12	13	14	16						
25	5	6	6	7	8	9	11	12	13	14	16	17	17					
30	6	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	18	19	24				
35	7	7	8	9	10	11	13	14	15	16	18	20	21	26	31			
40	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	20	21	24	28	35			
45	8	9	10	10	11	12	14	15	17	18	21	24	25	33	38	44		
50	8	9	10	11	12	14	15	16	17	19	23	24	27	34	39	44		
60	9	10	11	12	14	15	16	17	20	23	26	29	32	38	43	48	72	
70	10	11	12	14	15	16	17	19	23	24	29	34	37	42	49	57	81	125
75	11	11	12	14	15	16	17	20	23	24	29	36	38	45	55	63	90	135
80	12	13	14	15	16	17	18	22	25	27	35	37	40	48	59	70	93	
90	13	14	14	16	16	17	18	23	26	27	36	42	44	54	67	78	108	159
100	14	15	16	16	17	19	22	25	27	33	39	44	46	56	69	85	114	
120	16	16	17	18	20	22	25	27	31	37	42	49	51	64	81	94	125	178
125	17	18	19	20	22	25	27	30	34	39	44	53	54	68	84	103	136	194
150	19	20	21	23	25	27	30	34	38	44	52	63	68	84	102	122	162	242
160	21	22	23	26	28	30	34	37	44	50	59	68	74	91	118	125	186	272
180	23	25	26	28	30	34	37	42	50	56	73	77	82	108	133	149	212	319
200	26	29	29	31	35	37	42	49	57	64	78	88	93	125	152	174	238	
250	32	34	36	37	39	44	51	58	66	77	93	113	125	138	170	196	280	
300	39	40	41	42	43	52	60	68	76	89	118	138	145	166	205	245	306	

Vierkant, Länge: 500 mm

Preise [€/Stück]

	4	5	6	8	10	12	15	16	18	20	25	30	35	40	45	50	60
	9	9	10	11	12	13	14	16	17	18	22	31	38	42	54	62	87

Kreuzgeschliffene Platten: 300 x 500 mm

Preise [€/Stück]

	1,2	1,7	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,2	12,2	15,3	18,3	20,3	25,3	30,3	40,3	50,3
	40	41	46	47	48	56	64	72	83	99	123	139	156	179	220	252	308

Toleranz der Dicke +0,2 / -0 mm, R_a = 4 µm, kreuzgeschliffen

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

1.2842 90 MnCrV 8

PräziPlan® – Präzisionsflachstahl (nach DIN 59350)

Ausführung:

Weichgeglüht, Festigkeit 650 - 750 MPa, Härte max. 229 HB, Dicke geschliffen mit $R_a = 2 \mu\text{m}$, Breite feinbearbeitet / geschliffen, allseitig entkohlungsfrei bearbeitet

Toleranzen:

Breite: +0,20 / -0 mm
 Dicke: +0,05 / -0 mm
 Länge: +40,00 / -0 mm

*Breite bei 400 + 500 mm gesägt oder geschert mit +5 / -0 mm

Länge: 1.000 mm

Preise [€/Stück]

		Dicke [mm]															
		2	3	4	5	6	8	10	12	15	18	20	25	30	40	50	60*
Breite [mm]	10	10	11	12	13	17	18										
	12	11	11	13	14	18	19	20									
	15	11	12	14	15	19	20	20	23								
	20	12	13	15	16	20	20	22	24	26	33						
	25	13	14	16	17	20	22	24	26	28	35	36					
	30	15	16	16	17	22	24	26	28	32	37	38	48				
	35	16	16	17	18	24	26	27	30	35	40	41	52	63			
	40	16	17	19	22	26	28	29	33	39	45	46	59	69			
	45	19	21	23	26	28	30	33	38	44	51	53	66	80	97		
	50	19	21	23	26	28	30	33	38	44	52	53	66	80	97		
	60	21	23	27	28	30	35	38	42	48	63	64	76	89	109	147	
	70	23	27	29	30	34	38	43	48	58	72	73	87	104	129	166	250
	75	23	24	27	28	34	40	45	51	61	77	81	96	117	146	189	
	80	27	29	31	34	38	43	48	52	68	78	77	97	122	145	192	277
	90	30	32	34	36	40	48	52	60	74	88	89	113	143	167	218	320
	100	31	33	35	38	42	49	53	64	76	88	89	121	145	169	220	
	120	35	37	40	43	50	55	64	74	89	104	106	135	164	201	250	357
	125	40	41	45	51	55	62	69	82	96	118	120	141	173	220	282	377
	150	42	46	50	54	59	68	75	87	111	125	137	174	210	240	318	
	160	46	52	56	58	65	74	89	99	123	148	151	190	221	270	355	
	180	52	56	60	65	72	83	103	115	145	170	172	220	253	311	420	567
200	59	62	66	76	83	91	110	124	161	184	186	233	289	355	455	598	
250	72	74	78	88	102	116	129	152	192	233	236	289	342	412	534	685	
300	82	83	89	101	120	135	149	182	228	271	275	336	393	484	612		
400*	140	154	158	176	204	220	256	299	369	383	443	557	634	784	919		
500*	155	171	175	196	230	245	285	333	410	425	492	619	705	871	1021		

Sonderausführungen liefern wir schnell und preiswert!

* Auslaufende Abmessung, nur so lange der Vorrat reicht. Als Sonderanfertigung jederzeit weiter verfügbar.

Vierkant, Länge: 1.000 mm

Preise [€/Stück]

	5	6	8	10	12	15	16	18	20	25	30	35	40	45	50	60
	19	20	21	21	23	26	30	32	35	45	67	84	86	121	130	181

Kreuzgeschliffene Platten: 500 x 1.000 mm

Preise [€/Stück]

	6,2	8,2	10,2	12,2	15,3	18,3	20,3	25,3	30,3	40,3
	215	230	273	311	380	410	439	545	620	766

WebShop:

www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



1.2510 100 MnCrW 4 / 1.2842 90 MnCrV 8

PräziPlan® – Präzisionsflachstahl mit Bearbeitungsaufmaß

Ausführung:

Weichgeglüht, Festigkeit 650 - 750 MPa, Härte max. 230 HB, Dicke geschliffen mit $R_a = 6 \mu\text{m}$, Breite feinbearbeitet, allseitig entkohlungsfrei bearbeitet

Toleranzen:

Breite: +0,40 / -0 mm
 Dicke: +0,25 / -0 mm
 Länge: +40,00 / -0 mm

Länge: 1.000 mm

Preise [€/Stück]

		Dicke [mm]																				
		2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	63,4	80,4	100,4	
Breite [mm]	10,3	10	10	11	12	14	16															
	12,3	10	11	13	14	15	17	18														
	15,3	10	11	12	14	16	18	19	22													
	20,3	11	12	14	16	17	19	21	23	25	28											
	25,3	12	14	16	17	19	21	23	25	29	30	32										
	30,3	14	16	17	19	21	23	25	27	31	34	37	48									
	32,3	16	16	18	20	22	24	26	29	34	37	40	54	63								
	35,3	17	18	19	21	23	25	28	30	35	38	42	57	65								
	40,3	16	17	19	21	23	26	29	33	37	40	45	57	66	70							
	50,3	18	21	23	25	27	29	33	37	42	46	52	63	74	78	85						
	60,3	21	22	25	27	29	33	37	42	46	53	61	73	85	89	102	132					
	63,3	23	25	26	28	33	37	40	46	52	56	68	82	92	100	118	154					
	70,3	24	26	28	30	34	38	43	47	56	58	70	84	97	108	120	157	201				
	80,3	26	28	30	34	38	43	47	53	64	68	73	92	108	118	137	175	225	240			
	100,3	30	32	34	39	44	49	53	60	75	85	89	118	127	142	166	210	265	284	334		
	120,3	33	37	39	44	53	56	63	73	89	92	108	137	162	168	186	244	324	344	352	470	
	125,3	36	40	43	47	57	63	70	80	97	102	118	150	180	189	205	280	341	360	420	506	
	150,3	48	51	53	57	61	67	77	86	106	114	129	176	216	226	245	317	383	410	470	538	
	160,3	50	54	58	61	67	76	87	100	119	130	147	192	230	240	260	345	418	441	522	629	
	175,3	53	57	60	63	70	79	93	105	140	140	155	195	240	250	285	360	429	450	535	660	
	180,3	57	59	63	69	74	86	101	118	137	149	163	206	249	266	300	380	434	465	548	680	
200,3	57	62	66	74	80	93	112	131	157	166	178	221	267	285	336	407	464	493	608	699		
250,3	70	74	80	89	99	110	129	149	183	206	224	274	324	346	401	501	552	588	698	822		
300,3	78	85	92	103	113	132	155	171	214	220	269	326	390	403	403	570						

Vierkant, Länge: 1.000 mm

Preise [€/Stück]

	8,4	10,4	12,4	15,4	16,4	18,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	63,4	80,4	100,4
	19	21	23	29	31	32	34	43	63	71	86	133	159	170	288	389

WebShop:

www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



1.2842 90 MnCrV 8

VarioPlan®

Feingefräste Halbzeuge in frei wählbaren Abmessungen

- flexibel in Breite, Dicke und Länge
- Kanten gesägt oder gefräst
- auf Wunsch mit Fasen und/oder Eckradius
- Fertigung in 2 bis 3 Tagen
- einfache Kalkulation

Nutzen Sie unsere Online-Kalkulation im WebShop: www.varioplan.de

WebShop: www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



1.2842 90 MnCrV 8

VarioRond®

Rundmaterialabschnitte mit frei wählbarer Länge zum Stückpreis

Ausführung und Toleranzen:

Länge, gesägt: +3,0 / - 0 mm
 Durchmesser: +3,0 / - 0 mm
 Durchmesserbereich: 20 - 250 mm

Flexible Online-Kalkulation:

www.variorond.de

- Wunschlänge ist frei wählbar
- Stückpreise für Ihre Wunschlänge
- Sägekosten inklusive
- keine weiteren Zuschläge

		Durchmesser [mm]														
		20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110
Länge [mm]	20	18,00 €	22,60 €	30,10 €	36,40 €	44,10 €	52,60 €	64,40 €	74,70 €	85,90 €	98,10 €	115,00 €	144,10 €	168,00 €	202,20 €	244,50 €
Länge [mm]	1002,0	286,70 €	315,30 €	361,50 €	411,50 €	464,70 €	521,50 €	581,40 €	644,60 €	712,10 €	782,20 €	867,70 €	960,50 €	1061,00 €	1170,00 €	1287,00 €

Rundstäbe, geschliffen

Toleranz:

Durchmesser: h8
 Länge: +30,0 / - 0 mm

Länge: 1.000 mm Preise [€/Stück]

		Durchmesser [mm]							
		5	6	8	10	12	15	20	25
		3	4	5	8	10	14	24	35

WebShop: www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



1.2842 90 MnCrV 8

Rohmaterial

Bleche oder Zuschnitte daraus
Gewalzt nach EN 10029 Klasse C

Dicke [mm]												
	1,5	1,8	2,5	3,7	4,7	5,7	6,7	8,0	8,9	10,0	11,6	12,0
	13,5	14,0	16,6	20,5	22,4	23,5	25,0	27,4	28,5	30,0	32,5	34,0
	40,0	42,5	44,0	50,0	53,5	60,0	62,5	70,0	80,0	100,0		

Größere Dicken auf Anfrage

- Zuschnitte sägen wir nach Ihren Vorgaben
- Vorgearbeitet als VarioPlan® lieferbar
- Stabstähle (flach) sind kurzfristig lieferbar
- Rundmaterial erhalten Sie als VarioRond®

Günstiges Rohmaterial online aussuchen, auch als Zuschnitt:
www.ResteShop.de

Schnell, übersichtlich und transparent:
ResteShop und Schnellfinder bei www.stahlnetz.de

ResteShop
🔍 Schnellfinder

Werkstoff

1.2842 (90 Mn Cr V 8) Flach Rund

Breite
 mm

Dicke
 mm

Länge
 mm

ResteShop

- alle Werkstoffe
- mit Zuschnittservice
- sofort ab Lager
- günstige Sonderpreise für Reststücke
- so lange der Vorrat reicht

Schnellfinder

- alle Produkte im Vergleich
- Ihre Sonderteile fertig kalkuliert
- einfache Auswahl der optimalen Lösung

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

51

1.2842 90 MnCrV 8

Chemische Zusammensetzung [%]

	C	Si	Mn	Cr	V
max.	0,95	0,40	2,20	0,50	0,20
min.	0,85	0,10	1,80	0,20	0,05

Kaltarbeitswerkzeugstahl zur Herstellung von Werkzeugen, Lehren, Vorrichtungen, Schablonen, Führungsleisten und Bauteilen aller Art.

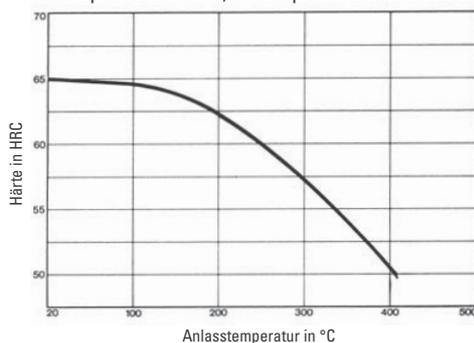
Diesen Werkstoff erhalten Sie bei uns als Präzisionsflachstahl (Standard- und Sonderabmessungen), VarioPlan®, VarioRond® und als Rohmaterialzuschnitt.

1.2842 erhalten Sie bei uns auch individuell nach Ihren Angaben als Standardwerkstoff für Maschinenbauteile und gehärtete Führungsleisten bis 40 mm Dicke.

Bei der Wärmebehandlung ist darauf zu achten, dass 1.2842 ein Durchhärter ist, der bei der Wärmebehandlung eine

Anlassschaubild

Härtetemperatur: 810° C, Probequerschnitt: Vkt. 20 mm



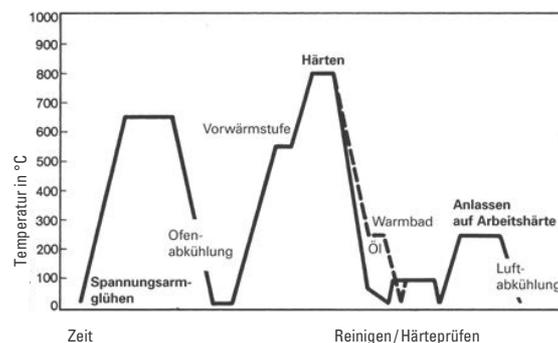
Volumenveränderung von ca. 1 % erfährt, sich jedoch sehr verzugsarm verhält. Werkstückquerschnitte über 40 mm Dicke könnten teilweise niedrigere Härten als 58 - 62 HRC nach sich ziehen. Für größere Bauteilquerschnitte von Führungsleisten empfehlen wir 1.2363 oder 1.2379, für Verschleißteile auch 1.2436.

Die Bearbeitbarkeit ist gut und problemlos.

Die Gefahr von Rissen beim Reparaturschweißen ist, wie allgemein bei Werkzeugstählen, vorhanden.

Farbkennzeichnung: Blau

Wärmebehandlungsschema



WebShop:
www.stahlnetz.de



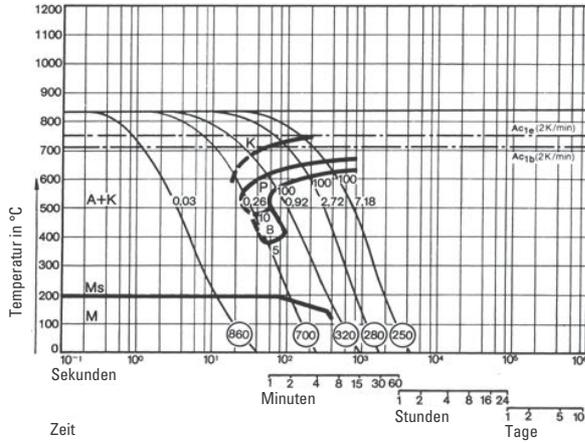
Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

52

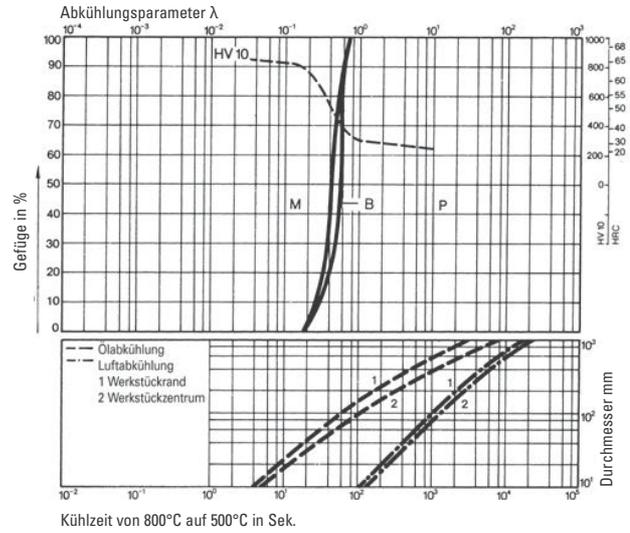
	C	Si	Mn	Cr	V
max.	0,95	0,40	2,20	0,50	0,20
min.	0,85	0,10	1,80	0,20	0,05

ZTU-Schaubild für kontinuierliche Abkühlung
Austenitisierungstemperatur: 820° C, Haltedauer: 15 Minuten



- Härte in HV
- 5 ... 100 Gefügeanteile in %
- 0,03 ... 7, 18 Abkühlungsparameter, d. h. Abkühlungsdauer von 800 – 500°C in $s \times 10^{-2}$
- B ... Bainit

Gefügemengenschaubild



Kühlzeit von 800°C auf 500°C in Sek.

WebShop:
www.stahlnetz.de

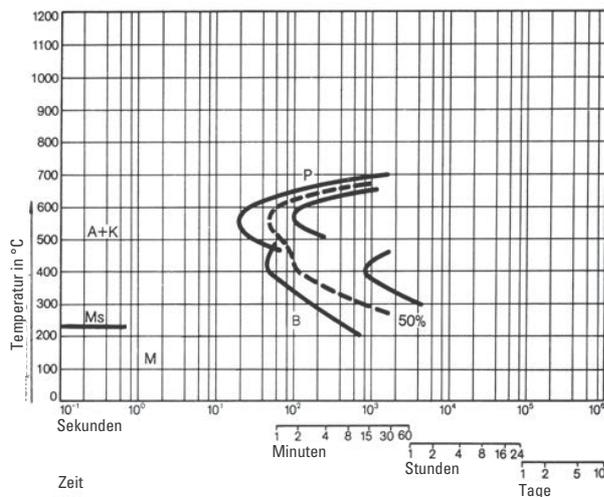


Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

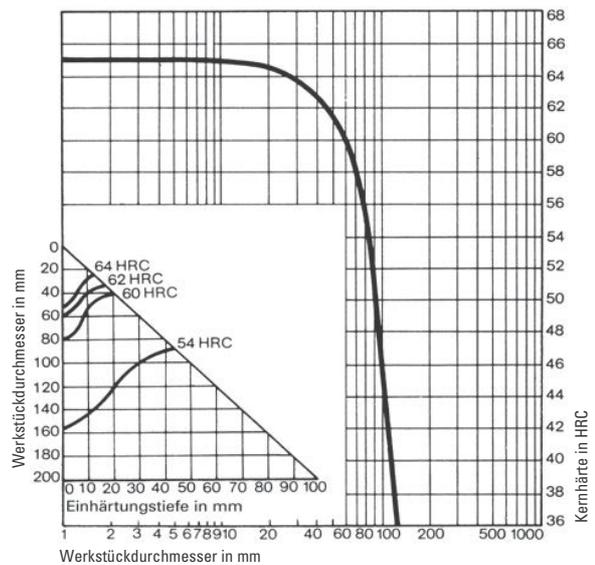


	C	Si	Mn	Cr	V
max.	0,95	0,40	2,20	0,50	0,20
min.	0,85	0,10	1,80	0,20	0,05

Isothermisches ZTU-Schaubild
Austenitisierungstemperatur: 820° C, Haltedauer: 15 Minuten



Abhängigkeit der Kernhärte und der Einhärtetiefe vom Werkstückdurchmesser



Härtetemperatur: 820° C
Härtemittel: Öl

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



1.2436 X 210 CrW 12

AISI D6

Kaltarbeitswerkzeugstahl zur Herstellung von Schnitt-, Biege-, Press- und Prägwerkzeugen, Stempeln, Abkantschienen und Messern. 1.2436 ist besonders verschleißfest.

Es handelt sich bei 1.2436 um einen ledeburitischen 12 %igen Chromstahl, der noch mit einfachen Mitteln zu härten ist.

Die mechanische Bearbeitbarkeit ist im Allgemeinen problemlos, verbesserte Bearbeitbarkeit in gehärtetem Zustand bieten 1.2379 und vor allem TENASTEEL®

Farbkennzeichnung:

Grün (1.2436)

1.2436

1.2436

1.2436 X 210 CrW 12

PräziPlan® – Präzisionsflachstahl	56
Rohmaterial	58
Stahllexikon	59

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

55

1.2436 X 210 CrW 12

**PräziPlan® – Präzisionsflachstahl
(nach DIN 59350)**

Ausführung:

Weichgeglüht, Festigkeit 800 - 900 MPa,
Härte max. 255 HB,
Dicke geschliffen mit $R_a = 6 \mu\text{m}$,
Breite feinbearbeitet,
allseitig entkohlungsfrei bearbeitet

Toleranzen:

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

Länge: 500 mm

Preise [€/Stück]

		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
Breite [mm]	10,3	10	11	12	13	14	18								
	15,3	12	13	14	15	16	19	21	24						
	20,3	13	14	15	16	17	20	23	26	29					
	25,3	14	15	16	18	19	22	26	29	33	42				
	30,3	15	16	18	20	22	25	30	33	38	47	50			
	40,3	16	18	20	23	26	29	34	38	44	55	59	70		
	50,3	18	20	23	26	30	34	38	43	51	60	68	82	104	
	60,3	20	23	26	30	34	38	43	49	57	68	80	93	117	150
	75,3	24	26	30	34	38	44	49	56	70	84	99	119	142	185
	80,3	24	26	30	34	38	44	49	56	70	84	99	119	142	185
	100,3	29	30	34	39	44	49	56	67	86	104	121	145	167	225
	125,3	33	35	39	44	49	56	70	78	108	123	146	172	195	270
	150,3	38	41	44	52	57	64	80	89	129	145	169	205	233	310
	200,3	55	59	63	68	73	86	102	129	172	190	227	271	295	390
	250,3	61	65	69	79	87	101	120	168	206	230	270	320	352	445
300,3	67	75	80	95	105	117	141	198	242	270	325	375	397	510	

Vierkant, Länge: 500 mm

Preise [€/Stück]

	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
	17	19	24	27	36	50	72	98	120

Sonderausführungen liefern wir schnell und preiswert!

56

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

1.2436 X 210 CrW 12

PräziPlan® – Präzisionsflachstahl (nach DIN 59350)

Ausführung:

Weichgeglüht, Festigkeit 800 - 900 MPa,
Härte max. 255 HB,
Dicke geschliffen mit $R_a = 6 \mu\text{m}$,
Breite feinbearbeitet,
allseitig entkohlungsfrei bearbeitet

Toleranzen:

Breite: +0,2 / -0 mm
Dicke: +0,2 / -0 mm
Länge: +40,0 / -0 mm

Länge: 1.000 mm

Preise [€/Stück]

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	17	21	22	23	24	25									
15,3	18	22	23	24	25	27	29	33							
20,3	19	23	24	25	27	29	31	34	39						
25,3	20	24	25	27	29	31	33	37	44	53					
30,3	21	25	27	29	31	33	36	44	53	64	80				
40,3	23	29	31	33	36	39	44	49	63	69	94	103			
50,3	27	33	35	37	40	45	50	55	69	88	102	112	148		
60,3	32	37	39	42	45	49	55	62	78	96	112	126	158	195	
75,3	44	46	51	57	63	69	74	84	98	125	136	160	201	230	
80,3	44	46	51	57	63	69	74	84	98	125	136	160	201	230	
100,3	52	60	64	68	75	82	91	108	122	140	168	196	250	305	
125,3	59	68	69	72	88	96	120	132	158	180	210	257	330	390	
150,3	64	71	75	88	98	113	140	151	170	218	248	284	364	434	
200,3	92	94	98	110	121	150	185	206	240	308	356	410	486	570	
250,3	102	113	115	137	150	178	223	270	336	360	418	476	582	660	
300,3	115	128	136	166	183	207	270	302	378	420	492	560	630	800	

1.2436

Vierkant, Länge: 1.000 mm

Preise [€/Stück]

	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
	25	30	34	41	46	72	90	120	172

Sonderausführungen liefern wir schnell und preiswert!

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

57

1.2436 X 210 CrW 12

Rohmaterial

Bleche oder Zuschnitte daraus
Gewalzt nach EN 10029 Klasse C

	Dicke [mm]													
	2,8	3,9	4,9	5,9	6,9	9,0	11,3	13,4	16,7	22,4	27,7	32,7	43,0	53,0

- Zuschnitte sägen wir nach Ihren Vorgaben
- Stabstähle (flach) sind kurzfristig lieferbar

Günstiges Rohmaterial online aussuchen, auch als Zuschnitt:

www.ResteShop.de

Schnell, übersichtlich und transparent:
ResteShop und Schnellfinder bei www.stahlnetz.de

ResteShop
🔍 Schnellfinder

Werkstoff

1.2436 (X 210 Cr W 12) Flach Rund

Breite **Dicke** **Länge**

mm **x** mm **x** mm

Finden

ResteShop

- alle Werkstoffe
- mit Zuschnittservice
- sofort ab Lager
- günstige Sonderpreise für Reststücke
- so lange der Vorrat reicht

Schnellfinder

- alle Produkte im Vergleich
- Ihre Sonderteile fertig kalkuliert
- einfache Auswahl der optimalen Lösung

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

58

1.2436 X 210 CrW 12

Chemische Zusammensetzung [%]

	C	Si	Mn	Cr	W
max.	2,3	0,4	0,6	13,0	0,8
min.	2,0	0,1	0,3	11,0	0,6

1.2436

Kaltarbeitswerkzeugstahl zur Herstellung von Schnitt-, Biege-, Press- und Prägwerkzeugen, Stempeln, Abkantschienen und Messern.

verbesserte Bearbeitbarkeit in gehärtetem Zustand bieten 1.2379 und vor allem TENASTEEL®.

Aufgrund des hohen Kohlenstoffgehaltes eignet sich 1.2436 besonders gut für verschleißfeste Anwendungen.

Diesen Werkstoff erhalten Sie bei uns als Präzisionsflachstahl (Standard- und Sonderabmessungen) und als Rohmaterialzuschnitt.

Es handelt sich bei 1.2436 um einen ledeburitischen 12 %igen Chromstahl, der noch mit einfachen Mitteln zu härten ist.

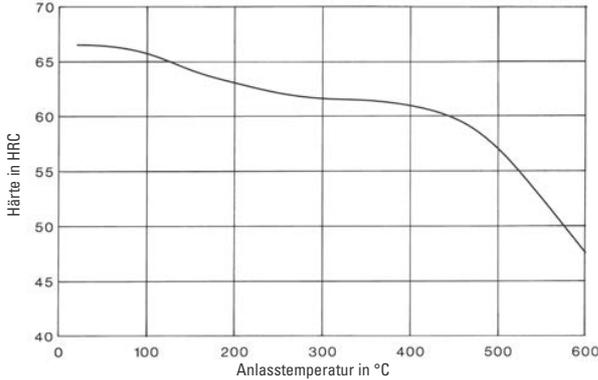
1.2436 erhalten Sie bei uns auch individuell nach Ihren Angaben als fertig bearbeitetes Zeichnungsteil.

Die mechanische Bearbeitbarkeit ist im Allgemeinen problemlos,

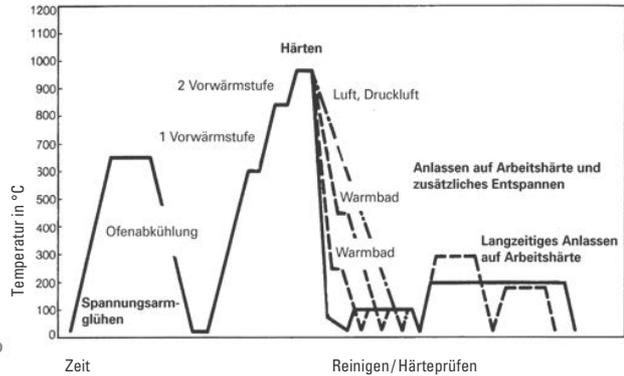
Farbkennzeichnung: Grün

Anlassschaubild

Härtetemperatur: 950° C, Probequerschnitt: Vkt. 20 mm



Wärmebehandlungsschema



WebShop:

www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



59

1.2436 X 210 CrW 12

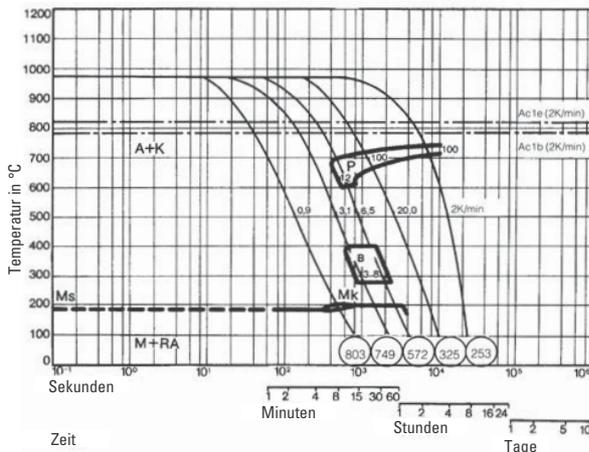
Chemische Zusammensetzung [%]

	C	Si	Mn	Cr	W
max.	2,3	0,4	0,6	13,0	0,8
min.	2,0	0,1	0,3	11,0	0,6

1.2436

ZTU-Schaubild für kontinuierliche Abkühlung

Austenitisierungstemperatur: 980° C, Haltedauer: 30 Minuten



○ Härte in HV

3 . . . 100 Gefügeanteile in %

0,9 . . . 20,0 Abkühlungsparameter,

d. h. Abkühlungsdauer von 800 – 500° C in $s \times 10^{-2}$

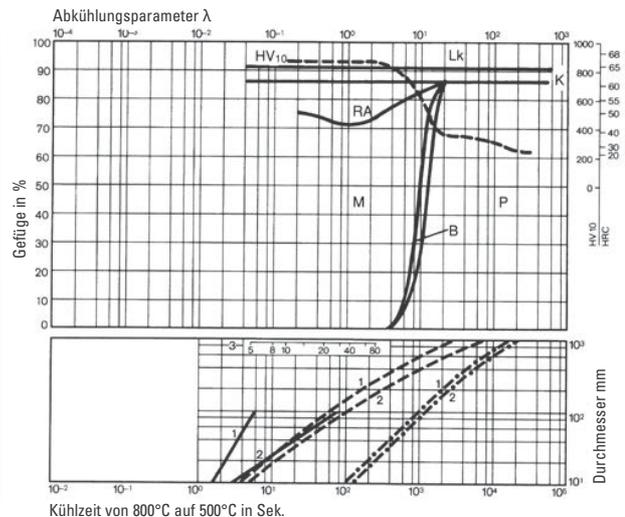
2K/minAbkühlungsgeschwindigkeit

in K/min im Bereich von 800 – 500° C

Mk . . . Korngrenzenmartensit

B . . . Bainit

Gefügemengenschaubild



Lk . . . Ledeburitkarbid

B . . . Bainit

— Wasserkühlung

- - - Ölabbkühlung

- - - Luftabbkühlung

1.... Werkstückrand

2.... Werkstückzentrum

3.... Jominy Probe:
Abstand von der
Stirnfläche

WebShop:

www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



1.2436 X 210 CrW 12

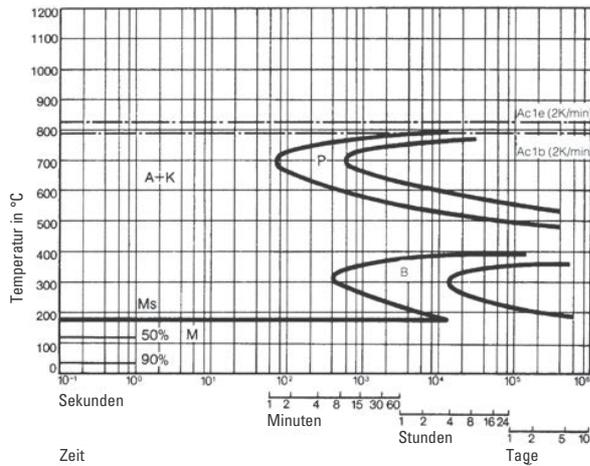
Chemische Zusammensetzung [%]

	C	Si	Mn	Cr	W
max.	2,3	0,4	0,6	13,0	0,8
min.	2,0	0,1	0,3	11,0	0,6

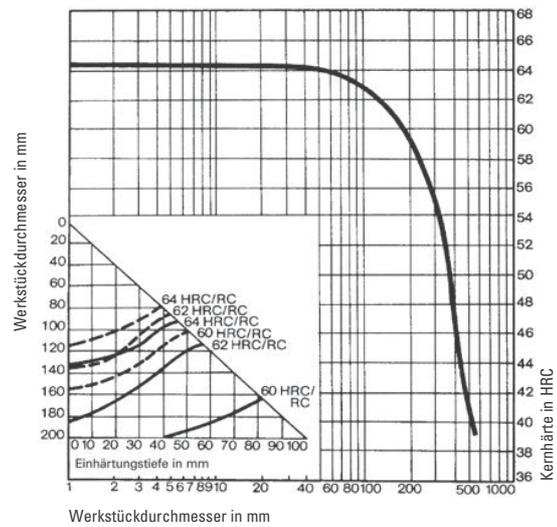
1.2436

Isothermisches ZTU-Schaubild

Austenitierungstemperatur: 980° C, Haltedauer: 30 Minuten



Abhängigkeit der Kernhärte und der Einhärtetiefe vom Werkstückdurchmesser



Härtetemperatur: 950° C

Härtemittel:

— Öl
 - - - Luft

WebShop:

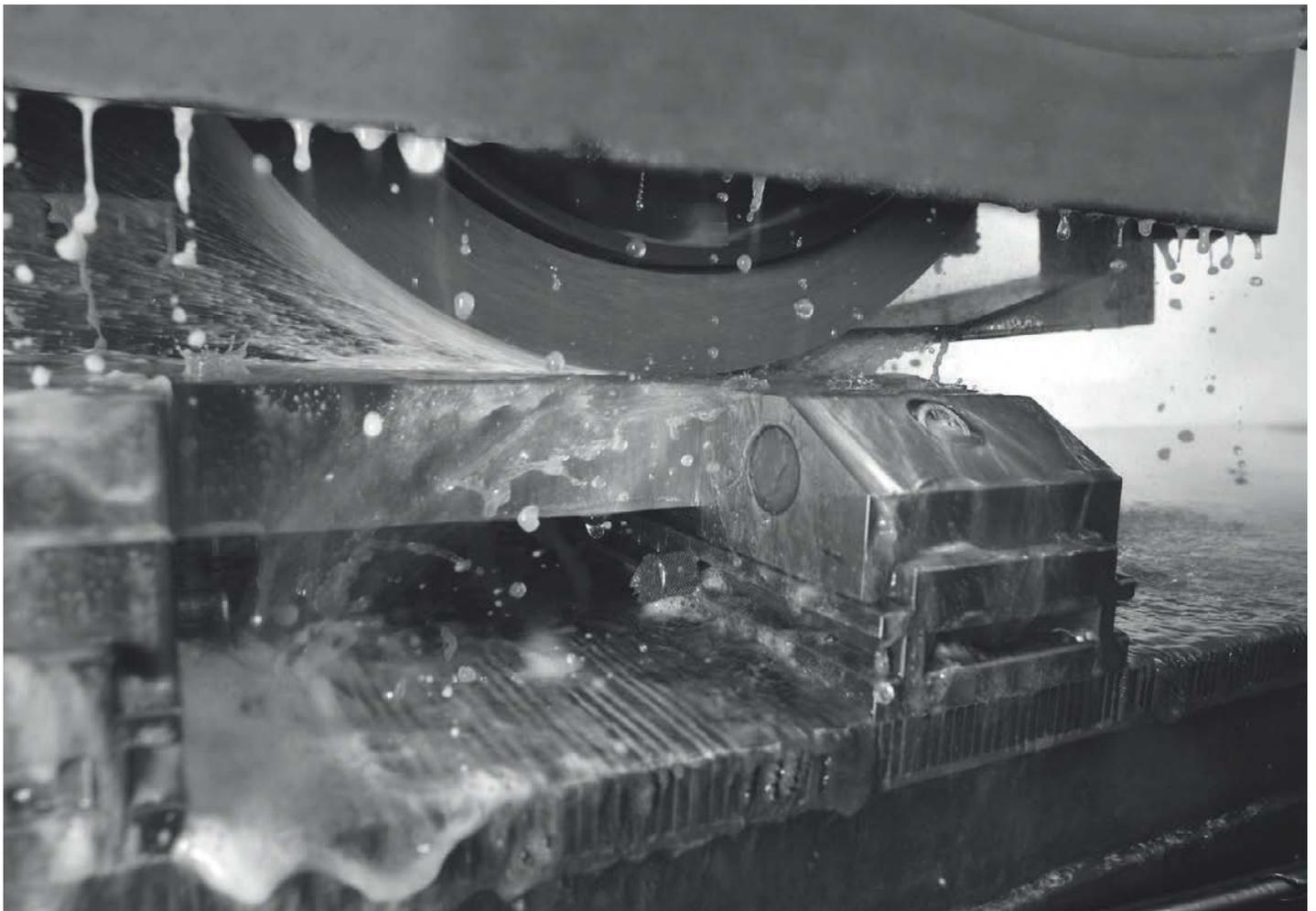
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
 Präzision in Stahl

61



1.2379 X 153 CrMoV 12

AISI D2, BS BD2, AFNOR Z160CDV12

Kaltarbeitswerkzeugstahl zur Herstellung von maßbeständigen Hochleistungsschnittwerkzeugen mit guter Zähigkeit und guter Verschleißhärte.

1.2379 ist ein ledeburitischer 12 %iger Chromstahl, der eine sehr hochwertige Wärmebehandlung erfordert. Die Härtetemperatur liegt über 1000° C.

In gehärtetem Zustand ist dieser Werkstoff aufgrund seiner Verschleißfestigkeit nur mit geeigneten Werkzeugen gut zerspanbar.

Farbkennzeichnung:

Schwarz (1.2379)

1.2379

1.2379

1.2379 X 153 CrMoV 12

PräziPlan® – Präzisionsflachstahl	64
EcoPlan® – Präzisionsflachstahl	66
EroBlock®	68
VarioPlan®	69
VarioRond® und Rundstäbe, geschliffen	70
Rohmaterial	71
Stahllexikon	72

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



63

1.2379 X 153 CrMoV 12

PräziPlan® – Präzisionsflachstahl
(nach DIN 59350)

Ausführung:

Weichgeglüht, Festigkeit 700 - 800 MPa,
Härte max. 255 HB,
Dicke geschliffen mit $R_a = 6 \mu m$,
Breite feinbearbeitet,
allseitig entkohlungsfrei bearbeitet

Toleranzen:

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

Länge: 500 mm

Preise [€ / Stück]

		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
Breite [mm]	10,3	9	10	11	12	14	16								
	15,3	10	11	12	14	15	17	18	20						
	20,3	11	12	13	15	16	18	20	22	24					
	25,3	12	13	15	16	18	20	22	24	28	36				
	30,3	13	15	17	18	20	22	24	27	32	39	42			
	40,3	15	16	18	20	23	27	27	30	38	46	50	59		
	50,3	16	18	21	23	26	28	30	34	42	53	61	72	92	
	60,3	18	20	24	26	28	30	34	40	49	60	71	84	104	112
	75,3	18	20	22	27	29	33	40	47	60	74	86	102	113	126
	80,3	20	23	27	30	32	34	42	47	60	75	87	105	116	123
	100,3	24	27	30	32	35	42	51	59	73	87	104	125	144	168
	125,3	28	31	34	36	41	48	61	72	87	110	133	162	176	206
	150,3	32	36	40	42	48	59	71	87	114	129	147	183	206	232
	200,3	46	47	54	59	66	76	92	118	151	166	201	244	255	290
	250,3	51	58	66	75	81	93	113	154	182	199	245	294	316	350
300,3	58	64	69	83	91	106	127	176	212	241	294	342	375	442	

Vierkant, Länge: 500 mm

Preise [€ / Stück]

	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
	14	15	16	20	24	33	45	61	86	122

Sonderausführungen liefern wir schnell und preiswert!

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



64

1.2379 X 153 CrMoV 12

Länge: 1.000 mm

Preise [€/Stück]

PräziPlan® – Präzisionsflachstahl (nach DIN 59350)

Ausführung:
Weichgeglüht,
Festigkeit 700 - 800 MPa,
Härte max. 255 HB,
Dicke geschliffen
mit $R_a = 6 \mu\text{m}$,
Breite feinbearbeitet,
allseitig entkohlungsfrei
bearbeitet

Toleranzen:
Breite: +0,2 / -0 mm
Dicke: +0,2 / -0 mm
Länge: +40,0 / -0 mm

Dicke [mm]	Dicke [mm]																										
	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	26,4	30,4	32,4	36,4	40,4	46,4	50,4	60,4	63,4	70,4	80,4	90,4	100,4		
10,3	20	21	21	23	24	26																					
15,3	21	22	22	24	25	27	30	34																			
20,3	22	23	24	25	25	27	30	35	38																		
25,3	23	24	25	26	26	28	31	37	42	45	51																
30,3	24	25	27	29	31	33	34	42	52	54	63	80															
32,3	25	26	28	32	33	34	35	45	54	57	66	83	88														
40,3	28	29	32	34	35	37	43	48	61	64	68	93	102	111													
50,3	31	34	37	38	39	43	50	53	68	74	88	102	111	121	148												
60,3	34	36	40	42	43	47	53	62	78	92	96	112	125	137	162	188											
63,3	36	37	42	45	51	55	59	67	85	86	97	114	150	148	165	197											
75,3	41	46	52	57	63	69	73	83	95	112	133	159	196	196	219	219											
80,3	41	46	52	57	63	69	73	83	95	111	112	133	159	163	196	219	263	282	313								
90,3	45	48	55	60	68	75	82	89	107	116	130	151	183	200	226	255	328	350	377	419							
100,3	55	59	65	68	73	83	89	108	121	123	133	165	193	202	236	252	284	304	355	372	415	476	572				
125,3	64	70	76	81	90	98	129	135	160	172	186	218	264	278	335	396	470	482	545	620	690	740					
150,3	72	76	82	92	106	134	138	152	167	194	215	247	289	310	365	369	438	444	524	557	607	702	770	814			
156,3													310		382	464											
160,3	75	85	88	95	102	147	151	164	204	218	227	277	322	340	411	491	562	600	680	820	905	985					
175,3	85	90	92	105	114	149	164	180	223	228	254	285	330	353	420	510	610	620	750	930	970	1010					
180,3	90	98	105	112	125	156	172	183	241	254	290	326	365	400	459	543	660	736	809	937	990	1040					
196,3													375		454	555											
200,3	95	102	110	119	131	160	184	208	245	271	310	357	413	438	484	492	576	617	718	765	878	952	1010	1057			
246,3													445		565	674											
250,3	106	118	130	144	154	190	223	273	346	361	373	436	492	518	607	755	873	840	1010	1080	1250	1377					
296,3													495		692	791											
300,3	126	140	154	170	180	208	278	324	389	403	432	511	582	604	718	898	1061	1150	1210	1376	1600	1676					
350,3							335	385	445	460	489	551	686	715	884	990	1100										
400,3							380	440	505	520	550	620	790	860	1030												

Vierkant, Länge: 1.000 mm

Preise [€/Stück]

Dicke [mm]	Dicke [mm]																										
	8,4	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	63,4	70,4	80,4	90,4	100,4	120,4	150,4	200,4	250,4	300,4					
31	30	35	39	43	46	71	87	94	117	169	214	247	310	377	528	549	784	1052	1969	2931	3905						

Sonderausführungen liefern wir schnell und preiswert!

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



65

1.2379 X 153 CrMoV 12

EcoPlan® 150 / 200 / 300 - Präzisionsflachstahl (nach DIN 59350) in günstigen Kurzlängen

Ausführung:
Weichgeglüht, Festigkeit 700 - 800 MPa,
Härte max. 255 HB,
allseitig, auch in der Länge,
entkohlungsfrei präzisionsbearbeitet

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

Länge: 150,3 mm Preise [€/Stück]

Dicke [mm]	Dicke [mm]								
	8,4	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
20,3	8	9	10	11	12				
25,3	9	10	10	12	14	17			
30,3	10	11	11	13	15	20	21		
40,3	11	12	12	15	17	23	25	29	
50,3	12	12	13	17	22	25	27	37	42
60,3	13	13	15	19	24	28	31	40	47
80,3	17	18	20	23	28	33	39	44	54
100,3	20	22	27	24	30	32	40	48	55
120,3	24	32	33	32	34	38	49	62	72
150,3	33	36	38	39	39	45	53	68	81

Länge: 200,3 mm Preise [€/Stück]

Dicke [mm]	Dicke [mm]								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,3	27	33	41	48	63	74	86	109	128
150,3	39	52	60	71	90	105	120	148	176
200,3	61	76	85	93	115	130	150	187	224

Länge: 300,3 mm Preise [€/Stück]

Dicke [mm]	Dicke [mm]								
	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
100,3	38	44	53	63	80	98	114	148	176
150,3	54	70	80	93	118	141	163	205	246
200,3	80	97	110	121	155	177	206	261	316
250,3	111	116	130	144	186	213	249	318	385
300,3	126	133	150	166	217	250	292	375	456

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



66

1.2379

1.2379 X 153 CrMoV 12

EcoPlan® 400 / 600 / 800 - Präzisionsflachstahl
(nach DIN 59350) in günstigen Kurzlängen

Ausführung:

Weichgeglüht, Festigkeit 700 - 800 MPa,
Härte max. 255 HB,
allseitig, auch in der Länge,
entkohlungsfrei präzisionsbearbeitet

Toleranzen:

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

Länge: 400,3 mm

Preise [€ / Stück]

400		Dicke [mm]											
		8,4	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
Breite [mm]	20,3	16	17	18	19	23							
	25,3	17	18	20	21	25	31						
	30,3	18	20	22	23	28	36	39					
	40,3	20	22	24	27	32	41	45	52				
	50,3	22	25	27	30	39	45	49	66	76			
	60,3	24	27	30	35	43	50	56	72	84	96		
	80,3	31	32	37	42	50	59	71	88	98	118	157	
	100,3	37	40	48	53	63	73	79	113	130	149	187	224
	120,3	44	58	60	72	83	94	103	130	148	172	217	261
	150,3	60	62	68	75	96	109	121	154	177	206	262	316
	200,3	72	82	93	110	120	135	150	194	224	262	336	408
	250,3	85	100	122	136	142	161	179	235	271	319	410	493
	300,3	93	125	145	156	164	186	208	275	318	375	485	592
400,3	138	149	193	197	208	241	278	355	413	488	633	776	

Länge: 600,3 mm

Preise [€ / Stück]

600		Dicke [mm]								
		15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
Breite [mm]	100,3	72	87	106	125	159	196	226	284	339
	150,3	108	131	159	181	232	265	308	392	473
	200,3	153	176	199	222	288	332	390	500	608
	250,3	179	207	234	262	345	400	471	607	740
	300,3	207	237	270	317	402	467	552	715	868
	400,3	280	296	351	398	515	602	714	931	1144
	500,3	336	365	435	493	628	737	877	1147	1412

Länge: 800,3 mm

Preise [€ / Stück]

800		Dicke [mm]										
		8,4	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4
Breite [mm]	80,3	56	63	70	76	98	120	127	163	190	218	293
	100,3	66	73	86	96	119	142	154	201	239	276	347
	120,3	78	103	108	128	148	171	188	239	273	317	401
	150,3	107	110	121	133	172	197	218	282	324	378	482
	200,3	128	147	166	196	213	255	282	352	408	480	618
	250,3	152	178	218	237	250	305	352	423	492	581	753
	300,3	166	222	259	271	296	356	408	508	576	683	888
	400,3	274	294	331	340	389	463	534	655	745	886	1158
	500,3	321	351	398	409	479	574	643	821	924	1090	1429
	600,3	387	408	464	477	568	689	767	963	1152	1293	1699

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



67

1.2379 X 153 CrMoV 12

EroBlock®

Erodierklötze mit garantiert senkrechter
Faserrichtung

Ausführung und Toleranzen:

Breite + Länge: feingefräst oder geschliffen

Dicke: obere Zeile (weiß):
geglüht, +0,8 / +0,5 mm,
feingefräst oder geschliffen

Dicke: untere Zeile (grau):
gehärtet, +0,5 / -0 mm, geschliffen
Vakuumgehärtet, 61 ± 2 HRC, mehrfach
angelassen, restaustenitarm

Dicke geschliffen
nach dem Härten!

Preise [€ / Stück]

Dicke [mm]		Vierkant [mm]									
		55	65	75	85	95	120	150	200	250	
15	15	29	32	34	37	39	45	54	80	110	
	15	37	42	44	48	50	62	73	117	150	
	20	20	30	33	35	38	40	50	56	87	125
		20	40	45	47	50	52	64	80	121	166
	25	25	31	35	37	40	42	53	61	94	140
		25	43	48	51	53	55	67	88	129	183
	30	30	33	38	43	46	48	57	66	102	170
		30	42	48	55	59	62	76	99	143	215
	40	40	40	46	53	56	58	70	87	118	194
		40	55	63	72	75	78	96	119	180	255
	50	50	47	54	62	66	70	90	115	145	230
		50	65	75	86	93	97	122	140	210	305
	60	60	53	61	70	76	80	107	130	175	260
		60	72	83	95	105	110	140	169	240	360
	70	70	60	69	79	84	88	120	145	189	284
		70	80	91	105	113	118	155	190	275	415
	80	80	67	77	88	92	96	130	160	207	310
		80	87	100	115	121	126	170	210	310	470
	85	85	70	80	92	97	101	135	167	215	323
		85	90	103	119	126	130	173	220	328	490
90	90	73	83	96	102	106	140	173	222	335	
	90	93	107	123	130	134	176	230	345	510	
100	100	77	89	102	108	112	150	185	241	356	
	100	98	113	130	138	142	191	244	380	548	
120	120	83	96	110	120	124	170	205	275	405	
	120	110	126	145	160	165	225	280	420	603	
150	150	98	113	130	145	150	190	242	320	470	
	150	128	147	170	190	195	260	320	470	690	

Lager- und Sonderabmessungen auf Wunsch
mit Startlochbohrung.
Sonderabmessungen und alternative
Werkstoffe kurzfristig auf Anfrage.

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



68

1.2379

1.2379 X 153 CrMoV 12

VarioPlan® Feingefräste Halbzeuge in frei wählbaren Abmessungen

- flexibel in Breite, Dicke und Länge
- Kanten gesägt oder gefräst
- auf Wunsch mit Fasen und/oder Eckradius
- Fertigung in 2 bis 3 Tagen
- einfache Kalkulation

Nutzen Sie unsere Online-Kalkulation im WebShop: www.varioplan.de

1.2379

WebShop: www.stahlnetz.de Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



1.2379 X 153 CrMoV 12

VarioRond® Rundmaterialabschnitte mit frei wählbarer Länge zum Stückpreis

Ausführung und Toleranzen:
 Länge, gesägt: +3,0 / -0 mm
 Durchmesser: +3,0 / -0 mm
 Durchmesserbereich: 20 - 250 mm

Flexible Online-Kalkulation:
www.variorond.de
 • Wunschlänge ist frei wählbar
 • Stückpreise für Ihre Wunschlänge
 • Sägekosten inklusive
 • keine weiteren Zuschläge

		Durchmesser [mm]														
		20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110
Länge [mm]	1.002,0	21,00 €	27,20 €	36,40 €	44,90 €	54,70 €	66,00 €	80,60 €	94,30 €	109,00 €	125,10 €	146,00 €	184,40 €	220,00 €	266,20 €	322,80 €

		Durchmesser [mm]													
		120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
Länge [mm]	1.002,0	379,50 €	428,50 €	490,20 €	568,90 €	631,80 €	709,30 €	791,50 €	878,00 €	938,70 €	1.029,50 €	1.127,20 €	1.229,40 €	1.336,40 €	1.446,10 €

1.2379

Rundstäbe, geschliffen

Toleranz:
 Durchmesser: h8
 Länge: +30,0 / -0 mm

Länge: 1.000 mm Preise [€/Stück]

	Durchmesser [mm]						
	6	8	10	12	15	20	25
	7	8	9	12	20	40	60

WebShop: www.stahlnetz.de Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



1.2379 X 153 CrMoV 12

Rohmaterial

Bleche oder Zuschnitte daraus
Gewalzt nach EN 10029 Klasse C

Dicke [mm]														
	2,8	3,9	4,9	5,9	6,9	9	11,3	13,4	16,7	22,4	27,7	32,7	43	53

- Zuschnitte sägen wir nach Ihren Vorgaben
- Vorgearbeitet als VarioPlan® lieferbar
- Stabstähle (flach) sind kurzfristig lieferbar
- Rundmaterial erhalten Sie als VarioRond®

1.2379

Günstiges Rohmaterial online aussuchen, auch als Zuschnitt:
www.ResteShop.de

Schnell, übersichtlich und transparent:
ResteShop und Schnellfinder bei www.stahlnetz.de

ResteShop

- alle Werkstoffe
- mit Zuschnittservice
- sofort ab Lager
- günstige Sonderpreise für Reststücke
- so lange der Vorrat reicht

Schnellfinder

- alle Produkte im Vergleich
- Ihre Sonderteile fertig kalkuliert
- einfache Auswahl der optimalen Lösung

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

71

1.2379 X 153 CrMoV 12

Chemische Zusammensetzung [%]

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V
max.	1,6	0,6	0,6	0,03	0,03	13,0	1,0	1,0
min.	1,45	0,1	0,2			11,0	0,7	0,7

Kaltarbeitswerkzeugstahl zur Herstellung von maßbeständigen Hochleistungsschnittwerkzeugen mit guter Zähigkeit und höchster Verschleißhärte.

1.2379 ist ein ledeburitischer 12 %iger Chromstahl, der eine sehr hochwertige Wärmebehandlung erfordert. Die Härtetemperatur liegt über 1000° C.

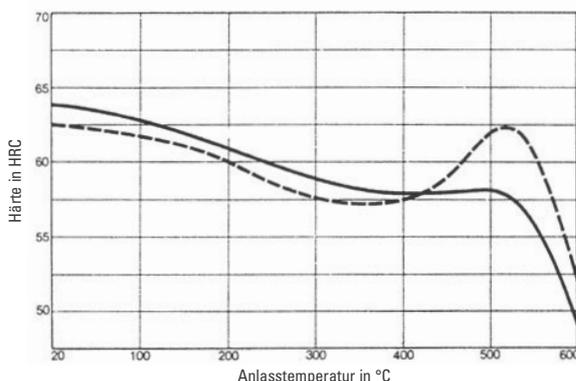
In gehärtetem Zustand ist dieser Werkstoff aufgrund seiner Verschleißfestigkeit mit geeigneten Werkzeugen gut zerspanbar.

Diesen Werkstoff erhalten Sie bei uns als Präzisionsflachstahl (Standard- und Sonderabmessungen), EcoPlan®, EroBlock® gegläht oder gehärtet, VarioPlan®, VarioRond® und als Rohmaterialzuschnitt.

1.2379 erhalten Sie bei uns auch individuell nach Ihren Angaben als Maschinenbauteil oder fertig wärmebehandelte Führungsleiste.

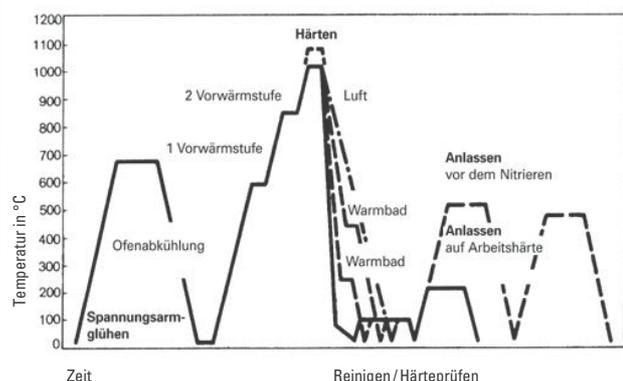
Farbkennzeichnung: Schwarz

Anlassschaubild



Wärmebehandlungsschema

Austenitisierungstemperatur: 1020° C, Haltedauer: 30 Minuten



WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

72

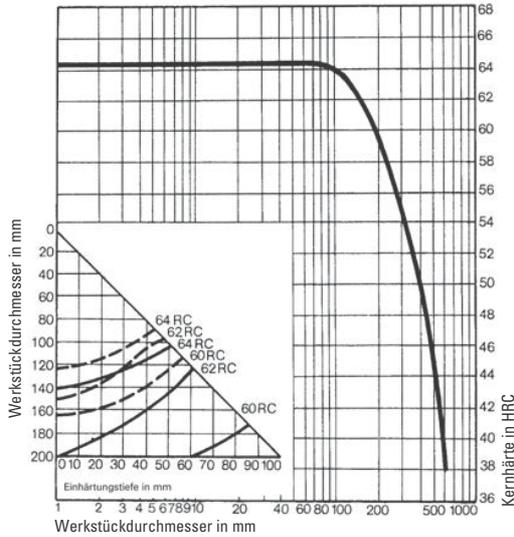
1.2379

1.2379 X 153 CrMoV 12

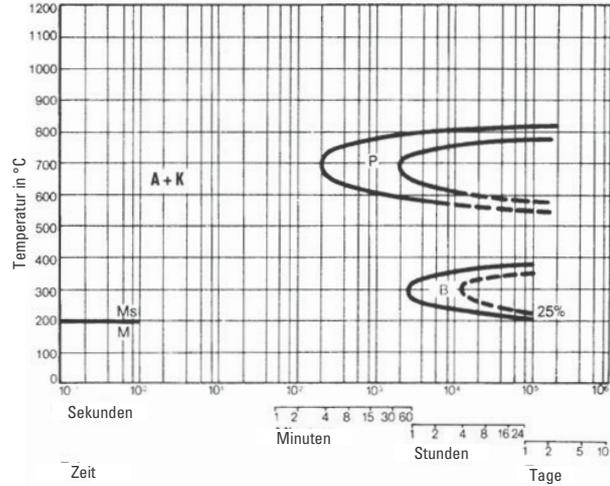
Chemische Zusammensetzung [%]

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V
max.	1,6	0,6	0,6	0,03	0,03	13,0	1,0	1,0
min.	1,45	0,1	0,2			11,0	0,7	0,7

Abhängigkeit der Kernhärte und der Einhärtetiefe vom Werkstückdurchmesser



Isothermisches ZTU-Schaubild



Härtetemperatur: 1030° C
 Härtemittel:
 — Öl
 - - - Luft

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



73

1.2379

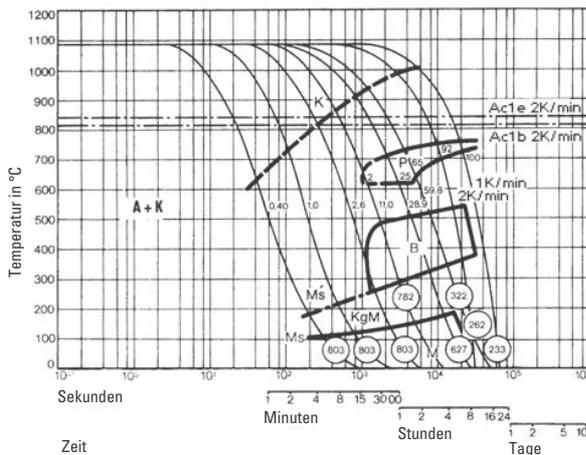
1.2379 X 153 CrMoV 12

Chemische Zusammensetzung [%]

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V
max.	1,6	0,6	0,6	0,03	0,03	13,0	1,0	1,0
min.	1,45	0,1	0,2			11,0	0,7	0,7

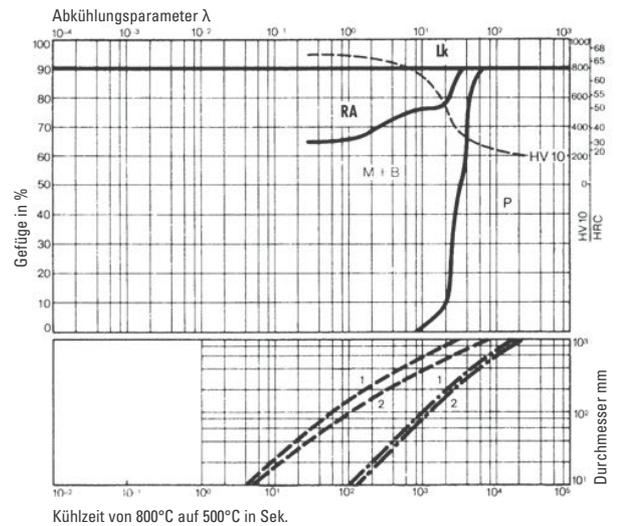
ZTU-Schaubild für kontinuierliche Abkühlung

Austenitisierungstemperatur: 1080° C, Haltedauer: 30 Minuten



○ Härte in HV
 2 ... 100 Gefügeanteile in %
 0,40 ... 59,8 Abkühlungsparameter,
 d. h. Abkühlungsdauer von 800 – 500° C in s x 10⁻²
 2 ... 1K/min Abkühlungsgeschwindigkeit
 in K/min im Bereich von 800 – 500° C
 Ms-Ms ... Bereich der Korngrenzenmartensitbildung
 KgMKorngrenzenmartensit

Gefügemengenschaubild



Lk ... Ledeburitkarbid
 RA ... Restaustenit
 B ... Bainit
 P ... Perlit
 K ... Karbid

- - - Ölabkühlung
 - - - Luftabkühlung
 1.... Werkstückrand
 2.... Werkstückzentrum

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



74

1.2379

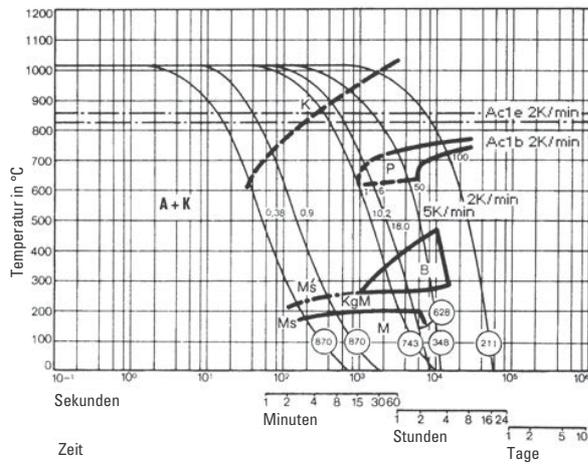
1.2379 X 153 CrMoV 12

Chemische Zusammensetzung [%]

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V
max.	1,6	0,6	0,6	0,03	0,03	13,0	1,0	1,0
min.	1,45	0,1	0,2			11,0	0,7	0,7

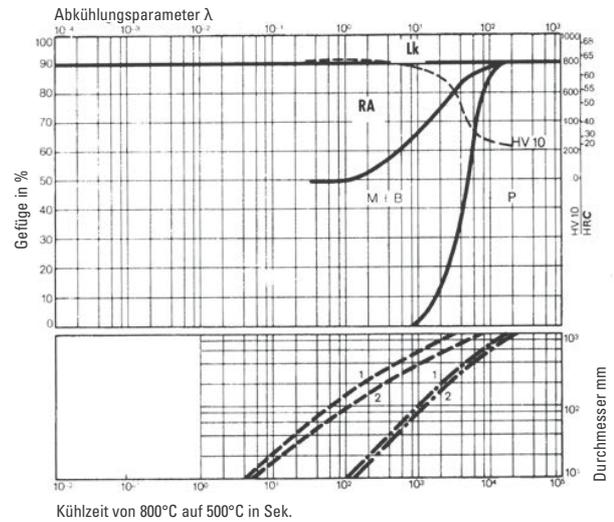
ZTU-Schaubild für kontinuierliche Abkühlung

Austenitisierungstemperatur: 1020° C, Haltedauer: 30 Minuten



- Härte in HV
- 1 ... 100 Gefügeanteile in %
- 0,38 ... 18 Abkühlungsparameter, d. h. Abkühlungsdauer von 800 – 500° C in s x 10⁻²
- 5 ... 2K/min Abkühlungsgeschwindigkeit in K/min im Bereich von 800 – 500° C
- Ms-Ms ... Bereich der Korngrenzenmartensitbildung
- KgM ... Korngrenzenmartensit

Gefügemengenschaubild



- Lk ... Ledeburitkarbid
- RA ... Restaustenit
- B ... Bainit
- P ... Perlit
- K ... Karbid
- Ölabkühlung
- Luftabkühlung
- 1.... Werkstückrand
- 2.... Werkstückzentrum

WebShop:

www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER RECKNAGEL
Präzision in Stahl

75



Hochzäher Kaltarbeitsstahl für das Schneiden und Umformen höherfester Bleche sowie für Maschinenmesser.

TENASTEEL® wurde speziell konzipiert, um die Stahlsorte 1.2379/X 153 CrMoV 12 zu ersetzen, die in diesem Anwendungsbereich weit verbreitet, aber übermäßig empfindlich ist.

TENASTEEL® ist ein 8 %iger Chromstahl, der sich ausgezeichnet nitrieren oder beschichten lässt. Die Bearbeitung in gehärtetem Zustand ist spürbar besser als bei 1.2379 oder 1.2436. Vielfach ist TENASTEEL® eine wirtschaftliche Alternative zu teuren PM-Stählen.



Farbkennzeichnung:

Blau/Schwarz
(Tenasteel®)



TENASTEEL®

EroBlock®	78
VarioPlan®	79
Rohmaterial	78
Stahllexikon	80

WebShop: www.stahlnetz.de Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER RECKNAGEL
Präzision in Stahl 77

EroBlock®
Erodierklötze mit garantiert senkrechter Faserrichtung

Ausführung und Toleranzen:
Breite + Länge: feingefräst +0,5 / -0 mm
Dicke: geschliffen +0,5 / -0 mm

Vakuumgehärtet auf beste Zähigkeit und Werkzeugstandzeit. Härtetemperatur 1050° C, nach dem Abschrecken zwei Mal angelassen bei 575° C auf eine optimale Härte von 58 HRC. Die Wärmebehandlung ermöglicht problemlos eine spätere PVD-Beschichtung oder Nitrierbehandlung.

Preise [€ / Stück]

	Dicke [mm]														
Vierkant	30	40	50	60	70	75	80	85	90	100	105	110	115	120	150
120 mm	122	137	153	169	184		200		215	231				262	308
250 mm	313	373	434	494	554	585	615	645	675	735	765	795	825	855	1035

Lager- und Sonderabmessungen auf Wunsch mit Startlochbohrung. Sonderabmessungen und alternative Werkstoffe kurzfristig auf Anfrage.

Rohmaterial

Bleche und Zuschnitte daraus
Gewalzt nach EN 10020 Klasse C oder geschmiedet

- Zuschnitte sägen wir nach Ihren Vorgaben
- Vorgearbeitet als VarioPlan® lieferbar
- EroBlock fertig gehärtet ab Lager verfügbar.

	Dicke [mm]														
	9	11,3	13,4	16,7	22,4	27,7	32,7	44	54	70	90	110	130	260	305

Günstiges Rohmaterial auch als Zuschnitt im Internet: www.ResteShop.de

VarioPlan®

Feingefräste Halbzeuge in frei wählbaren Abmessungen

- flexibel in Breite, Dicke und Länge
- Kanten gesägt oder gefräst
- auf Wunsch mit Fasen und/oder Eckradius
- Fertigung in 2 bis 3 Tagen
- einfache Kalkulation

Nutzen Sie unsere Online-Kalkulation im WebShop: www.varioplan.de

WebShop: www.stahlnetz.de  Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER RECKNAGEL  Präzision in Stahl

TENASTEEL® ist ein Kaltarbeitsstahl, der hohe Druckfestigkeit mit überragender Zähigkeit kombiniert. Er zeichnet sich durch hohe Warmfestigkeit und gute Bearbeitbarkeit im Lieferzustand aus. Dieser Werkstoff wird weichgeglüht mit einer Härte von max. 250 HB geliefert.

Er wurde speziell konzipiert, um die Stahlsorte 1.2379 / X 153 CrMoV 12 zu ersetzen, die in diesem Anwendungsbereich weit verbreitet, aber übermäßig empfindlich ist. TENASTEEL® löst viele Standzeitprobleme, insbesondere bei Schneidenausbrüchen oder Rissen an 1.2379. Durch die Legierungslage und die geeignete Wärmebehandlung ist TENASTEEL® besonders für Oberflächenbeschichtungen geeignet.

TENASTEEL® ist ein Markenprodukt des französischen Herstellers Industeel. Gebrüder Recknagel vertreibt TENASTEEL® exklusiv in Deutschland.

® Eingetragenes Warenzeichen von Industeel
 © Patentierte Sorte von Industeel

Standard

Industeel: TENASTEEL®

EURONORM: Familie der X 110 CrMoV 8

Chemische Zusammensetzung [%]

	C	S max	Mn	Cr	Mo	V	Sonstige
	1.00	0.005	0.35	7.50	2.60	0.30	Ti

Typische Werte gemäß dem Lastenheft 2001/06/08MJ1

Mechanische Eigenschaften

(Typische Werte)

Härte (HB) im geglähten Zustand	Härte HRC behandelter Zustand	Elastizitätsmodul MPa	Druckfestigkeit MPa	Kerbschlagzähigkeit J/cm2 (*)
250 HB max	56	205	2210	40
	62	205	2550	25

*ungekerbte Proben

Physikalische Eigenschaften

Wärmeleitfähigkeit 20° C W·m ⁻¹ · K ⁻¹	Mittlere Dehnungskoeffizienten 10 ⁻⁶ K ⁻¹			
	20-100° C	20-200° C	20-300° C	20-400° C
21	10.2	11.3	11.9	12.8

Wärmekapazität (20° C) J·kg ⁻¹ · K ⁻¹	Dichte (20° C) kg · dm ⁻³
460	7.75

WebShop:

www.stahlnetz.de



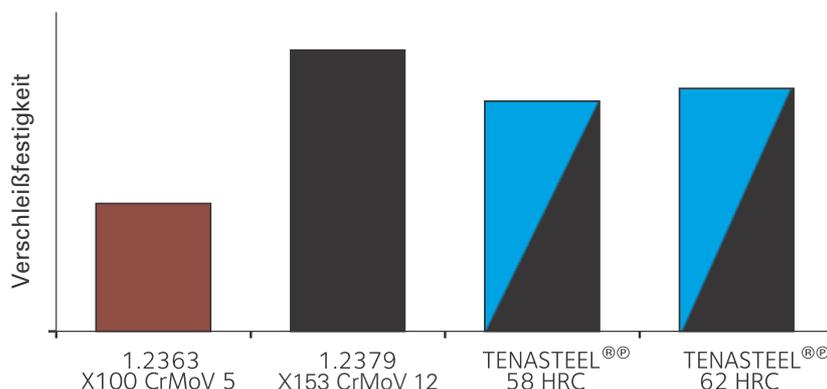
Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • grp@stahlnetz.de



Verschleißfestigkeit

Die Verschleißfestigkeit von TENASTEEL® liegt nahe der des Stahls 1.2379 / X 153 CrMoV 12, wobei die niedrigeren Gehalte an Kohlenstoff und Chrom durch eine Zugabe von Legierungselementen ausgeglichen werden, die feinere und härtere Karbide bilden als Chromkarbide.

Hinweis: Die Verschleißfestigkeit wird nur im Fall unbeschichteter Werkzeuge berücksichtigt. Ist eine Beschichtung vorhanden (PVD/CVD), die der Abnutzung entgegenwirkt, werden die Zähigkeit und die Druckfestigkeit des Grundmaterials berücksichtigt.



WebShop:

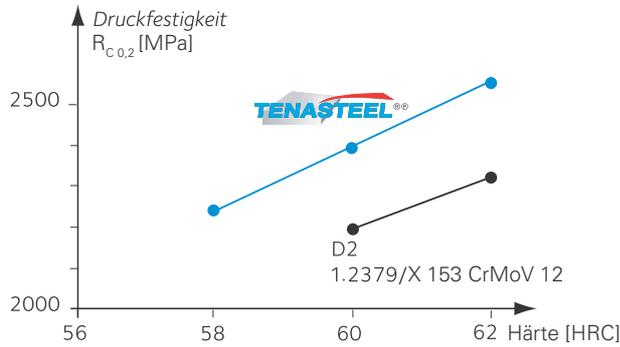
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • grp@stahlnetz.de



Druckfestigkeit



Metallurgische Eigenschaften

Einschlussreinheit

Die Einschlussreinheit des Stahls TENASTEEL[®] wird gemäß NFA 04-106 Methode A garantiert.

Wert	A	B	C	D
Index	≤ 1.5	≤ 1.5	≤ 1	≤ 1.5

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

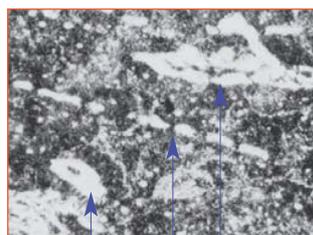


Mikrostruktur

Im Lieferzustand besteht die Mikrostruktur von TENASTEEL[®] aus einer ferritischen Matrix. Kleine Primärkarbide, die sich ab der Erstarrung der Legierung bilden, sowie sehr feine Sekundärkarbide, die sich beim Glühen ergeben, sind in dieser Matrix homogen verteilt.

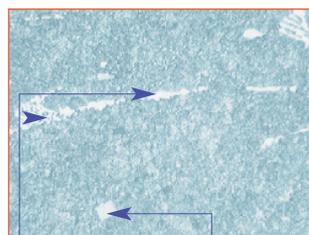
Die nachstehend abgebildeten Mikrofotografien veranschaulichen perfekt den allgemeinen Verfeinerungszustand der mit TENASTEEL[®] erzielten Struktur im Vergleich zum 1.2379 / X 153 CrMoV 12.

X 153 CrMoV 12



Grobe Chromkarbide

Tenasteel[®]



20 μm

Feine Chrom-, Molybdän-/ Vanadiumkarbide
Titanausscheidungen

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



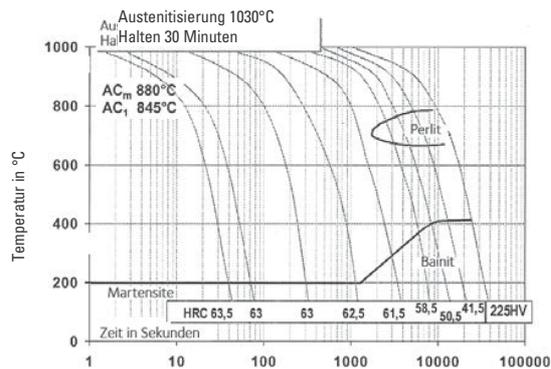
Dieser Unterschied in der Mikrostruktur ergibt eine deutliche Verbesserung an Zähigkeit und Bearbeitbarkeit, während die Verschleißfestigkeit dank der Gegenwart von Karbiden, die härter sind als die, die gewöhnlich im 1.2379 / X 153 CrMoV 12 vorhanden sind, auf gutem Niveau gehalten wird.

Umformpunkte

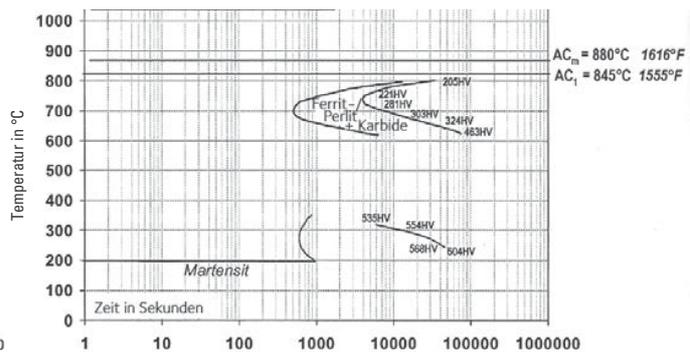
Versuchsbedingungen: Erwärmen um 150° C/Stunde bis 1.000° C und schnelles Abkühlen.

AC_1 °C	AC_m °C	M_s °C
845	880	200

ZTU-Schaubild für kontinuierliches Abkühlen



Isothermisches ZTU-Schaubild



WebShop:

www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

85

Wärmebehandlung

Austenitisierung

Erwärmen mit mäßiger Geschwindigkeit bis 750° C und Ausgleichshalten. Langsames Erwärmen bis 1.030/1.050° C, Halten ½ Std. pro 25 mm.

Hinweis: Der Heizzyklus muss unter Vakuum oder Schutzgas erfolgen, um ein Oxidieren und Entkohlen der Oberfläche zu vermeiden.

Härten

Das Abkühlen nach der Austenitisierung erfolgt vorzugsweise unter Gasdruck, anderenfalls in einem Salzbad oder einem Wirbelbett bei Temperaturen zwischen 250 und 350° C.

Das Ölhärten ist Werkzeugen mit einfacher Geometrie vorzubehalten, wenn die anderen erwähnten Methoden nicht ausreichen, um eine ausreichende Abkühlgeschwindigkeit sicherzustellen (siehe ZTU-Schaubilder).

Das Anlassen muss durchgeführt werden, sobald die Temperatur des Werkzeugs 40 bis 60° C erreicht, außer im Fall einer Tiefkühlbehandlung (siehe Absatz „Tiefkühlbehandlung“).

Anlassen

Je nach Anwendung erzielt man die angestrebte Endhärte durch Anpassen der Anlasstemperaturen, die für die Zielhärte mit den nachfolgend dargestellten Anlasskurven durchgeführt werden.

Nach dem ersten Anlassen erfolgt ein fast identisches zweites Anlassen bei einer leicht niedrigeren Temperatur, um eine völlig angelassene Endstruktur zu erzielen und die maßliche Beständigkeit des behandelten Teils sicherzustellen.

WebShop:

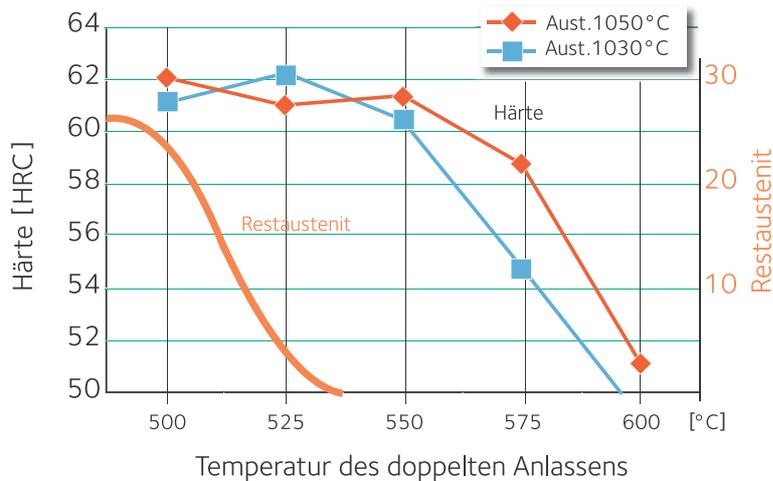
86

www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl



Die Grafik zeigt, dass eine hohe Austenitierungstemperatur (1.050°C) auch nach einem Anlassen bei 575°C zu einer Härte von 58 HRC führt.

WebShop:

www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

87

TENASTEEL® erlaubt hohe Anlasstemperaturen. Nach einem Anlassen bei hoher Temperatur (z. B. 550°C) ist der Gehalt an Restaustenit sehr gering. Die so behandelten Teile weisen im Gebrauch sehr gute maßliche Stabilität auf.

Umgekehrt können an Teilen, die unter 500°C angelassen wurden (20% Restaustenit), nach der Behandlung noch Maßänderungen vorkommen.

Das bei der Wärmebehandlung angestrebte Härteniveau wirkt sich stark auf die Zähigkeit aus. Je nach den Gebrauchsbedingungen (Druck, Stöße, mechanische Eigenschaften des umgeformten Stahls), aber auch je nach der eventuell vorgesehenen Oberflächenbehandlung und Beschichtung des Werkzeugs ist es möglich, den jeweils besten Kompromiss zwischen Verschleißfestigkeit und Zähigkeit mittels Härte- und Anlasstemperatur einzustellen.

Das folgende Diagramm kann bei der Auswahl helfen. Auf jeden Fall bietet TENASTEEL® einen besseren Härte-/ Zähigkeitskompromiss als 1.2379 / X 153 CrMoV 12.

WebShop:

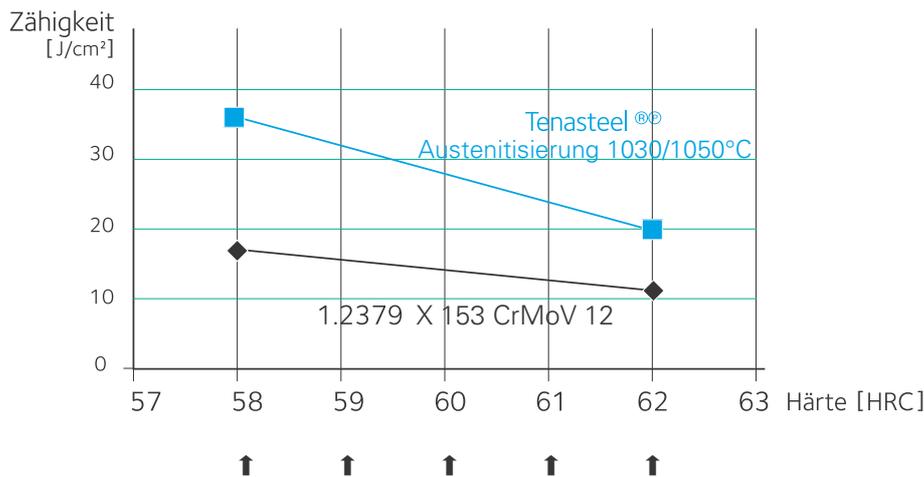
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

88



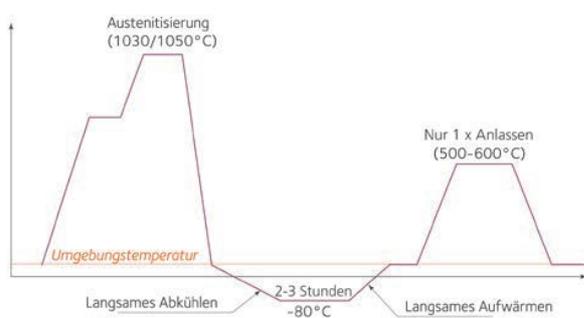
Anlasstemp. (°C) (aust. 1030°C)	560	555	550	540	525	°C
Anlasstemp. (°C) (aust. 1050°C)	580	575	565	550	525	°C



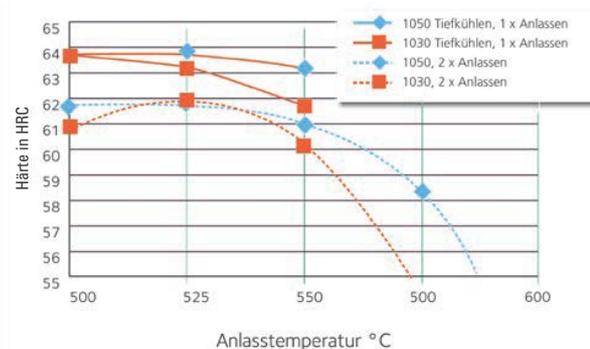
Tiefkühlbehandlung

Der in dem Stahl nach dem Härten verbleibende Restaustenit wird durch die Kältebehandlung gesichert auf nahezu Null reduziert. Maßänderungen auf Grund späterer Restaustenitumwandlungen werden dadurch vermieden. Bei Bedarf kann die Tiefkühlbehandlung wie folgt vorgenommen werden:

Tiefkühlbehandlungszyklus



Anlasskurve nach Tiefkühlbehandlung

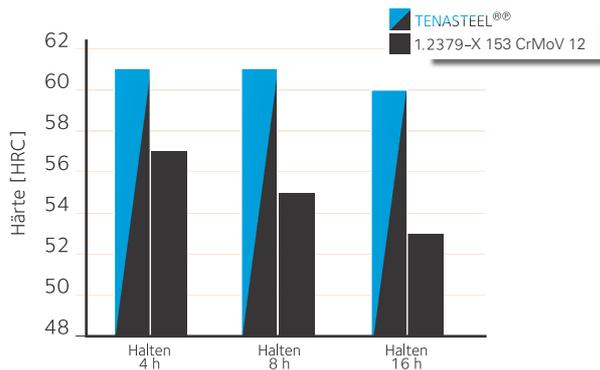


Oberflächenbehandlung/Nitrieren

Die Oberflächenbehandlung soll die Oberflächenhärte und die Verschleißfestigkeit steigern und die Reibungskoeffizienten Werkzeuge/Teile durch Anreichern eines oder mehrerer Elemente in der Oberflächenschicht des Teils verringern.

TENASTEEL® ist dank seiner hohen Härte und sehr guten Anlassbeständigkeit für eine umfangreiche Auswahl an Oberflächenbehandlungen geeignet:

Herkömmliches Gas- und Plasmanitrieren bei Temperaturen in der Größenordnung von 500 bis 525° C erlauben das Erzielen einer harten Schicht in der Größenordnung von 1.100 HV mit mehreren Mikrometer Stärke.



In der abgebildeten Grafik sieht man, dass die Kernhärte des TENASTEEL® von der Nitrierbehandlung nicht beeinträchtigt wird, während 1.2379 / X 153 CrMoV 12 unter der nitrierten Schicht einen Härteabfall von 5 bis 10 HRC erfährt.

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

91

Oberflächenbeschichtung

Beschichtungen auf den Werkzeugen dienen, wie die Oberflächenhärtung, einer hohen Verschleißfestigkeit und einem merklichen Rückgang der Reibungskoeffizienten.

Diese Verfahren unterscheiden sich von den vorhergehenden durch die Tatsache, dass eine exogene Materialschicht aufgebracht wird, die nicht mit dem Basismaterial reagiert und sich wie eine zusätzliche „Haut“ verhält.

PVD: Physikalische Dampfphasenabscheidung

Diese Ablagerungstypen können bei relativ niedriger Temperatur (200 bis 500° C) erfolgen und beeinträchtigen die Härte der Unterlage nicht. Die erzielten Härten können auf einigen Mikrometern 2.000 HV erreichen.

CVD: Chemische Dampfphasenabscheidung

Die Temperatur, die zum Aktivieren der Reaktionen der CVD Behandlung erforderlich ist, ist so hoch (800 bis 1.000°C), dass eine erneute Wärmebehandlung zum Einstellen der Härte des Teils nach dem Beschichten notwendig ist. Die Härten der Beschichtungen können 2.500 HV erreichen und sogar überschreiten.

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

92

Bearbeiten – im geglähten Zustand

Fräsen mit beschichteten Hartmetallwerkzeugen

<i>Schnittwerte</i>	<i>Schruppen</i>	<i>Schlichten</i>
Schnittgeschwindigkeit (v_c) - m/Min	130 - 190	170 - 210
Vorschub (F_z) - mm/Zahn	0.15 - 0.4	0.1 - 0.2
Schneidtiefe (a_p) - mm	2 - 5	≤ 1.5

Bohren mit HSS-Werkzeugen

<i>Schnittwerte</i>	$\varnothing \leq 10$	$\varnothing 10 - 20$
Schnittgeschwindigkeit (v_c) - m/Min	15	15
Vorschub (F_z) - mm/Umdrehung	0.05 bis 0.2	0.2 bis 0.3

Verglichen mit 1.2379 / X 153 CrMoV 12 gewährleistet die Feinheit der Karbide des TENASTEEL® eine um mindestens 25 % erhöhte Standzeit der Werkzeuge für Bearbeitungen im geglähten Zustand und um mindestens 70 % für Bearbeitungen im gehärteten Zustand.

WebShop:

www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



 GEBRÜDER RECKNAGEL

 Präzision in Stahl

93

Erodieren - Funkenerosion

TENASTEEL® eignet sich für alle Funkenerosionsvorgänge vor und nach der Wärmebehandlung.

Wenn das Erodieren im gehärteten Zustand erfolgt, sollte unverzüglich fertig bearbeitet, die Erodierflächen poliert oder spannungsarmgeglüht werden (20° C unter der letzten Anlasstemperatur).

Schweißen

Die Reparatur oder das Auftragsschweißen von Werkzeugen aus TENASTEEL® kann unter Einhaltung einiger unerlässlicher Vorsichtsmaßnahmen bei Verwendung entsprechender Auftragswerkstoffe in Betracht gezogen werden. Für weitere Informationen senden wir Ihnen gern das Tenasteel®-Handbuch. Sie finden es auch unter www.stahlnetz.de/downloads.

Anwendung

Der Stahl TENASTEEL® ersetzt vorteilhaft den genormten Stahl 1.2379 / X 153 CrMoV 12 bei allen seinen Anwendungen: Schnittwerkzeuge, Extrusionsziedhüsen, Umformwerkzeuge, Prägwerkzeuge, Maschinenmesser usw.

WebShop:

www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



 GEBRÜDER RECKNAGEL

 Präzision in Stahl

94

Lieferbare Produkte

Rohmaterial

- Gewalzte Bleche und Zuschnitte in Dicken von 9 bis 150 mm
- Geschmiedete Stäbe und Zuschnitte in Dicken bis zu 305 mm

VarioPlan®

Sechsseitig feingefrästes Halbzeug, individuell konfigurierbar im WebShop: www.varioplan.de

EroBlock®

Erodierklötze, vakuumgehärtet auf beste Zähigkeit und Werkzeugstandzeit

PräziPlan®

- Präzisionsflachstahl nach DIN 59350 – Sonderabmessungen

Werkstücke nach Ihren Zeichnungen

Hinweis:

Alle Angaben sind Richtwerte und können nicht als Betriebsgarantie ausgelegt werden. Bei Fragen zu konkreten Anwendungen beraten wir Sie gerne!

WebShop:

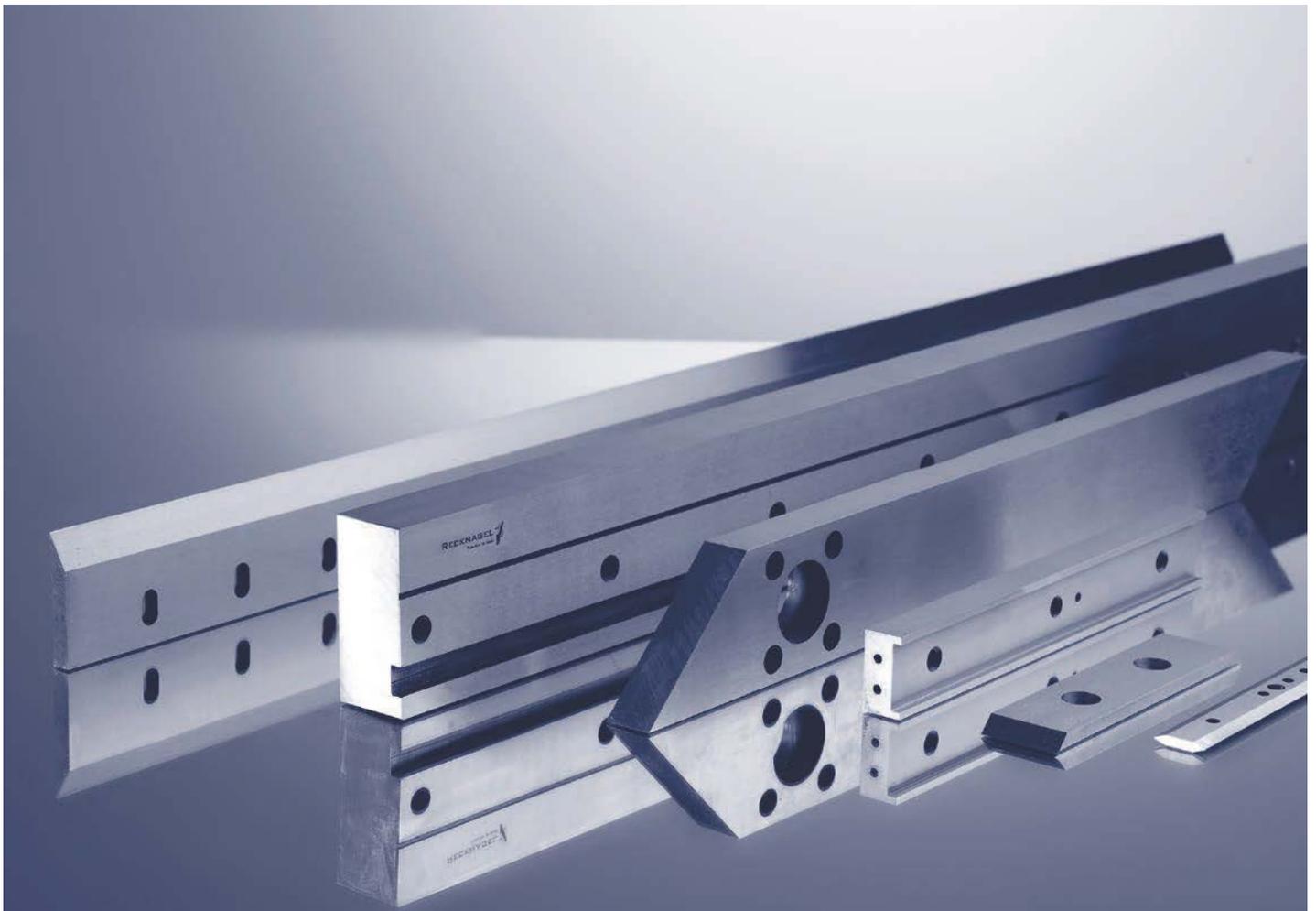
www.stahlnetz.de



Telefon: +49(0)36844/480-0 • Telefax: +49(0)36844/480-55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

95



1.2363 X 100 CrMoV 5

AISI A2, BS BA2, AFNOR Z 100 CDV 5

Kaltarbeitswerkzeugstahl zur Herstellung von Schneidwerkzeugen, Gewindewalzbacken sowie Scherenmessern und gehärteten Führungsleisten großer Querschnitte.

Der Werkstoff 1.2363 schließt eine Lücke zwischen dem 1.2842 und dem 1.2379. Er lässt sich ähnlich dem 1.2842 problemlos bearbeiten. Auch das Schleifen gehärteter Bauteile ist einfach, verglichen mit dem 1.2379.

1.2363 ist ähnlich 1.2379 sehr gut im Vakuum härtbar.

1.2363 sollte dann verwendet werden, wenn für die Anwendungsaufgabe wegen der Verschleißfestigkeit oder Durchhärbarkeit der 1.2842 nicht ausreichend ist, der 1.2379 aber noch nicht unbedingt erforderlich ist.

1.2363 lässt sich gut bearbeiten und nimmt Härten von bis zu 63 HRC an, durch Sekundärhärten erzielt man gute Verschleißigenschaften. Auch größere Bauteilquerschnitte von Führungsleisten sind gut durchhärbar, hier ist 1.2363 der ideale Werkstoff für gehärtete Führungsleisten über 40 mm Dicke.

Farbkennzeichnung:

Braun (1.2363)

1.2363

1.2363 X 100 CrMoV 5

PräziPlan® – Präzisionsflachstahl 98
 VarioPlan® 99
 Stahllexikon 100

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
 Präzision in Stahl

97

1.2363 X 100 CrMoV 5

**PräziPlan® – Präzisionsflachstahl
 (nach DIN 59350)**

Ausführung:

Weichgeglüht, Festigkeit 800 - 900 MPa,
 Härte max. 241 HB,
 Dicke geschliffen mit $R_a = 6 \mu\text{m}$,
 Breite feinbearbeitet,
 allseitig entkohlungsfrei bearbeitet

Toleranzen:

Breite: +0,40 / -0 mm
 Dicke: +0,25 / -0 mm
 Länge: +40,00 / -0 mm

Länge: 1.000 mm

Preise [€ / Stück]

Breite [mm]	Dicke [mm]								
	8,4	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	32,4	40,4	50,4
25,3	29	34	38						
32,3	34	39	46		59				
40,3	40	45	48	62	75	86	105		
50,3	46	50	56	68	85	98	115	122	
63,3	52	59	65		95	110	126	170	190
80,3	68	75	82	95	116	130	158	190	240
100,3	82	90	106	120	140	160	200	245	280
160,3	123	156	175		225	260	315	380	440
200,3		172	202	240	304	350	415	485	540
250,3					368	430	485	595	690

Vierkant, Länge: 1.000 mm

Preise [€ / Stück]

	10,4	12,4	16,4	20,4	25,4	32,4	40,4	50,4	63,4	80,4	100,4
	40	45	46	52	80	96	130	170	260	380	545

Sonderausführungen liefern wir schnell und preiswert!

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
 Präzision in Stahl

98

1.2363

1.2363

1.2363 X 100 CrMoV 5

VarioPlan® Feingefräste Halbzeuge in frei wählbaren Abmessungen

- flexibel in Breite, Dicke und Länge
- Kanten gesägt oder gefräst
- auf Wunsch mit Fasen und/oder Eckradius
- Fertigung in 2 bis 3 Tagen
- einfache Kalkulation

Nutzen Sie unsere Online-Kalkulation im WebShop: www.varioplan.de

WebShop: www.stahlnetz.de Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER RECKNAGEL
Präzision in Stahl 99

1.2363 X 100 CrMoV 5

Chemische Zusammensetzung [%]

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V
max.	1,05	0,4	0,8	0,03	0,03	5,5	1,2	0,35
min.	0,95	0,1	0,4			4,8	0,9	0,15

Kaltarbeitswerkzeugstahl zur Herstellung von Schneidwerkzeugen, Gewindewalzbacken sowie Scherenmessern und gehärteten Führungsleisten großer Querschnitte.

Der Werkstoff 1.2363 schließt eine Lücke zwischen dem 1.2842 und dem 1.2379. Er lässt sich ähnlich dem 1.2842 problemlos bearbeiten. Auch das Schleifen gehärteter Bauteile ist einfach verglichen mit dem 1.2379. 1.2363 ist ähnlich 1.2379 sehr gut im Vakuum härtbar.

1.2363 sollte dann verwendet werden, wenn für die Anwendungsaufgabe wegen der Verschleißfestigkeit oder Durchhärbarkeit der 1.2842 nicht ausreichend ist, der 1.2379 aber noch nicht unbedingt erforderlich ist.

1.2363 lässt sich gut bearbeiten und nimmt Härten von bis zu 63 HRC an, durch Sekundärhärten erzielt man gute Verschleißigenschaften. Auch größere Bauteilquerschnitte von Führungsleisten sind gut durchhärbar, hier ist 1.2363 der ideale Werkstoff für gehärtete Führungsleisten über 40 mm Dicke.

Den Werkstoff erhalten Sie bei uns als Präzisionsflachstahl (Standard- und Sonderabmessungen), VarioPlan®, in Form von einbaufertigen, gehärteten Führungsleisten nach Ihren Zeichnungen sowie als Halbzeug individuell nach Ihren Angaben.

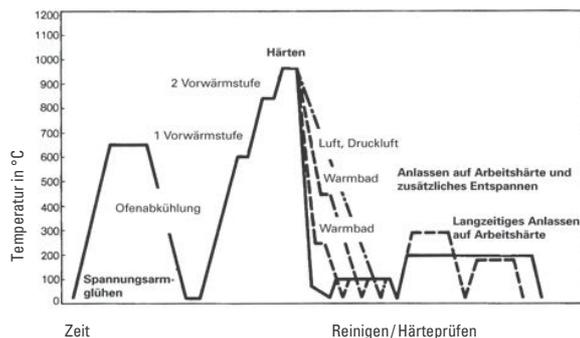
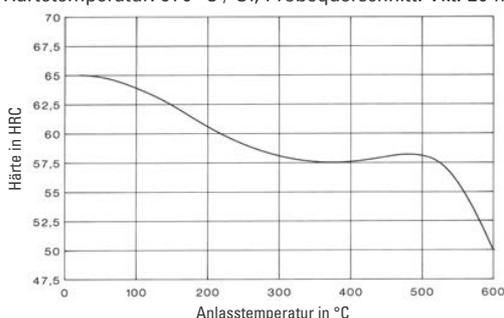
Die Gefahr von Rissen beim Reparaturschweißen ist, wie allgemein bei Werkzeugstählen, vorhanden.

Farbkennzeichnung: Braun

Wärmebehandlungsschema

Anlasschaubild

Härtetemperatur: 970° C / Öl, Probequerschnitt: Vkt. 20 mm



WebShop: www.stahlnetz.de Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • grp@stahlnetz.de

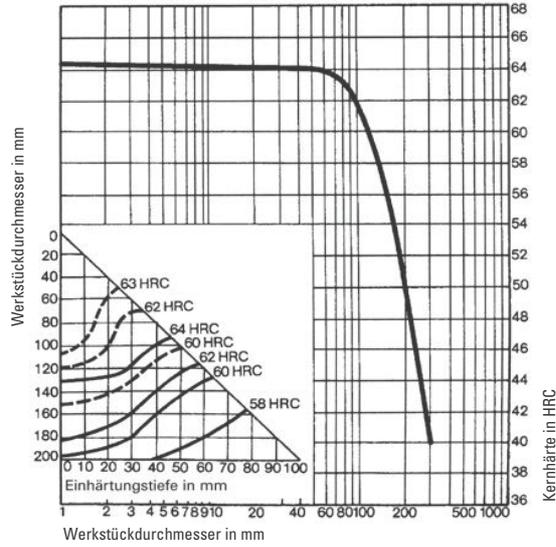
GEBRÜDER RECKNAGEL
Präzision in Stahl

1.2363 X 100 CrMoV 5

Chemische Zusammensetzung [%]

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V
max.	1,05	0,4	0,8	0,03	0,03	5,5	1,2	0,35
min.	0,95	0,1	0,4			4,8	0,9	0,15

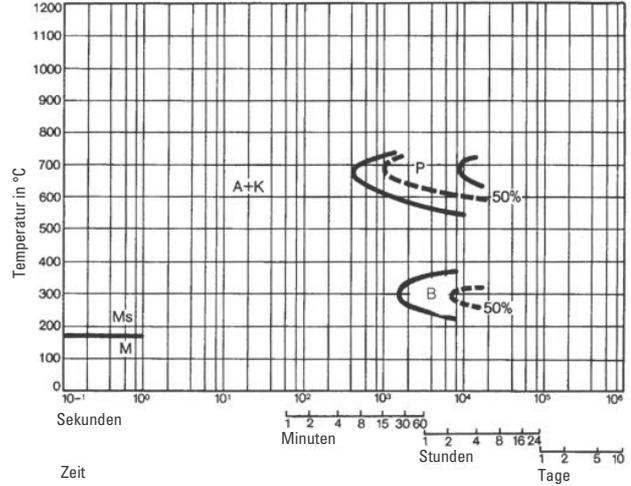
Abhängigkeit der Kernhärte und der Einhärtetiefe vom Werkstückdurchmesser



Härtetemperatur: 960° C — Öl
 Härtemittel: - - - Luft

Isothermisches ZTU-Schaubild

Austenitisierungstemperatur: 960° C, Haltedauer: 15 Minuten



WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



101

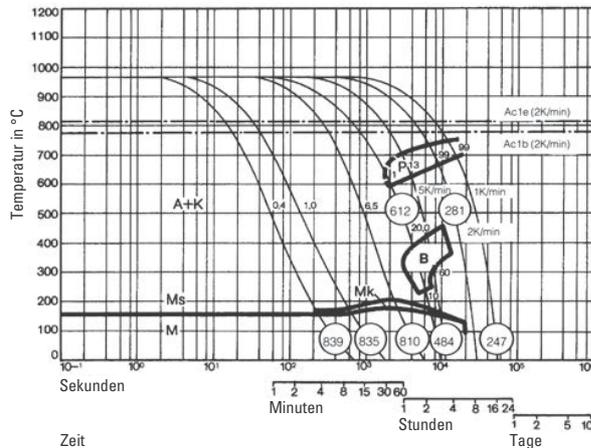
1.2363 X 100 CrMoV 5

Chemische Zusammensetzung [%]

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V
max.	1,05	0,4	0,8	0,03	0,03	5,5	1,2	0,35
min.	0,95	0,1	0,4			4,8	0,9	0,15

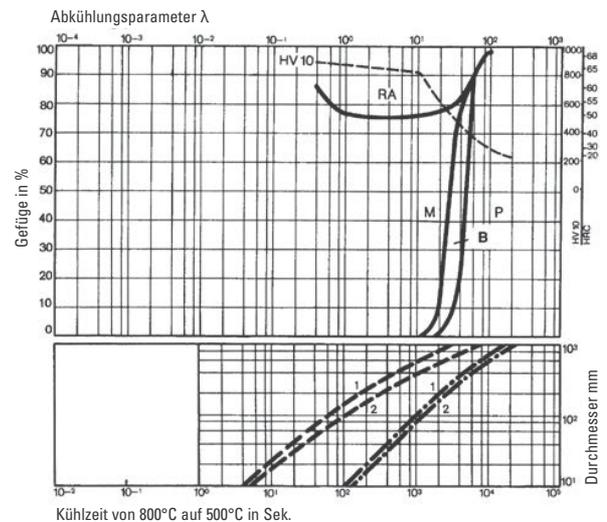
ZTU-Schaubild für kontinuierliche Abkühlung

Austenitisierungstemperatur: 980° C, Haltedauer: 30 Minuten
 Austenitisierungstemperatur: 960° C, Haltedauer: 15 Minuten



○ Härte in HV
 1... 99 Gefügeanteile in %
 0,4... 20,0 Abkühlungsparameter,
 d. h. Abkühlungsdauer von 800 – 500° C in $s \times 10^{-2}$
 5K/min... 1K/min Abkühlungsgeschwindigkeit in K/min
 im Bereich von 800 – 500° C
 Mk... Korngrenzenmartensit
 B... Bainit

Gefügemengenschaubild



B... Bainit
 - - - Ölabbkühlung
 - - - Luftabbkühlung
 1... Werkstückrand
 2... Werkstückzentrum

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



102

1.2363

1.2363

1.1730 C 45 U

AFNOR Y₃ 48

Unlegierter Werkzeugstahl zur Herstellung von Vorrichtung- und Maschinenteilen sowie Grundplatten und Distanzleisten von Werkzeugen – der Standardwerkstoff für einfache Maschinenteile.
Zugfestigkeit ca. 500 - 700 MPa, Härte max. 207 HB.

Farbkennzeichnung:

Weiß (1.1730)



1.1730 C 45 U

PräziPlan® – Präzisionsflachstahl	104
EcoPlan® – Präzisionsflachstahl	105
VarioPlan®	106
VarioRond®	107
Rohmaterial	108
Stahllexikon	109

1.0570 / 1.0577 S 355 J2 (St52-3)

Allgemeiner Baustahl mit sehr guter Schweißbarkeit, gut geeignet für einfache Anwendungen im Werkzeug-, Formen- und Maschinenbau. Zugfestigkeit ca. 450 - 680 MPa.

Farbkennzeichnung:

Orange (1.0577)



1.0570/1.0577 S 355 J2 (St52-3)

PräziPlan® – Präzisionsflachstahl	110
EcoPlan® – Präzisionsflachstahl	111
VarioPlan®	112
VarioRond®	113
Rohmaterial	114

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



103

1.1730 C 45 U

PräziPlan® – Präzisionsflachstahl
(nach DIN 59350)

Ausführung:

Weichgeglüht, Festigkeit 500 - 700 MPa,
Härte max. 207 HB,
Dicke geschliffen mit R_a = 6 µm,
Breite feinbearbeitet,
allseitig entkohlungsfrei bearbeitet

Toleranzen:

Breite: +0,40 / -0 mm
Dicke: +0,25 / -0 mm
Länge: +40,00 / -0 mm

Länge: 1.000 mm

Preise [€/Stück]

Dicke [mm]	Dicke [mm]																				
	4	5	6	8	10	12	15	16	20	25	30	32	40	50	60	63	70	80	90	100	120
20	12	13	13	14	16	16	17	19													
25	13	14	15	16	16	17	19	22	23												
30	14	15	16	16	17	20	21		27	33											
32	15	16	17	18	20	22		27	29	34											
40	16	17	18	19	21	24	25	30	32	35	42	46									
50	17	19	20	22	26	28	32	35	35	40	51	55	60								
60	20	23	25	27	29	32	35		40	45	56	61	64	74							
63	23	25	27	30	32	34	38	45	45	49	60	63	67	85							
70	26	28	31	32	34	35	38	46	46	50	60	69	74	89	101	115					
80	28	31	33	35	37	44	48	52	52	59	68	75	82	84	110	122	124				
90	31	35	38	40	41	49	52		60	64	74		89	106	121		140	162			
100	34	38	39	42	46	54	56	61	62	69	83	86	99	118	135	145	150	172	199		
120			46	47	53	62	69		79	82	93		113	132	157		171	201	226	255	
125	40	45	49	55	61	70	73	80	82	87	103	112	121	144	168	183	192	220		276	
140			55	63	68	76	82		92	97	117	123	129	152	176		202	236	261	285	
150	50	54	56	65	70	79	86	93	95	107	120	131	136	159	187	205	214	245	277	308	390
160	57	60	62	71	78	87	91	98	101	110	128	141	138	172	208	227	250	280	305	360	
175			70	78	80	93		105	107	118		148	153	174		238		274		345	
180			75	75	79	90	97		106	121	133	150	157	187	218		260	289	340	380	450
200			80	82	88	96	105	109	125	127	152	159	176	212	242	259	280	321	370	395	495
250			100	106	109	121	128	136	138	155	179	190	215	259	298	311	340	383	450	484	610
300			112	117	126	137	151	160	162	184	212	228	257	304	355	372	400	449	530	567	
315			120	130	145	159		175	190	215		245	296	324		399		468		724	
350			140	150	166	182	194	205	216	234	255	269	293	365	428	444	470	492	640	778	
400	150	160	170	180	190	204	214	236	248	262	295	310	350	424	465	483	520	552	700	829	
450									260	292	320	328	380	467	520	564	575	582	740	885	
500					205	215	230		280	322	360	365	428	530	605	669	710	740	850	938	

Vierkant, Länge: 1.000 mm

Preise [€/Stück]

	10	12	15	16	20	25	30	32	40	50	60	63	70	80	90	100	120	125	150
	15	16	17	21	21	30	42	46	50	70	94	105	113	146	178	221	291	385	460

Sonderausführungen liefern wir schnell und preiswert!

WebShop:
104 www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



1.1730

1.1730

1.1730 C 45 U

EcoPlan® 150 / 400 / 800 - Präzisionsflachstahl
(nach DIN 59350) in günstigen Kurzlängen

Ausführung:

Weichgeglüht, Festigkeit 500 - 700 MPa,
Härte max. 207 HB,
allseitig, auch in der Länge,
entkohlungsfrei präzisionsbearbeitet

Toleranzen:

Breite: +0,40 / -0 mm
Dicke: +0,25 / -0 mm
Länge: +0,40 / -0 mm

Länge: 400,0 mm

Preise [€/Stück]

400	Dicke [mm]											
	8,0	10,0	12,0	15,0	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0	60,0	80,0	100,0
20,0	8	8	9	11	12							
25,0	8	9	9	12	13	13						
30,0	9	9	10	13	14	14	19					
40,0	10	10	12	14	15	16	22	23				
50,0	11	12	14	16	17	18	25	26	31			
60,0	13	14	15	18	18	20	29	29	34	46		
80,0	15	16	19	22	22	26	35	36	42	56	65	
100,0	18	20	24	26	27	31	42	44	53	67	77	99
120,0	21	23	27	31	35	36	48	50	59	77	90	114
150,0	29	31	35	38	42	48	58	61	71	94	110	138
200,0	36	39	43	47	56	57	75	79	95	119	144	177
250,0	47	49	54	57	62	69	91	96	116	145	172	217
300,0	52	56	61	67	72	76	108	115	136	173	202	255
400,0	81	82	90	81	91	105	141	150	182	226	248	338

Länge: 150,0 mm

Preise [€/Stück]

150	Dicke [mm]								
	8,0	10,0	12,0	15,0	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0
20,0	5	5	5	6	7				
25,0	5	5	5	6	7	8			
30,0	5	5	5	7	7	9	12		
40,0	6	6	6	7	9	9	13	14	
50,0	6	6	7	8	9	10	14	15	18
60,0	7	7	8	8	10	11	16	16	19
80,0	8	9	11	12	12	14	18	18	22
100,0	10	11	13	12	14	17	21	23	29
120,0	11	13	15	17	19	20	25	28	33
150,0	16	17	19	18	19	21	27	29	39

Länge: 800,0 mm

Preise [€/Stück]

800	Dicke [mm]											
	8,0	10,0	12,0	15,0	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0	60,0	80,0	100,0
80,0	28	29	35	42	45	47	67	68	77	102	116	
100,0	33	36	43	50	49	55	80	81	94	119	137	176
120,0	37	42	49	57	63	65	93	93	105	138	160	204
150,0	52	56	63	69	76	85	114	112	127	169	196	246
200,0	65	70	76	87	100	101	145	143	169	218	256	316
250,0	84	87	96	107	110	124	176	175	207	261	306	387
300,0	93	100	109	125	129	147	207	209	243	308	359	453
400,0	135	135	150	171	196	209	273	280	339	402	441	663
500,0	153	153	172	200	224	257	336	342	424	496	592	750
600,0	170	170	194	237	262	303	399	437	519	620	771	992

1.1730

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



105

1.1730 C 45 U

VarioPlan®

Feingefräste Halbzeuge in frei wählbaren Abmessungen

- flexibel in Breite, Dicke und Länge
- Kanten gesägt oder gefräst
- auf Wunsch mit Fasen und/oder Eckradius
- Fertigung in 2 bis 3 Tagen
- einfache Kalkulation

Nutzen Sie unsere Online-Kalkulation im WebShop: www.varioplan.de

The screenshot shows the VarioPlan online calculator interface for material 1.1730 C 45 U. It displays various tabs like 'Werkstoffe', 'Produkte', 'Zeichnungsteile', etc. The main area shows 'VarioPlan gefräster Flachstahl 1.1730 C 45 U' with 'Info und Downloads' and 'PräziPlan' buttons. Under 'Toleranzen', it lists 'Auf Wunsch mit gefrästen Kanten Minimalabmessung:' and 'Maximalabmessung:'. The 'Kalkulation' section shows 'Ihr gewählter VarioPlan (Dicke + Kanten gefräst)' with dimensions 'Breite: 113,30 mm x Dicke: 11,70 mm x Länge: 252,30 mm' and a price of '57,20 €/Stück'. Below this, there are input fields for 'Definieren Sie hier Ihre Fasen:' (Fase oben, seitlich, unten) and 'Definieren Sie hier Ihre Radien:' (Radius, Einzug). At the bottom, a 'Schematische Darstellung von Fase, Radien und Einzug:' shows a 3D model of the part with dimensions and checkboxes for 'Ohne Fase', 'Ohne Radius', and 'Ohne Einzug'.

1.1730

WebShop:
106 www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



1.1730 C 45 U

VarioRond®

Rundmaterialabschnitte mit frei wählbarer Länge zum Stückpreis

Ausführung und Toleranzen:

Länge, gesägt: +3,0 / -0 mm
 Durchmesser: +3,0 / -1 mm
 Durchmesserbereich: 20 - 250 mm

Flexible Online-Kalkulation:

www.variorond.de

- Wunschlänge ist frei wählbar
- Stückpreise für Ihre Wunschlänge
- Sägekosten inklusive
- keine weiteren Zuschläge

1.1730

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



107

1.1730 C 45 U

Rohmaterial

Bleche oder Zuschnitte daraus

Gewalzt nach EN 10029 Klasse B oder C

Stärkere Abmessung als geschmiedete Stäbe auf Anfrage

	Dicke [mm]															
1.1730 bzw. 1.0503	9,2	10	12	14	18	20	22	25	27	30	35	40	43	45	50	53,5
	55	60	65	66	70	75	80	84	85	90	95	100	104	110	120	130
	140	150	160	175	185	195	205	215	225	235	245	255	265	275		

- Zuschnitte sägen wir nach Ihren Vorgaben
- Stabstähle (flach) sind kurzfristig lieferbar
- Vorgearbeitet als VarioPlan® lieferbar
- Rundmaterial erhalten Sie als VarioRond®

Günstiges Rohmaterial online aussuchen, auch als Zuschnitt:

www.ResteShop.de

Schnell, übersichtlich und transparent:

ResteShop und Schnellfinder bei www.stahlnetz.de

1.1730

ResteShop

- alle Werkstoffe
- mit Zuschnittservice
- sofort ab Lager
- günstige Sonderpreise für Reststücke
- so lange der Vorrat reicht

Schnellfinder

- alle Produkte im Vergleich
- Ihre Sonderteile fertig kalkuliert
- einfache Auswahl der optimalen Lösung

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



108

1.1730 C 45 U

Chemische Zusammensetzung [%]

	C	Si	Mn	P	S
max.	0,5	0,4	0,8	0,03	0,03
min.	0,42	0,15	0,6		

Unlegierter Werkzeugstahl zur Herstellung von Vorrichtungen- und Maschinenteilen sowie Grundplatten und Distanzleisten von Werkzeugen – der Standardwerkstoff für einfache Maschinenteile.

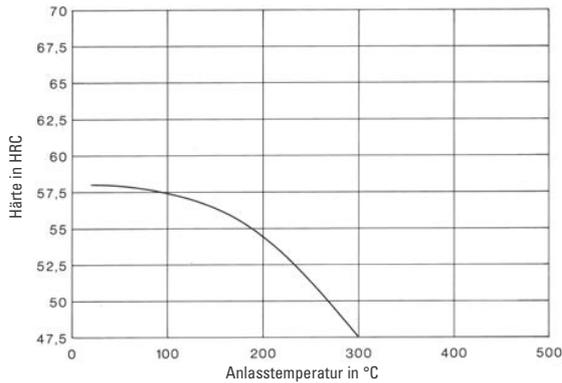
1.1730 erhalten Sie bei uns auch individuell nach Ihren Angaben als fertig bearbeitetes Zeichnungsteil.

Diesen Werkstoff erhalten Sie bei uns als Präzisionsflachstahl (Standard- und Sonderabmessungen), EcoPlan®, VarioPlan®, VarioRond® und als Rohmaterialzuschnitt.

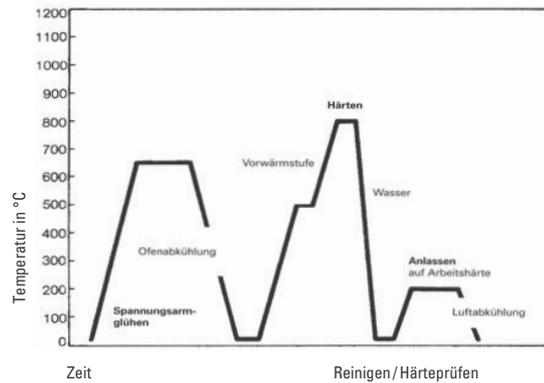
Farbkennzeichnung: Weiß

Anlassschaubild

Härtetemperatur: 810° C, Probequerschnitt: Vkt. 20 mm



Wärmebehandlungsschema



1.1730

WebShop: www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



109

1.0570/1.0577 S 355 J2 (St52-3)

PräziPlan® – Präzisionsflachstahl (nach DIN 59350)

Ausführung:

Weichgeglüht, Festigkeit 450 - 680 MPa, Dicke geschliffen mit $R_a = 6 \mu m$, Breite feinbearbeitet, allseitig entkohlungsfrei bearbeitet

Toleranzen:

Breite: +0,2 / -0 mm
Dicke: +0,2 / -0 mm
Länge: +40,0 / -0 mm

Länge: 1.000 mm

Preise [€ / Stück]

Breite [mm]	Dicke [mm]																			
	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	63,4	70,4	80,4	100,4	
20,3			13	14	15	16	17													
25,3	13	14	14	15	16	17	20	22	23											
30,3	14	15	15	16	17	19	24		28	33										
32,3	15	16	17	18	19	21		26	29	34										
40,3	16	16	17	18	23	24	28	30	32	35	42	45								
50,3	17	19	19	21	25	29	33	35	37	41	51	54	55							
60,3	21	23	25	27	30	32	35		43	48	57	60	62	74						
63,3	23	25	27	30	32	36	43	45	47	50	60	62	69	85						
70,3	26	29	31	31	35	38	44		49	55	63		70	91	99					
80,3	29	31	33	34	39	43	49	51	51	61	70	74	76	94	112	122	127			
100,3	34	37	38	40	45	54	57	62	62	70	83	85	101	118	135	143	153	174		
120,3	37	40	44	48	54	63	70		76	82	95		118	135	157		176	206	260	
125,3	39	41	47	51	59	67	73	77	82	87	105	110	126	140	157	163				
140,3	43	48	54	64	69	76	82		94	101	116	126	133	155	174		206	240	290	
150,3	47	51	57	66	71	80	87	93	95	104	120	127	140	161	180	185	216	247	308	
160,3	50	57	66	71	78	87	92	98	98	108	127	135	145	174	185	190	230	256	328	
175,3			70	76	84	90		104	107	116		146	164	185		230	275	363		
180,3			74	76	84	90	97		107	116	135		164	190	218		255	290	380	
200,3			77	86	93	95	106	110	115	126	153	157	176	210	240	250	280	326	392	
250,3			91	104	108	120	130	140	140	154	178	191	214	258	301	316	340	385	484	
300,3			108	118	127	136	152	161	161	182	208	228	255	303	360	380	390	454	587	
315,3			116	143	145	158		175	185	210		240	288	338		390	480	635		
350,3			140	160	162	175	190	198	206	223	245	265	287	365	415	430	490	540	670	
400,3	138	155	165	175	187	196	210	220	225	242	265	282	327	394	470	490	590	680	760	
450,3									240	260		304	370	450		550	710	840		
500,3					195	210	225	240	245	270	325	342	420	510	590	610	680	741	938	

Viereck, Länge: 1.000 mm

Preise [€ / Stück]

	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	63,4	70,4	80,4	100,4	120,4	150,4
	16	18	19	22	21	32	40	46	50	71	95	106	115	146	217	296	466

Sonderausführungen liefern wir schnell und preiswert!

WebShop: www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



110

1.0570/1.0577 S 355 J2 (St52-3)

EcoPlan® 150 / 400 / 800 - Präzisionsflachstahl (nach DIN 59350) in günstigen Kurzlängen

Ausführung:

Weichgeglüht, Festigkeit 450 - 630 MPa,
Dicke geschliffen mit $R_a = 6 \mu\text{m}$,
allseitig, auch in der Länge,
entkohlungsfrei präzisionsbearbeitet

Toleranzen:

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

Länge: 400,3 mm

Preise [€/Stück]

400	Dicke [mm]											
	8,4	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
20,3	8	9	10	11	12							
25,3	8	9	10	12	13	15						
30,3	9	10	11	13	14	16	18					
40,3	10	11	13	14	15	19	20	24				
50,3	11	11	14	15	16	21	24	27	31			
60,3	12	13	15	16	19	25	27	31	35	42		
80,3	15	17	19	22	22	31	33	38	42	50	65	
100,3	18	20	24	25	27	36	39	44	53	60	78	102
120,3	21	24	28	31	34	42	45	53	60	70	92	121
150,3	29	31	36	39	42	50	54	63	72	81	111	145
200,3	38	41	42	47	51	65	69	79	94	108	146	187
250,3	46	48	54	58	63	79	84	96	116	135	173	223
300,3	53	57	61	68	72	94	99	114	136	162	204	264
400,3	78	82	88	94	101	121	128	147	177	211	283	342

Länge: 150,3 mm

Preise [€/Stück]

150	Dicke [mm]									
	8,4	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	
20,3	5	5	6	6	7					
25,3	5	5	6	7	7	9				
30,3	5	5	6	7	8	10	13			
40,3	6	6	7	7	9	11	15	16		
50,3	6	7	8	8	10	12	16	17	18	
60,3	7	8	9	10	11	13	17	19	20	
80,3	8	9	10	12	12	15	19	21	24	
100,3	10	11	13	14	15	17	21	26	29	
120,3	12	13	15	17	19	20	23	29	33	
150,3	16	17	20	21	23	26	30	35	40	

Länge: 800,3 mm

Preise [€/Stück]

800	Dicke [mm]											
	8,4	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
80,3	28	31	36	39	40	59	62	71	79	92	116	
100,3	32	36	43	45	49	69	73	85	94	108	139	185
120,3	38	43	50	56	60	81	85	97	108	125	164	208
150,3	52	56	64	69	76	97	102	119	131	144	197	246
200,3	68	74	76	84	92	125	132	150	168	192	260	323
250,3	83	86	96	104	112	152	160	182	206	240	308	387
300,3	94	101	108	121	128	178	189	215	242	288	363	469
400,3	121	135	150	168	180	235	246	282	315	376	537	608
500,3	143	153	168	180	196	289	305	347	408	472	592	750
600,3	163	170	194	222	262	342	364	437	519	620	771	992

1.0570
1.0577

Sonderausführungen liefern wir schnell und preiswert!

WebShop:

www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER RECKNAGEL
Präzision in Stahl

111

1.0570/1.0577 S 355 J2 (St52-3)

VarioPlan®

Feingefräste Halbzeuge in frei wählbaren Abmessungen

- flexibel in Breite, Dicke und Länge
- Kanten gesägt oder gefräst
- auf Wunsch mit Fasen und/oder Eckradius
- Fertigung in 2 bis 3 Tagen
- einfache Kalkulation

Nutzen Sie unsere Online-Kalkulation im WebShop: www.varioplan.de

1.0570
1.0577

WebShop:

112 www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER RECKNAGEL
Präzision in Stahl

1.0570/1.0577 S 355 J2 (St52-3)

VarioRond®

Rundmaterialabschnitte
mit frei wählbarer Länge
zum Stückpreis

Ausführung und Toleranzen:

Länge, gesägt: +3,0 / -0 mm
Durchmesser: +3,0 / -1 mm
Durchmesserbereich: 20 - 250 mm

Flexible Online-Kalkulation:

www.variorond.de

- Wunschlänge ist frei wählbar
- Stückpreise für Ihre Wunschlänge
- Sägekosten inklusive
- keine weiteren Zuschläge

VarioRond Rundmaterial 1.0570/1.0577 S 355 J2 (St52-3)

Toleranzen
Länge: +3/-0 mm
Durchmesser: +3/-1 mm

Kalkulation (Länge frei wählbar / Preise stückzahlabhängig)

Ihr gewählter VarioRond
Durchmesser: 55,00 mm x Länge: 264,00 mm 23,50 €/Stück

Anfrage Bestellung

Durchmesser: 55 mm x Länge: 264 mm x Anzahl: 1

Länge [mm]	Durchmesser [mm]														
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110
1.002,0	14,50 €	17,80 €	23,30 €	27,70 €	32,60 €	38,30 €	46,90 €	53,60 €	61,10 €	69,30 €	81,40 €	100,70 €	116,20 €	138,90 €	166,70 €

Länge [mm]	Durchmesser [mm]													
	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
1.002,0	194,30 €	212,60 €	243,10 €	275,60 €	310,50 €	347,60 €	386,90 €	428,40 €	445,20 €	488,40 €	533,70 €	581,30 €	631,00 €	682,60 €

1.0570
1.0577

WebShop:

www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

113

1.0570/1.0577 S 355 J2 (St52-3)

Rohmaterial

Bleche oder Zuschnitte daraus
Gewalzt nach EN 10029 Klasse C

Formate: 1.000 mm x 2.000 mm, 1.250 x 2.500 mm

	Dicke [mm]													
	5	6	8	10	12	15	16	18	20	22	25	30	35	40
	45	50	55	60	65	70	75	80	90	100	110	120	130	140

Andere Abmessungen auf Anfrage

- Zuschnitte sägen wir nach Ihren Vorgaben
- Vorgearbeitet als VarioPlan® lieferbar
- Auch als EcoPlan® verfügbar
- Gezogener Flachstahl als Fixzuschnitt
- Rundmaterial erhalten Sie als VarioRond®

Günstiges Rohmaterial online aussuchen, auch als Zuschnitt:

www.ResteShop.de

Schnell, übersichtlich und transparent:

ResteShop und Schnellfinder bei www.stahlnetz.de

ResteShop

Werkstoff
1.0577 (S355J2 (St52-3)) Flach Rund

Breite mm x Dicke mm x Länge mm

ResteShop

- alle Werkstoffe
- mit Zuschnittservice
- sofort ab Lager
- günstige Sonderpreise für Reststücke
- so lange der Vorrat reicht

Schnellfinder

- alle Produkte im Vergleich
- Ihre Sonderteile fertig kalkuliert
- einfache Auswahl der optimalen Lösung

1.0570
1.0577

WebShop:

114 www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

1.2767 45 NiCrMo 16

AFNOR 435 NCD 5

Werkzeugstahl für hochbeanspruchte Massivprägwerkzeuge, Kalteisenwerkzeuge, Kaltscherenmesser sowie zur Herstellung von Kunststoffformen.

Farbkennzeichnung:

Lila (1.2767)

1.2767

1.2767 45 NiCrMo 16

PräziPlan® – Präzisionsflachstahl	116
VarioPlan®	118
VarioRond® und Rundstäbe, geschliffen	119
Rohmaterial	120
Stahllexikon	121

1.2767

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

115

1.2767 45 NiCrMo 16

PräziPlan® – Präzisionsflachstahl
(nach DIN 59350)

Ausführung:

geglüht, Härte max. 285 HB,
Dicke geschliffen mit $R_a = 6 \mu\text{m}$,
Breite feinbearbeitet,
allseitig entkohlungsfrei bearbeitet

Toleranzen:

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

Länge: 500 mm

Preise [€ / Stück]

Dicke [mm]	Dicke [mm]											
	4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	16,4	20,4	25,4	32,4	40,4	50,4
10,3	11	12	13	15								
12,3	12	13	14	16	19							
16,3	13	14	15	17	20	21						
20,3	14	15	17	18	21	22	27					
25,3	15	16	19	20	22	25	31	35				
32,3	17	18	21	23	26	29	35	42	52			
40,3	19	20	23	26	29	35	45	48	61	72		
50,3	21	23	26	30	35	40	50	60	70	85	96	
63,3	26	27	31	36	41	48	60	72	85	105	116	139
80,3	30	33	38	45	50	55	72	83	102	130	139	170
100,3	35	38	45	53	62	71	92	103	120	152	170	240
125,3	46	49	64	66	78	86	110	125	140	180	204	262

Vierkant, Länge: 500 mm

Preise [€ / Stück]

	10,4	12,4	16,4	20,4	25,4	32,4	40,4	50,4
	18	21	26	30	45	59	72	105

Sonderausführungen liefern wir schnell und preiswert!

1.2767

WebShop:
116 www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

1.2767 45 NiCrMo 16

PräziPlan® – Präzisionsflachstahl (nach DIN 59350)

Ausführung:

geglüht, Härte max. 285 HB,
Dicke geschliffen mit $R_a = 6 \mu\text{m}$,
Breite feinbearbeitet,
allseitig entkohlungsfrei bearbeitet

Toleranzen:

Breite: +0,2 / -0 mm
Dicke: +0,2 / -0 mm
Länge: +40,0 / -0 mm

Länge: 1.000 mm

Preise [€/Stück]

		Dicke [mm]								
		8,2	10,4	12,4	16,4	20,4	25,4	32,4	40,4	50,4
Breite [mm]	20,3	27	32	35	42					
	25,3	29	33	37	49	52				
	32,3	35	39	46	55	65	83			
	40,3	37	41	48	63	74	91	110		
	50,3	42	49	51	73	87	109	129	147	
	63,3	54	59	71	92	104	126	159	185	216
	80,3	65	76	87	110	122	141	176	206	243
	100,3	83	95	110	126	133	172	216	267	321
	125,3	115	129	140	176	192	216	275	336	398

Vierkant, Länge: 1.000 mm

Preise [€/Stück]

	10,4	12,4	16,4	20,4	25,4	32,4	40,4	50,4
	28	33	42	47	72	94	117	171

Sonderausführungen liefern wir schnell und preiswert!

1.2767

WebShop:

www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

117

1.2767 45 NiCrMo 16

VarioPlan®

Feingefräste Halbzeuge in frei wählbaren Abmessungen

- flexibel in Breite, Dicke und Länge
- Kanten gesägt oder gefräst
- auf Wunsch mit Fasen und/oder Eckradius
- Fertigung in 2 bis 3 Tagen
- einfache Kalkulation

Nutzen Sie unsere Online-Kalkulation im WebShop: www.varioplan.de

1.2767

WebShop:

118 www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

1.2767 45 NiCrMo 16

VarioRond®

Rundmaterialabschnitte mit frei wählbarer Länge zum Stückpreis

Ausführung und Toleranzen:

Länge, gesägt: +3,0 / -0 mm
 Durchmesser: +3,0 / -0 mm
 Durchmesserbereich: 20 - 250 mm

Flexible Online-Kalkulation:

www.variorond.de

- Wunschlänge ist frei wählbar
- Stückpreise für Ihre Wunschlänge
- Sägekosten inklusive
- keine weiteren Zuschläge

VarioRond Rundmaterial 1.2767 45 NiCrMo 16

Toleranzen
 Länge: +3/-0 mm
 Durchmesser: +3/-0 mm

Kalkulation (Länge frei wählbar / Preise stückzahlabhängig)

Ihr gewählter VarioRond
 Durchmesser: 55,00 mm x Länge: 264,00 mm 36,00 €/Stück

Anfrage Bestellung Kommission: Anzahl: 1 In den Warenkorb

Durchmesser: 55 mm x Länge: 264 mm x Anzahl: 1 Kalkulieren

Länge [mm]	Durchmesser [mm]														
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110
1.002,0	22,00 €	28,80 €	38,20 €	47,20 €	58,00 €	70,20 €	85,80 €	100,40 €	118,30 €	133,50 €	155,80 €	197,10 €	232,90 €	282,00 €	342,40 €

Rundstäbe, geschliffen

Toleranz:

Durchmesser: h8
 Länge: +30,0 / -0 mm

Länge: 1.000 mm Preise [€/Stück]

Durchmesser [mm]	Preise [€/Stück]				
	10	12	15	20	25
9	12	20	40	60	

WebShop:
 www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



119

1.2767

1.2767 45 NiCrMo 16

Rohmaterial

Bleche oder Zuschnitte daraus
 Gewalzt nach EN 10029 Klasse C

Dicke [mm]	Dicke [mm]										
	5,1	6,1	9,1	11,3	13,3	18	20	22	25	27	
30	35	40	43	45	50	53	60	70	75		
80	85	90	100	110	120	130	140	150	165		

Andere Abmessungen auf Anfrage

- Zuschnitte sägen wir nach Ihren Vorgaben
- Vorgearbeitet als VarioPlan® lieferbar
- Stabstähle (flach) sind kurzfristig lieferbar
- Rundmaterial erhalten Sie als VarioRond®

Günstiges Rohmaterial online aussuchen, auch als Zuschnitt:

www.ResteShop.de

Schnell, übersichtlich und transparent:

ResteShop und Schnellfinder bei www.stahlnetz.de

ResteShop

- alle Werkstoffe
- mit Zuschnittservice
- sofort ab Lager
- günstige Sonderpreise für Reststücke
- so lange der Vorrat reicht

Schnellfinder

- alle Produkte im Vergleich
- Ihre Sonderteile fertig kalkuliert
- einfache Auswahl der optimalen Lösung

1.2767

WebShop:
 120 www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



1.2767 45 NiCrMo 16

Chemische Zusammensetzung [%]

	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
max.	0,5	0,4	0,5	1,5	0,35	4,3
min.	0,4	0,1	0,2	1,2	0,15	3,8

Werkzeugstahl für hochbeanspruchte Massivprägewerkzeuge, Kalteisenwerkzeuge, Kaltscherenmesser sowie zur Herstellung von Kunststoffformen.

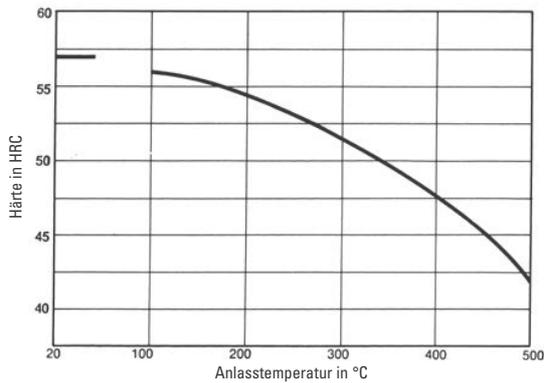
Diesen Werkstoff erhalten Sie bei uns als Präzisionsflachstahl (Standard- und Sonderabmessungen), VarioPlan®, VarioRond® und als Rohmaterialzuschnitt.

1.2767 erhalten Sie bei uns auch individuell nach Ihren Angaben als fertig bearbeitetes Zeichnungsteil.

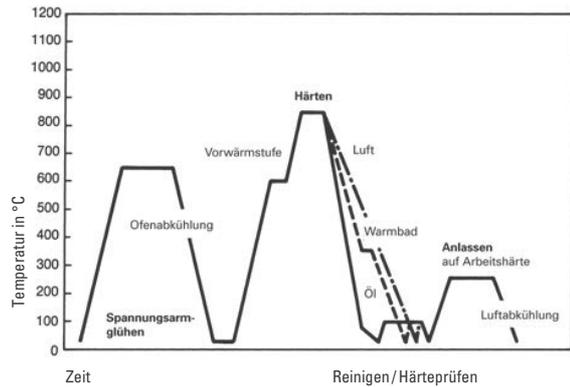
Farbkennzeichnung: Lila

Anlassschaubild

Härtetemperatur: 850° C, Probequerschnitt: Vkt. 20 mm



Wärmebehandlungsschema



WebShop:

www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER RECKNAGEL
Präzision in Stahl

121

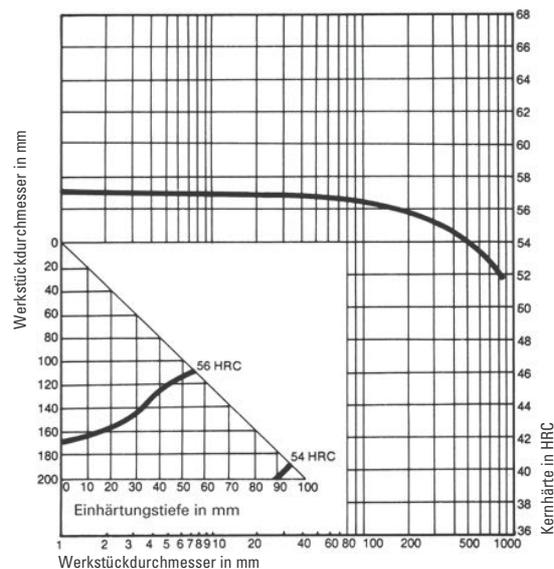
1.2767

1.2767 45 NiCrMo 16

Chemische Zusammensetzung [%]

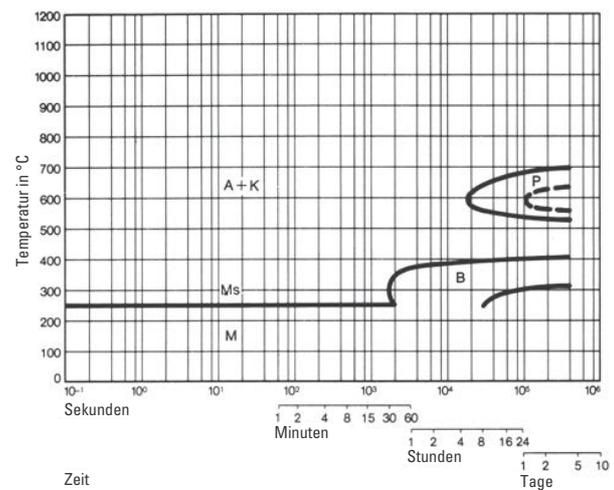
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
max.	0,5	0,4	0,5	1,5	0,35	4,3
min.	0,4	0,1	0,2	1,2	0,15	3,8

Abhängigkeit der Kernhärte und der Einhärtetiefe vom Werkstückdurchmesser



Isothermisches ZTU-Schaubild

Austenitisierungstemperatur: 840° C, Haltedauer: 15 Minuten



Härtetemperatur: 960° C
Härtemittel: Öl

WebShop:
122 www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER RECKNAGEL
Präzision in Stahl

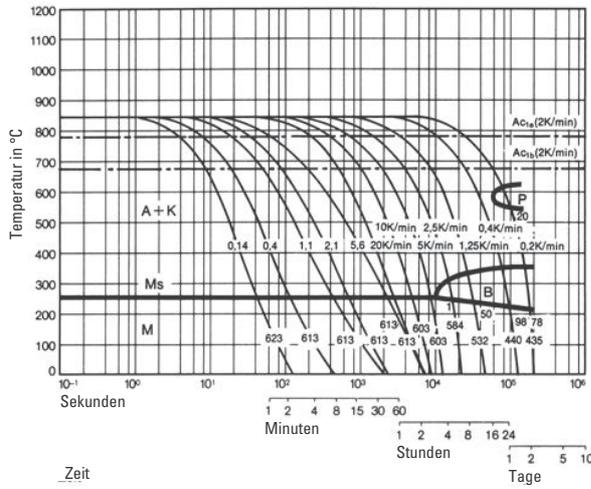
1.2767

1.2767 45 NiCrMo 16

Chemische Zusammensetzung [%]

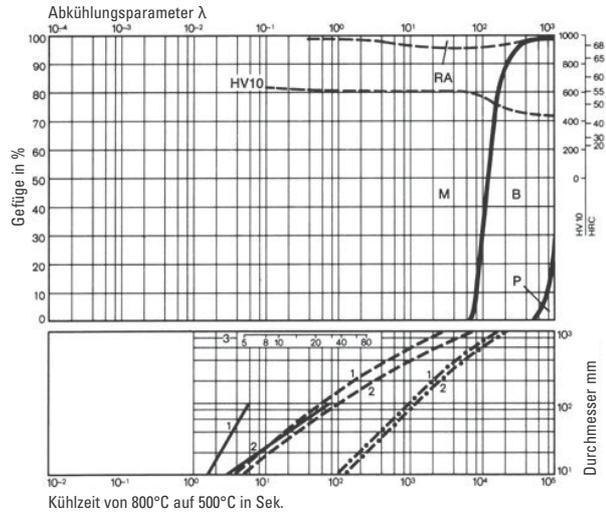
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
max.	0,5	0,4	0,5	1,5	0,35	4,3
min.	0,4	0,1	0,2	1,2	0,15	3,8

ZTU-Schaubild für kontinuierliche Abkühlung
Austenitisierungstemperatur: 840° C, Haltedauer: 15 Minuten



623 . . . 435 Härte in HV
1 . . . 98 Gefügeanteile in %
0,14 . . . 5,6 Abkühlungsparameter,
d. h. Abkühlungsdauer von 800 – 500° C in $s \times 10^{-2}$
20K/min . . . 0,2K/min Abkühlungsgeschwindigkeit in K/min
im Bereich von 800 – 500° C
B Bainit

Gefügemengenschaubild



B Bainit

— Wasserkühlung
- - - Ölabbkühlung
- - - Luftabbkühlung

1.... Werkstückrand
2.... Werkstückzentrum
3.... Jominy Probe:
Abstand von der Stirnfläche

WebShop:
www.stahlnetz.de

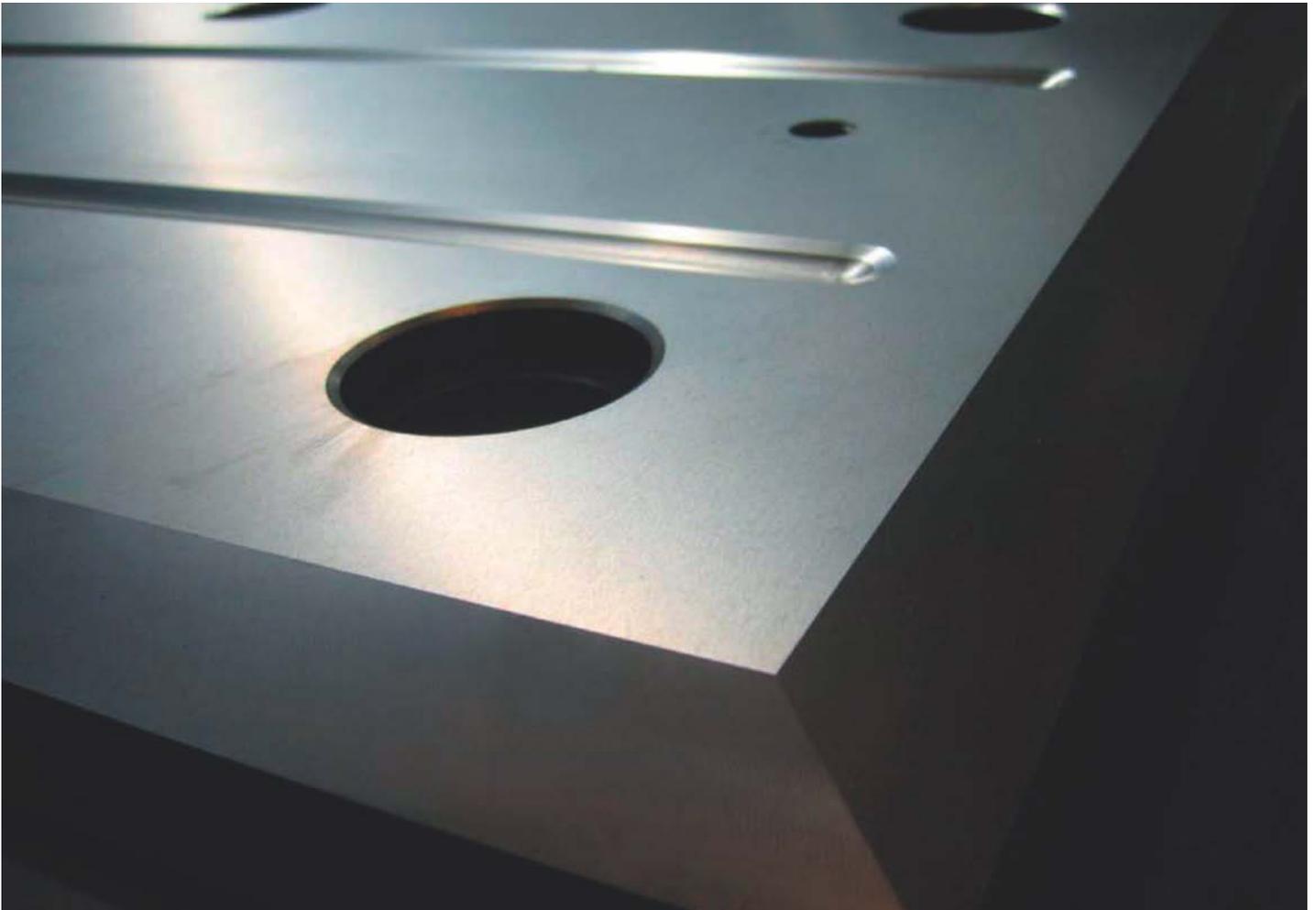


Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER RECKNAGEL
Präzision in Stahl

123

1.2767



Vergüteter Werkzeugstahl für Kunststoffformen und Maschinenteile. Hervorragend geeignet zum Polieren und Ätzen, um 20 - 25 % schneller zu bearbeiten als 1.2312. Ursprünglich entwickelt als Kunststoffformenstahl, hat sich Toolox® 33 aufgrund seiner Zähigkeit, Verzugsarmut, leichten Bearbeitbarkeit und hohen Festigkeit auch im Vorrichtungsbau und im Maschinenbau durchgesetzt.

Man verwendet Toolox® 33 mit nitrierter Oberfläche sogar für Gleitführungen und Verschleißplatten. Für Präzisionsteile nutzt man gerne die einzigartige Formstabilität und Maßbeständigkeit, auch wenn die Anwendung eigentlich keine Vergütung notwendig macht. Toolox® 33 lässt sich überraschend leicht zerspanen, und zwar ohne Zusatz von Schwefel, was die hervorragende Zähigkeit beeinträchtigen würde.

Toolox® 33 ersetzt daher 1.2312 vollständig, dabei ist Toolox in fast allen technischen Eigenschaften dem 1.2312 überlegen, mindestens gleichwertig. Nitrierbehandlung oder PVD-Beschichtung sind problemlos möglich, eine weitere Wärmebehandlung ist unnötig und wird nicht empfohlen. Ist eine höhere Härte oder Festigkeit notwendig, so empfehlen wir Toolox® 44.

Toolox® ist Made in Sweden, hergestellt von SSAB. SSAB ist ein Stahlwerk mit höchster Kompetenz in vergüteten Blechen, bekannt durch HARDOX®. Als „Approved Dealer“ ist Gebrüder Recknagel der zuständige Vertriebspartner für Deutschland

Farbkennzeichnung:

Grau (Toolox® 33)



TOOLOX® 33

- PräziPlan® – Präzisionsflachstahl 126
- EcoPlan® – Präzisionsflachstahl 127
- VarioPlan® 128
- Rohmaterial 129
- Werkstoffblatt 130
- Metallurgische Information 131
- Härtvergleichstabelle für Toolox® 141
- Schweißen 142

WebShop: www.stahlnetz.de Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER RECKNAGEL
Präzision in Stahl 125

TOOLOX® 33

PräziPlan® – Präzisionsflachstahl (nach DIN 59350)

Ausführung:

Vergütet auf ca. 860 - 1.010 MPa,
Härte 275 - 325 HB,
Dicke geschliffen mit R_a = 6 µm,
Breite feinbearbeitet,
allseitig entkohlungsfrei bearbeitet

Toleranzen:

Breite: +0,2 / -0 mm
Dicke: +0,2 / -0 mm
Länge: +40,0 / -0 mm

Länge: 1.000 mm Preise [€/Stück]

		Dicke [mm]																	
		4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4
Breite [mm]	20,3	24	25	20	21	22	25	30											
	25,3	24	25	21	22	23	27	32	35	37									
	30,3	24	25	22	23	24	28	33	37	39	48								
	32,3			25	25	26	31	36	40	41	52								
	40,3	24	25	25	27	30	35	39	40	43	56	63							
	50,3	27	28	29	32	37	40	44	46	54	59	70	74	85					
	60,3	31	33	34	36	42	45	48	54	60	64	76	83	88	108				
	63,3	34	35	37	40	45	49	51	57	64	70	81	83	91	111				
	70,3	36	38	40	42	46	50	57	60	69	78	86	96	96	120	138			
	80,3	40	41	43	44	54	61	64	72	78	83	99	101	110	148	163	191		
	100,3	53	55	57	60	63	70	75	80	83	98	118	122	145	168	194	206	243	
	120,3							102		116	124	147	157	170	191	201	231	308	
	125,3			69	76	88	94	110	120	134	142	151	162	174	196	206	236	312	
	150,3			94	96	105	112	119	132	138	149	171	178	207	236	280	324	390	499
	200,3			122	125	131	138	154	163	180	203	232	247	287	350	410	469	499	563
	220,3					150	166	186	195	214	234	247	264	310	362	460	490	520	635
250,3					159	187	211	223	226	247	283	312	324	390	495	540	612		
300,3					182	218	234	246	249	281	324	342	367	447	528	595	650		
400,3					250	295	320	340	344	390	435	475	500	600	700				
500,3				298	310	370	400	425	430	475	546	590	620	710	880				

Viereck, Länge: 1.000 mm Preise [€/Stück]

	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4
	27	29	33	35	38	48	63	65	76	103	127	149	211	305

TOOLOX® 33

EcoPlan® 150 / 400 / 800 - Präzisionsflachstahl (nach DIN 59350) in günstigen Kurzlängen

Ausführung:

Vergütet auf ca. 860 - 1.010 MPa,
Härte 275 - 325 HB,
allseitig, auch in der Länge,
entkohlungsfrei präzisionsbearbeitet

Toleranzen:

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

Länge: 150,3 mm Preise [€/Stück]

Breite [mm]	Dicke [mm]								
	8,4	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
20,3	7	7	8	9	10				
25,3	7	7	8	9	11	12			
30,3	8	8	9	10	11	12	15		
40,3	9	9	10	11	12	14	16	19	
50,3	10	10	11	13	14	14	17	21	25
60,3	11	12	13	15	16	16	19	26	27
80,3	12	13	15	17	18	20	24	29	37
100,3	15	15	17	20	21	24	29	35	42
120,3	20	21	22	23	24	31	36	42	47
150,3	24	26	28	29	30	31	36	45	53

Länge: 400,3 mm

Breite [mm]	Dicke [mm]											
	8,4	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
400	14	15	16	18	19							
20,3	15	15	17	20	21	23						
30,3	16	16	18	21	22	23	28					
40,3	17	17	20	24	25	27	30	38				
50,3	18	19	22	27	28	29	34	44	50			
60,3	20	21	24	30	32	34	38	48	55	69		
80,3	23	24	29	36	38	40	44	58	66	84	96	
100,3	27	28	34	43	45	48	53	71	78	101	112	137
120,3	38	40	42	49	53	55	66	76	92	115	138	167
150,3	43	47	50	58	60	67	76	93	106	138	171	199
200,3	56	58	62	75	84	91	104	129	157	179	216	253
250,3	74	82	84	89	97	111	127	145	175	215	262	308
300,3	85	86	98	105	112	126	145	165	201	251	292	362
400,3	105	112	124	135	143	175	195	225	270	334	398	471

Länge: 800,3 mm

Breite [mm]	Dicke [mm]											
	8,4	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
800	45	47	56	60	72	76	85	110	125	138	175	
80,3	52	54	65	69	83	89	99	128	145	162	207	244
100,3	65	72	78	81	92	99	117	144	168	184	246	328
150,3	76	84	89	95	110	119	136	175	198	224	312	390
200,3	100	104	110	123	144	162	185	229	280	328	399	450
250,3	125	127	149	168	180	197	226	268	312	396	489	598
300,3	142	145	174	187	199	224	259	318	357	422	520	702
400,3	185	200	220	236	275	312	348	412	480	560	764	910
500,3	224	248	258	279	335	380	436	522	568	704	937	1118
600,3	266	285	297	322	389	460	545	648	763	891	1109	1326

WebShop: www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



127

TOOLOX 33

TOOLOX® 33

VarioPlan®

Feingefräste Halbzeuge in frei wählbaren Abmessungen

- flexibel in Breite, Dicke und Länge
- Kanten gesägt oder gefräst
- auf Wunsch mit Fasen und/oder Eckradius
- Fertigung in 2 bis 3 Tagen
- einfache Kalkulation

Nutzen Sie unsere Online-Kalkulation im WebShop: www.varioplan.de

TOOLOX®

ENGINEERING & TOOL STEEL

TOOLOX 33

WebShop: www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



Rohmaterial

**Bleche oder Schmiedeteile und Zuschnitte daraus
Vergütet auf 275 - 325 HB, Blechoberfläche gestrahlt**

Dicke [mm]													
	5	6	7	8	9,2	11,6	13,6	14	15	16	16,7	18	20
	22	25	27	30	32,5	35	40	43	45	50	55	60	63,5
	65	70	74	80	84	90	100	104	110	120	130		

SM 100

SM 100 wird genau wie Toolox® 33 geprüft und getestet und hat die gleichen Eigenschaften. Allerdings kann es vorkommen, dass im Zentrum des Bleches, ungefähr +/- 5 % der Ist-Stärke, Poren auftreten und die Polierbarkeit nicht gewährleistet ist. Daher eignet sich SM 100 für Teile, bei denen Mikroporen im Zentrum des Bauteils unkritisch sind.

Dicke [mm]			
	140	150	165

- Zuschnitte sägen wir nach Ihren Vorgaben
- Vorgearbeitet als VarioPlan® lieferbar

Günstiges Rohmaterial online aussuchen, auch als Zuschnitt:
www.ResteShop.de

Schnell, übersichtlich und transparent:
ResteShop und Schnellfinder bei www.stahlnetz.de

ResteShop

- alle Werkstoffe
- mit Zuschnittservice
- sofort ab Lager
- günstige Sonderpreise für Reststücke
- so lange der Vorrat reicht

Schnellfinder

- alle Produkte im Vergleich
- Ihre Sonderteile fertig kalkuliert
- einfache Auswahl der optimalen Lösung

WebShop: www.stahlnetz.de Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER RECKNAGEL
Präzision in Stahl 129

TOOLOX 33

Werkstoffblatt

TOOLOX® 33 ist ein gehärteter und angelassener Werkzeugstahl, der auf geringste Restspannungen ausgelegt ist. Dieser Werkstoff hat deshalb eine sehr gute Formstabilität bei der Bearbeitung. TOOLOX® 33 kombiniert sehr gute Bearbeitungseigenschaften mit einer Härte von 300 HBW. Der Werkzeugstahl ist speziell vorgesehen für Kunststoffformen und ist hervorragend polier- und narbungsgeeignet. Andere Einsatzbereiche: Gummiformen, Biegewerkzeuge, Verschleißteile und Konstruktionsteile.

TOOLOX® 33 ersetzt die Werkstoffe 1.2311 / 1.2312 / 1.2738 / 1.7225.

Härte (Garantierter Wert)	HBW 275 - 325 (entspricht ca. 26 - 32,5 HRC)
Kerbschlagarbeit (Garantierter Wert)	Prüftemperatur 20° C Kerbschlagarbeit Charpy-V in Querrichtung ≤ 130 mm mind. 35 J
Zugfestigkeit (Umgerechneter Wert)	Zugfestigkeit ca. 860 - 1010 MPa
Ultraschallprüfung (Garantierter Wert)	Nach EN 10 160 (Bleche) oder EN 10 228-3 (Schmiedeteile) und zusätzlichen Anforderungen gemäß SSAB V6.
Ätzeigenschaften (Garantieverpflichtung)	TOOLOX® 33 erfüllt die Anforderungen gemäß NADCA 207 - 2006.
Abmessungen	TOOLOX® 33 wird in Blechdicken 5 - 130 mm geliefert, SM 100 in Blechdicken > 130 - 165 mm
Lieferzustand	Gehärtet und angelassen bei mind. 590° C.
Wärmebehandlung	TOOLOX® 33 ist für weitere Wärmebehandlung nicht vorgesehen. Wenn dieser Werkstoff nach der Lieferung weiterer Wärmebehandlung über 590 °C unterzogen wird, sind die Eigenschaften nicht mehr garantiert. Nitrieren oder Beschichten ist bei Temperaturen unter 590 °C möglich.
Prüfung	Prüfung gemäß EN 10 025 und EN ISO 6506-1. Härtegeprüft an abgefräster Oberfläche 0,5 - 2 mm unter der Blechoberfläche.
Toleranzen	Blech: Gemäß EN 10 029 und SSAB AccuRollTech. Rundstahl: EN 10 060
Schweißen	Hinweise auf Seite 142 beachten.
Produkte	Präzisionsflachstahl (Standard- und Sonderabmessungen), EcoPlan®, P-Platten, VarioPlan®, VarioRond® und Rohmaterialzuschnitte. Maschinenbauteile und Führungsleisten individuell nach Ihren Angaben und Zeichnungen.

WebShop: www.stahlnetz.de Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER RECKNAGEL
Präzision in Stahl

TOOLOX 33

Metallurgische Information

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	Ni
max.	0,24	1,1	0,8	0,01	0,003	1,2	0,3	0,11	1,0
min.	0,22	0,6				1,0		0,10	

Einschlussgehalt (Typenwerte)

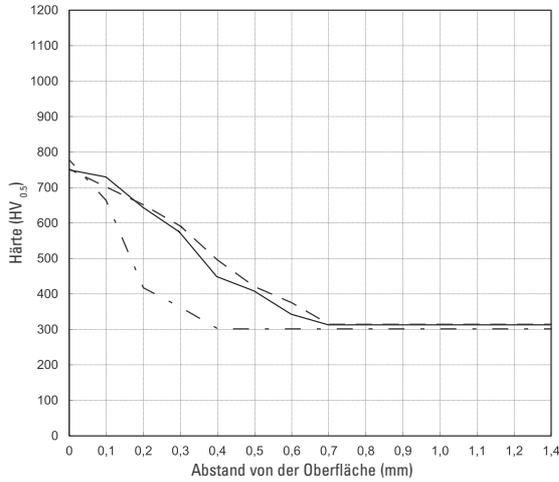
Einschlussquote (äquival. Durchmesser)	6 µm
Flächenanteil	0,015%
Länge-Breite-Verhältnis	1,2

Physikalische Eigenschaften (Typenwerte)

Wärmeausdehnungskoeffizient [10⁻⁶/K] bei +20 - 200 °C 13,1
Wärmeleitkoeffizient

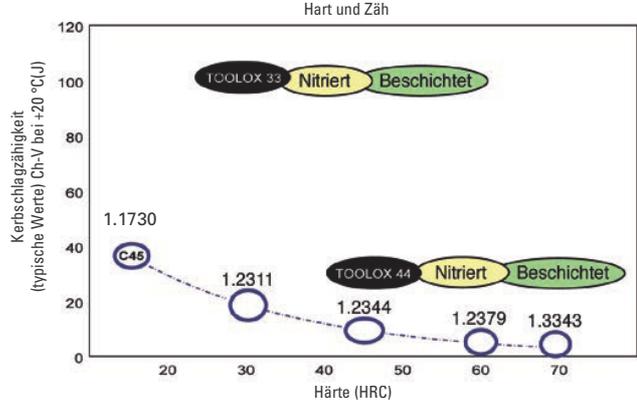
+20 °C	35,0 W/mK
+200 °C	35,0 W/mK
+400 °C	30,0 W/mK

Härteverlauf



- Gasnitrieren, 36 h, 510 °C: NHD=0,58 mm
- - - Gasnitrieren, 84 h, 510 °C: NHD=0,62 mm
- · - Gas-Nitro-Carburieren, 5 h, 580 °C: NHD=0,30 mm

Oberflächentechnik



WebShop:

www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

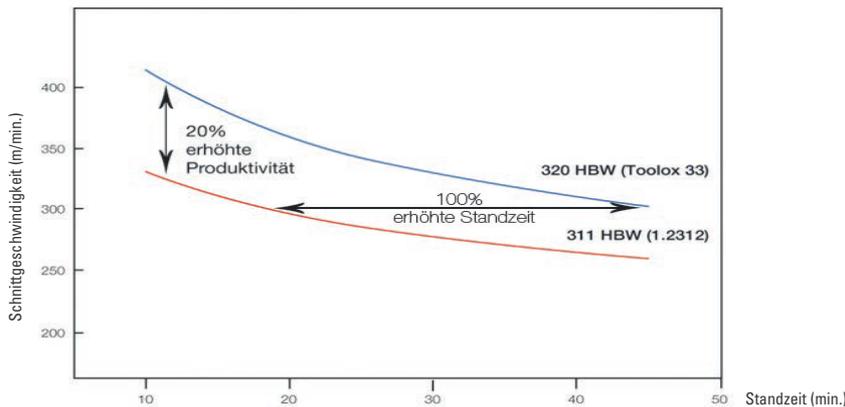


131

TOOLOX 33

TOOLOX®
ENGINEERING & TOOL STEEL

Werkzeugstandzeit beim Planfräsen



Mechanische Eigenschaften (typische Werte)

	garantierte Härte [HBW]	Kerbschlagarbeit Min [J]	Streckgrenze MPa*	Zugfestigkeit MPa*	Bruchdehnung A ₅ [%]*	Stauchgrenze MPa*	Kerbschlagarbeit [J]*	Dicke [mm]
-40° C							27	5-130
-20° C							45	
+20° C	275-325	35	850	980	16	800	100	
+200° C			800	900	12	750	170	
+300° C						700	180	
+400° C						590	180	
+500° C						560		

Toolox wird bei Raumtemperatur geprüft.

Alle anderen angegebenen Werte stammen aus ergänzenden Prüfungen und dienen nur zur Information, sind jedoch nicht garantiert.

* Richtwerte nur zur Information.

WebShop:

132 www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



TOOLOX 33

Der weltweit erste fertig wärmebehandelte Werkzeugstahl. Fertig gehärtet auf 45 HRC.

Gehärteter Werkzeugstahl, ursprünglich entwickelt für Kunststoffformen, hervorragend geeignet für das Polieren und Fotoätzen. Aufgrund der außerordentlichen Zähigkeit, sehr guten Temperaturbeständigkeit und besonderen Verzugsarmut wird Toolox® 44 heute gerne für Metalldruckgussformen, Biege- und Umformwerkzeuge, zähe Maschinenmesser, hochfeste Maschinenteile, verschleißfeste Gleitführungen, Verschleißplatten, Vorrichtungen und Präzisionsteile verwendet.

Toolox® 44 lässt sich überraschend leicht spanend bearbeiten und bleibt dabei erstaunlich formstabil. Neue Fertigungskonzepte sind möglich, da Wärmebehandlung und nachträgliche Anpassungsarbeiten bei diesem fertig gehärteten Werkstoff entfallen. Sie sparen Zeit sowie technischen Aufwand, Sie gewinnen Sicherheit und verlängern die Lebensdauer Ihrer Bauteile.

Nitrierbehandlung oder PVD-Beschichtung sind problemlos möglich, eine weitere Wärmebehandlung ist unnötig und wird nicht empfohlen.

Farbkennzeichnung:

Rot (Toolox® 44)



TOOLOX® 44

PräziPlan® – Präzisionsflachstahl	134
EcoPlan® – Präzisionsflachstahl	135
VarioPlan®	136
VarioRond®	137
Rohmaterial	138
Werkstoffblatt	139
Metallurgische Information	140
Härtvergleichstabelle für Toolox®	141
Schweißen	142

WebShop: www.stahlnetz.de Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER RECKNAGEL
Präzision in Stahl 133

TOOLOX 44

TOOLOX® 44

PräziPlan® – Präzisionsflachstahl (nach DIN 59350)

Ausführung:

Gehärtet auf 410 - 475 HB (41 - 47 HRC),
Dicke geschliffen mit R_a = 6 µm,
Breite feinbearbeitet,
allseitig entkohlungsfrei bearbeitet

Toleranzen:

Breite: +0,2 / -0 mm
Dicke: +0,2 / -0 mm
Länge: +40,0 / -0 mm

Länge: 1.000 mm Preise [€/Stück]

		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	
Breite [mm]	20,3	43	51	51	51	54	58	62	62						
	25,3	45	52	52	54	58	62	68	93						
	30,3	47	55	55	58	62	68	73	100	118					
	40,3	56	62	62	68	76	79	86	115	129	154				
	50,3	73	81	86	94	96	112	131	141	149	159	167			
	60,3	83	93	100	109	114	122	141	149	154	161	183	215		
	70,3	90	101	103	117	118	128	149	154	157	163	204	222	241	
	80,3	96	110	114	135	137	144	154	159	164	167	205	227	254	
	100,3	100	131	135	145	149	155	163	176	195	212	241	275	313	
	120,3							196	205	215	230	280	311		
	150,3				176	182	199	222	249	263	291	330	349	394	
	200,3				256	262	269	291	302	302	362	428	461	564	
	250,3				289	295	342	377	388	388	428	506	550		
	300,3				317	324	352	405	446	446	475	548	619		
	400,3							464	480	480	578	670	805		
500,3				428	445	497	513	550	550	668	778	914			

Vierkant, Länge: 1.000 mm Preise [€/Stück]

	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4
	78	81	83	83	107	137	164	177	240

Sonderausführungen liefern wir schnell und preiswert!

TOOLOX® 44

EcoPlan® 150 / 400 / 800 - Präzisionsflachstahl (nach DIN 59350) in günstigen Kurzlängen

Ausführung:
Gehärtet auf 410 - 475 HB (41 - 47 HRC),
allseitig, auch in der Länge,
entkohlungsfrei präzisionsbearbeitet

Toleranzen:

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

Länge: 400,3 mm

Preise [€/Stück]

400	Dicke [mm]											
	8,4	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
20,3	22	24	26	27	37							
25,3	24	26	27	30	41	48						
30,3	26	27	30	32	45	53	61					
40,3	30	34	35	38	51	57	67	67				
50,3	42	43	50	52	56	61	71	75	79			
60,3	49	51	54	56	60	65	71	82	94	106		
80,3	59	59	60	62	67	73	75	92	102	114	156	
100,3	65	65	66	67	77	87	95	108	123	140	185	218
120,3	69	70	71	75	86	96	103	126	139	176	214	253
150,3	77	77	80	86	99	115	130	148	157	177	258	306
200,3	92	92	97	104	122	135	162	192	207	253	330	393
250,3	108	108	114	122	144	170	192	227	247	325	403	481
300,3	124	124	130	141	167	197	213	246	278	383	476	569
400,3	155	155	164	178	212	216	260	301	362	498	621	744

Länge: 150,3 mm Preise [€/Stück]

150	Dicke [mm]									
	8,4	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	
20,3	12	13	14	15	20					
25,3	13	14	15	17	23	26				
30,3	14	15	17	18	25	29	34			
40,3	17	19	19	21	28	32	38	41		
50,3	23	24	28	32	35	37	39	41	44	
60,3	27	28	30	35	37	38	39	45	53	
80,3	33	34	36	38	39	41	41	51	56	
100,3	36	37	38	40	44	48	53	60	68	
120,3	40	41	42	49	51	53	57	68	76	
150,3	44	45	49	55	59	63	72	79	87	

Länge: 800,3 mm Preise [€/Stück]

800	Dicke [mm]											
	8,4	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
80,3	86	86	89	105	118	131	133	164	181	203	271	
100,3	94	94	98	116	132	151	169	192	220	250	319	376
120,3	103	103	107	128	146	168	184	224	248	301	368	434
150,3	115	115	120	145	168	195	229	264	279	326	441	523
200,3	136	136	143	173	203	238	283	334	368	451	562	670
250,3	157	157	165	201	238	282	335	401	440	550	683	817
300,3	178	178	188	229	274	326	380	438	495	646	805	964
400,3	219	219	233	285	345	384	462	536	644	837	1047	1259
500,3	261	261	282	342	415	458	534	648	758	1028	1290	1553
600,3	303	303	332	398	486	589	709	869	1033	1219	1533	1848

Sonderausführungen liefern wir schnell und preiswert!

WebShop: www.stahlnetz.de  Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



TOOLOX® 44

VarioPlan® Feingefräste Halbzeuge in frei wählbaren Abmessungen

- flexibel in Breite, Dicke und Länge
- Kanten gesägt oder gefräst
- auf Wunsch mit Fasen und/oder Eckradius
- Fertigung in 2 bis 3 Tagen
- einfache Kalkulation

Nutzen Sie unsere Online-Kalkulation im WebShop: www.varioplan.de

The screenshot shows the VarioPlan online calculator interface. It includes sections for 'Toleranzen' (Tolerances) with options for 'Auf Wunsch mit gefrästen Kanten' (optional chamfered edges) and 'Minimalabmessung' (minimum dimensions). The 'Kalkulation' (Calculation) section displays the selected part: 'Ihr gewählter VarioPlan (Dicke + Kanten gefräst)' with dimensions 113,30 mm x 11,70 mm x 252,30 mm and a price of 79,60 €/Stück. Below this, there are input fields for defining chamfers (Fasen) and radii (Radien) with specific values and angles. A 'Schematische Darstellung von Fase, Radien und Einzug' (Schematic representation of chamfer, radii, and chamfer) section shows a 3D model of the part with various views (A, B, C, D) and checkboxes to toggle the visibility of chamfers, radii, and chamfers.

TOOLOX® 44

VarioRond®

Rundmaterialabschnitte mit frei wählbarer Länge zum Stückpreis

Ausführung und Toleranzen:

Länge, gesägt: +3,0 / -0 mm
 Durchmesser: +3,0 / -0 mm
 Durchmesserbereich: 20 - 300 mm

Flexible Online-Kalkulation:

www.variorond.de

- Wunschlänge ist frei wählbar
- Stückpreise für Ihre Wunschlänge
- Sägekosten inklusive
- keine weiteren Zuschläge

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



137

TOOLOX 44

TOOLOX® 44

Rohmaterial

Bleche oder Schmiedeteile und Zuschnitte daraus
 Gehärtet auf 410 - 475 HB (41 - 47 HRC), Blechoberfläche gestrahlt und grundiert

	Dicke [mm]											
	5	6	7	8	9,2	11,6	13,6	14	16	16,7	18	20
1.002,0	26,40 €	35,30 €	48,30 €	60,90 €	77,20 €	96,90 €	118,70 €	144,60 €	176,60 €	194,40 €	224,40 €	259,60 €
1.002,0	519,10 €	602,00 €	664,30 €	765,20 €	862,30 €	930,70 €	1.169,80 €	1.335,10 €	1.606,10 €	1.902,70 €	2.225,20 €	2.592,60 €

Günstiges Rohmaterial online aussuchen, auch als Zuschnitt:
www.ResteShop.de

Schnell, übersichtlich und transparent:
 ResteShop und Schnellfinder bei www.stahlnetz.de

ResteShop

- alle Werkstoffe
- mit Zuschnittservice
- sofort ab Lager
- günstige Sonderpreise für Reststücke
- so lange der Vorrat reicht

Schnellfinder

- alle Produkte im Vergleich
- Ihre Sonderteile fertig kalkuliert
- einfache Auswahl der optimalen Lösung



SM 140

SM 140 wird genau wie Toolox® 44 geprüft und getestet und hat die gleichen Eigenschaften. Allerdings kann es vorkommen, dass im Zentrum des Bleches, ungefähr +/- 5 % der Ist-Stärke, Poren auftreten und die Polierbarkeit nicht gewährleistet ist. Daher eignet sich SM 140 für Teile, bei denen Mikroporen im Zentrum des Bauteils unkritisch sind.

	Dicke [mm]		
	140	150	165

- Zuschnitte sägen wir nach Ihren Vorgaben
- Vorgearbeitet als VarioPlan® lieferbar
- Rundmaterial erhalten Sie als VarioRond®

TOOLOX 44

138 WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



Werkstoffblatt

TOOLOX® 44 ist ein gehärteter und angelassener Werkzeugstahl, der auf geringste Restspannungen ausgelegt ist. Dieser Werkstoff hat deshalb eine sehr gute Formstabilität bei der Bearbeitung. TOOLOX® 44 besitzt trotz einer Härte von 45 HRC gute Bearbeitungseigenschaften. Der Werkzeugstahl ist speziell vorgesehen für Kunststoffformen und ist hervorragend polier- und narbungsgeeignet. Andere Einsatzbereiche: Blechumformwerkzeuge, Verschleißteile und Konstruktionsteile.

Härte (Garantierter Wert) HBW 410 - 475 (entspricht ca. 41 - 47 HRC)

Kerbschlagarbeit (Garantierter Wert) Prüftemperatur 20° C Kerbschlagarbeit, Charpy-V in Querrichtung ≤ 130 mm mind. 18 J

Zugfestigkeit (Umgerechneter Wert) Zugfestigkeit ca. 1450 MPa

Ultraschallprüfung (Garantierter Wert) Nach EN 10 160 (Bleche) oder EN 10 228-3 (Schmiedeteile) und zusätzlichen Anforderungen gemäß SSAB V6.

Ätzeigenschaften (Garantieverpflichtung) TOOLOX® 44 erfüllt die Anforderungen gemäß NADCA 207 - 2006.

Abmessungen TOOLOX® 44 wird in Blechdicken 5 - 130 mm geliefert, SM 140 in Blechdicken > 130 - 165 mm

Lieferzustand Gehärtet und angelassen bei mind. 590° C.

Wärmebehandlung TOOLOX® 44 ist für weitere Wärmebehandlung nicht vorgesehen. Wenn dieser Werkstoff weiterer Wärmebehandlung über 590° C unterzogen wird, sind die Eigenschaften nicht mehr garantiert. Nitrieren oder Beschichten ist bei Temperaturen unter 590° C möglich.

Prüfung Prüfung gemäß EN 10 025 und EN ISO 6506-1. Härtegeprüft an abgefräster Oberfläche 0,5 - 2 mm unter der Blechoberfläche.

Toleranzen Blech: Gemäß Werknorm SSAB für Werkzeugstähle, Schmiedestücke: Gemäß DIN 75 27
Rundstahl: EN 10 060

Schweißen Hinweise auf Seite 142 beachten.

Produkte Präzisionsflachstahl (Standard- und Sonderabmessungen), EcoPlan®, VarioPlan®, VarioRond® und Rohmaterialzuschnitte. Maschinenbauteile und Führungsleisten individuell nach Ihren Angaben und Zeichnungen.

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

139

TOOLOX 44

TOOLOX® 44

Richtanalyse [%]

Metallurgische Information

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	Ni
max.	0,32	1,1	0,8	0,01	0,003	1,35	0,8	0,14	1,0
min.		0,6							

Einschlussgehalt (Typenwerte)

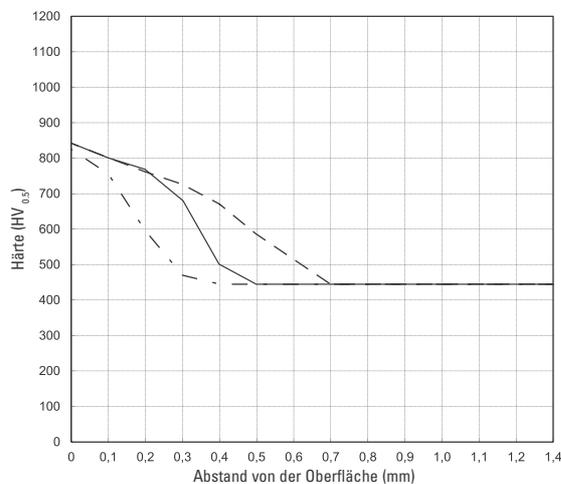
Einschlussquote (äquival. Durchmesser) 6 µm
Flächenanteil 0,015%
Länge-Breite-Verhältnis 1,2

Physikalische Eigenschaften (Typenwerte)

Wärmeausdehnungskoeffizient [10-6/K] bei +20 - 200 °C 13,5
Wärmeleitkoeffizient

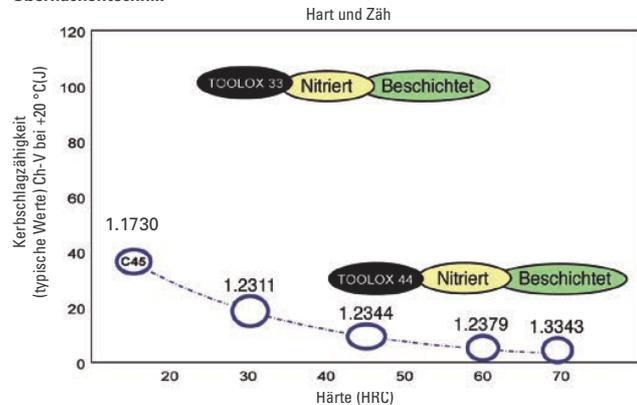
+20 °C	34,0 W/mK
+200 °C	32,0 W/mK
+400 °C	31,0 W/mK
+600 °C	21,0 W/mK

Härteverlauf



— Gasnitrieren, 36 h, 510 °C: NHD=0,58 mm
- - - Gasnitrieren, 84 h, 510 °C: NHD=0,62 mm
- . - Gas-Nitro-Carburieren, 5 h, 580 °C: NHD=0,30 mm

Oberflächentechnik



WebShop:
140 www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

TOOLOX 44

Mechanische Eigenschaften (typische Werte)

	garantierte Härte [HBW]	Kerbschlagarbeit Min [J]	Streckgrenze MPa*	Zugfestigkeit MPa*	Bruchdehnung A ₅ [%]*	Stauchgrenze MPa*	Kerbschlagarbeit [J]*	Härte [HRC]*	Stauchgrenze nach 170 Std. Haltezeit MPa*	Dicke [mm]
-40° C							14			5-130
-20° C							19			
+20° C	410-475	18	1300	1450	13	1250	30	45		
+200° C			1200	1380	10	1120	60			
+300° C						1120	80			
+400° C						1060	80		1060	
+500° C						930			910	

Toolox wird bei Raumtemperatur geprüft.

Alle anderen angegebenen Werte stammen aus ergänzenden Prüfungen und dienen nur zur Information, sind jedoch nicht garantiert.

* Richtwerte nur zur Information.

Toolox-Härtevergleichstabelle

Zugfestigkeit MPa	715	790	820	861	935	995	1011	1090	1169	1245	1328	1412	1494	1580	1758	1940	2130
Vickershärte HV	205	233	243	261	289	311	317	345	373	401	429	458	485	514	569	627	682
Brinellhärte HB	225	250	260	275	300	320	325	350	375	400	425	450	475	500	550	600	650
Rockwell HRC	19	22,5	24	26	29	32	32,5	35,5	38	40	42,5	44,5	46,5	49	52,5	55	57,5

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

141

TOOLOX 44

TOOLOX® 33 / TOOLOX® 44
TOOLOX®
 ENGINEERING & TOOL STEEL

Schweißen von Toolox®

TOOLOX® ist unter Beachtung der nachstehenden Hinweise gut schweißbar. Das Kohlenstoffäquivalent ist für Toolox® 33 CE_{iw} 0,62-0,71 / CET 0,4 - 0,44, Toolox® 44 CE_{iw} 0,92 - 0,96 / CET 0,55 - 0,57

Empfohlene Vorgehensweise zum Schweißen

- Wärmen Sie beide Seiten der Schweißnaht vor, und zwar etwa 100-150 mm auf jeder Seite. Die Vorwärmtemperatur sollte in der Mitte des Bleches erreicht werden. Behalten Sie die Vorwärmtemperatur während des gesamten Schweißvorgangs bei, insbesondere beim Heftschweißen.
Vorwärmtemperatur:
170-200 °C für Toolox 33
225-275 °C für Toolox 44
- Verwenden Sie möglichst weiche oder rostfreie Elektroden. Die Elektroden müssen trocken sein. Der maximal zulässige Wasserstoffgehalt beträgt 5 ml/100 g Schweißgut. Um eine optimale Texturbildungsqualität zu erzielen, sollte das Schweißen unter Anwendung des WIG-Verfahrens mit einem Zusatzdraht mit derselben chemischen Zusammensetzung wie der Grundwerkstoff durchgeführt werden. Die einfachste Methode besteht darin, eine Stange von einem übrig gebliebenen Teil des Grundwerkstoffs abzusägen.
- Schweißen Sie mit einer Wärmezufuhr, die einen Δt_{0/5} Wert zwischen 10 und 20 s ergibt.
- Beim Schweißen sollte eine Zwischenlagentemperatur von mindestens ***170 °C für Toolox 33**
***225 °C für Toolox 44** erreicht werden.
- Führen Sie eine Wärmebehandlung nach dem Schweißen im Bereich von etwa 100-150 mm ab jeder Seite der Schweißnaht durch. Die Durchwärmzeit sollte 5 min/mm Blechdicke oder mindestens 60 Minuten betragen. Normalerweise ist eine Durchwärmzeit von 2 Stunden ausreichend. Der Beginn der Durchwärmzeit ist der Zeitpunkt, zu dem die Temperatur im gesamten Anlassvolumen erreicht ist.

***Die Wärmebehandlung nach dem Schweißen sollte mit einer Temperatur von 150-200 °C durchgeführt werden, falls nur geringe Anforderungen hinsichtlich der Formstabilität gestellt werden.**

***Die Wärmebehandlung nach dem Schweißen sollte mit einer Temperatur von 560-580 °C durchgeführt werden, falls hohe Anforderungen hinsichtlich der Formstabilität gestellt werden und der Einfluss der Schweißnaht auf das Texturbildungsergebnis minimiert werden soll.**
- Nach der Wärmebehandlung nach dem Schweißen sollte die geschweißte Komponente im Freien auf Zimmertemperatur abkühlen.



Geschweißtes und texturiertes Toolox.

TOOLOX 33

TOOLOX 44

WebShop:
142 www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

1.2311 40 CrMnMo 7 1.2312 40 CrMnMoS 8-6

AISI P 20

Kunststoffformenstahl für mittlere und große Formen. Da dieser Werkstoff im Lieferzustand vorvergütet auf 950 - 1.150 MPa ist, eignet er sich gleichfalls für Teile des allgemeinen Maschinenbaus. Im Vergleich ist 1.2312 durch den Gehalt an Schwefel leichter zerspanbar aber nicht polierbar. 1.2311 ist polier- und fotoätzbar.

Beide Werkstoffe sind gas- und badnitrierbar und eignen sich zur Einsatzhärtung.

Farbkennzeichnung:

Gelb (1.2311)



1.2311 CrMnMo 7

Rohmaterial 147
Stahllexikon 148

Orange/Lila (1.2312)



1.2312 40 CrMnMoS 8-7

PräziPlan® – Präzisionsflachstahl 144
VarioPlan® 145
VarioRond® und Rundstäbe, geschliffen 146
Rohmaterial 147
Stahllexikon 148

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



143

1.2312 40 CrMnMoS 8-6

PräziPlan® – Präzisionsflachstahl (nach DIN 59350)

Ausführung:
Vergütet auf ca. 950 - 1.100 MPa,
Dicke geschliffen mit R_a = 6 µm,
Breite feinbearbeitet,
allseitig entkohlungsfrei bearbeitet

Toleranzen:
Breite: +0,40 / -0 mm
Dicke: +0,25 / -0 mm
Länge: +40,00 / -0 mm

TOOLOX® ist die überlegene Werkstoffalternative zu 1.2311 und 1.2312.

TOOLOX® 33 ersetzt 1.2312 vollständig. TOOLOX® 33 ist in allen technischen Eigenschaften dem 1.2312 überlegen, mindestens gleichwertig. TOOLOX® 33 ist verzugsärmer, besser zerspanbar und zäher. Nitrierbehandlung und PVD-Beschichtung sind problemlos möglich. Weitere Wärmebehandlung ist unnötig und wird nicht empfohlen. Ist höhere Härte/Festigkeit vorgesehen, empfehlen wir TOOLOX® 44.

Länge: 1.000 mm Preise [€ / Stück]

		Dicke [mm]																		
		4,2	5,2	6,2	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	90,4	100,4
Breite [mm]	20,3			20	21	22	25	30	35											
	25,3			21	22	23	27	32	35	37										
	30,3			22	23	24	28	33	37	39	48									
	32,3			25	25	26	31	36	40	41	52	63								
	40,3	24	25	25	27	30	35	39	40	43	56	63								
	50,3	27	28	29	32	37	40	44	46	54	59	70	74	85						
	60,3	31	33	34	36	42	45	48	54	60	64	76	83	88	108					
	63,3	34	35	37	40	45	49	51	57	64	70	81	83	91	111					
	70,3	36	38	40	42	46	50	57	60	69	78	86	96	96	120	138				
	80,3	40	41	43	44	54	61	64	72	78	83	99	101	110	148	163	191			
	100,3	53	55	57	60	63	70	75	80	83	98	118	122	145	168	194	206	243		
	125,3			69	76	88	94	110	120	134	142	151	162	174	196	206	236	312		
	150,3			94	96	105	112	119	132	138	149	171	178	207	236	280	324	390	454	499
	175,3			105	114	121	128	139	151	163	190	210	230	260	320	350	380	420	482	526
	180,3			112	118	124	132	142	159	171	190	214	241	260	326	365	429	460	490	540
	200,3			122	125	131	138	154	163	180	203	232	247	287	350	410	469	499	540	563
220,3					150	166	186	195	214	234	247	264	310	362	460	490	520	580	635	
250,3					159	187	211	223	226	247	283	312	324	390	495	540	612			
300,3					182	218	234	246	249	281	324	342	367	447	528	595	650			
400,3					250	295	320	340	344	390	435	475	500	600	700					
500,3					310	370	400	425	430	475	546	590	620	710	880					

Vierkant, Länge: 1.000 mm Preise [€ / Stück]

	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4	120,4	150,4
	27	29	33	35	38	48	63	65	76	103	127	149	211	305	455	666

Sonderausführungen liefern wir schnell und preiswert!

144 WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



1.2312 40 CrMnMoS 8-6

VarioPlan® Feingefräste Halbzeuge in frei wählbaren Abmessungen

- flexibel in Breite, Dicke und Länge
- Kanten gesägt oder gefräst
- auf Wunsch mit Fasen und/oder Eckradius
- Fertigung in 2 bis 3 Tagen
- einfache Kalkulation

Nutzen Sie unsere Online-Kalkulation im WebShop: www.varioplan.de

VarioPlan gefräster Flachstahl 1.2312 40 CrMnMoS 8-7

Toleranzen
 Breite: +4/-0 mm
 Dicke: +0,3/-0 mm
 Länge: +4/-0 mm

Auf Wunsch mit gefrästen Kanten Minimalabmessung:
 Lieferbar: Breite: 20 mm Länge: 20 mm
 Breite: +0,2/-0 mm Länge: +0,2/-0 mm

Maximalabmessung:
 Breite: 1000 mm Länge: 2100 mm

Kalkulation
 Ihr gewählter VarioPlan (Dicke + Kanten gefräst)
 Breite: 113,30 mm x Dicke: 11,70 mm x Länge: 252,30 mm **76,60 €/Stück**

Fase oben (FO): 1,00 mm x 45°, Fase seitlich (FS): 5,00 mm x 45° (an Ecke A), Fase unten (FU): 1,00 mm x 45°, Außenradius (RA) = 10,00 mm und Einzug (EZ) = 0,20 mm (an Ecke C, D).

Definieren Sie hier Ihre Fasen:
 Fase oben (FO) 1 mm x 45°
 Fase seitlich (FS) 5 mm x 45°
 Fase unten (FU) 1 mm x 45°

Definieren Sie hier Ihre Radien:
 Radius: 10 mm
 Einzug: 0,2 mm

Schematische Darstellung von Fase, Radien und Einzug:

WebShop: www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER RECKNAGEL
Präzision in Stahl

1.2312 40 CrMnMoS 8-6

VarioRond® Rundmaterialabschnitte mit frei wählbarer Länge zum Stückpreis

Ausführung und Toleranzen:
 Länge, gesägt: +3,0 / -0 mm
 Durchmesser: +3,0 / -1 mm
 Durchmesserbereich: 20 - 250 mm

Flexible Online-Kalkulation:
www.variorond.de
 • Wunschlänge ist frei wählbar
 • Stückpreise für Ihre Wunschlänge
 • Sägekosten inklusive
 • keine weiteren Zuschläge

VarioRond Rundmaterial 1.2312 40 CrMnMoS 8-7

Toleranzen
 Länge: +3/-0 mm
 Durchmesser: +3/-1 mm

Kalkulation (Länge frei wählbar / Preise stückzahlabhängig)
 Ihr gewählter VarioRond
 Durchmesser: 55,00 mm x Länge: 264,00 mm **30,50 €/Stück**

Durchmesser: 55 mm x Länge: 264 mm x Anzahl: 1

		Durchmesser [mm]														
Länge [mm]		20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110
1.002,0	18,20 €	23,19 €	30,80 €	37,30 €	45,20 €	53,90 €	65,70 €	76,50 €	87,80 €	100,20 €	117,40 €	147,40 €	172,10 €	207,30 €	250,40 €	

		Durchmesser [mm]													
Länge [mm]		120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
1.002,0	293,50 €	323,60 €	370,90 €	422,20 €	476,60 €	534,90 €	596,30 €	661,10 €	691,60 €	759,50 €	830,90 €	905,80 €	983,70 €	1.065,10 €	

Rundstäbe, geschliffen

Toleranz:
 Durchmesser: h8
 Länge: +30,0 / -0 mm

Länge: 1.000 mm Preise [€/ Stück]

	Durchmesser [mm]								
	6	8	10	12	14	15	16	18	20
	4	5	7	10	12	14	15	18	21

WebShop: www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER RECKNAGEL
Präzision in Stahl

1.2311 40 CrMnMo 7

1.2312 40 CrMnMoS 8-6

1.2311

1.2312

Rohmaterial

**Bleche oder Zuschnitte daraus
Gewalzt nach EN 10029 Klasse C**

Dicke [mm]												
15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	
75	80	85	90	95	100	110	120	130	140	150	160	
175	185	195	205	215	225	235	245	255	265	275		

Dicke [mm]												
20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	
80	85	90	95	100	110	120	130	140	150	160	175	
185	195	205	215	225	235	245	255	265	275			

**Stärkere Abmessung als geschmiedete
Stäbe auf Anfrage**

- Zuschnitte sägen wir nach Ihren Vorgaben
- Vorgearbeitet als VarioPlan® lieferbar
- Stabstähle (flach) sind kurzfristig lieferbar
- Rundmaterial erhalten Sie als VarioRond®

**Als überlegene Werkstoffalternative
empfehlen wir TOOLOX® 33!**

Günstiges Rohmaterial online aussuchen, auch als Zuschnitt:

www.ResteShop.de

**Schnell, übersichtlich und transparent:
ResteShop und Schnellfinder bei www.stahlnetz.de**



ResteShop

- alle Werkstoffe
- mit Zuschnittservice
- sofort ab Lager
- günstige Sonderpreise für Reststücke
- so lange der Vorrat reicht

Schnellfinder

- alle Produkte im Vergleich
- Ihre Sonderteile fertig kalkuliert
- einfache Auswahl der optimalen Lösung

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



147

1.2311

1.2312

1.2311 40 CrMnMo 7

1.2312 40 CrMnMoS 8-6

Kunststoffformenstahl für mittlere und große Formen. Da dieser Werkstoff im Lieferzustand vorvergütet auf 950 - 1.100 MPa ist, eignet er sich gleichfalls für Teile des allgemeinen Maschinenbaus. Im Vergleich ist 1.2312 durch den Gehalt an Schwefel leichter zerspanbar aber nicht polierbar. 1.2311 ist polier- und fotoätzbar. Beide Werkstoffe sind gas- und badnitrierbar und eignen sich zur Einsatzhärtung.

1.2311 erhalten Sie bei uns als Präzisionsflachstahl (Standard- und Sonderabmessungen), als VarioPlan® und als Rohmaterialzuschnitt.

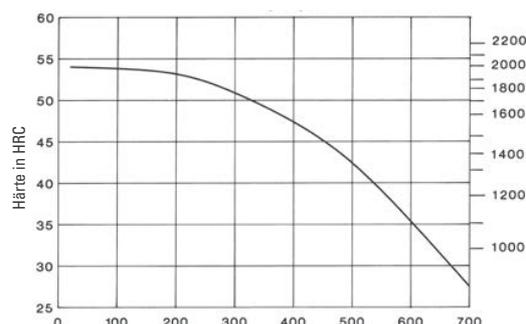
1.2312 erhalten Sie bei uns als Präzisionsflachstahl Sonderabmessung, als VarioRond® und als Rohmaterialzuschnitt.

Beide Werkstoffe erhalten Sie bei uns auch individuell nach Ihren Angaben als fertig bearbeitete Zeichnungsteile.

Farbkennzeichnung:
1.2311: Gelb
1.2312: Orange/Lila

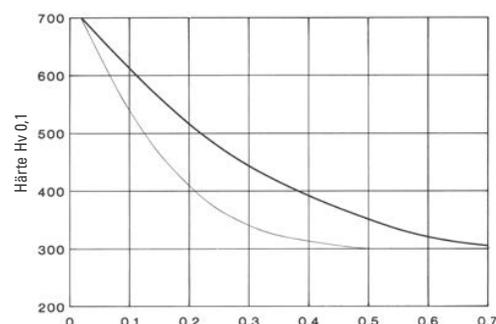
Anlassschaubild

Härtetemperatur: 850° C, Probequerschnitt: Vkt. 50 mm



Oberflächenbehandlung Nitrieren

Härteverlauf in der Nitrierschicht
— Gasnitrierung im Ammoniakstrom 50 Stunden bei 520° C
— Badnitrierung (Teniferverfahren) 2 Stunden bei 570° C



148 WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



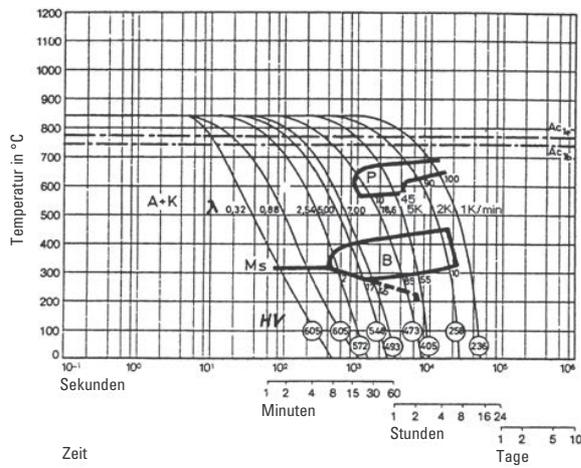
1.2312 40 CrMnMoS 8-6

Chemische Zusammensetzung [%]

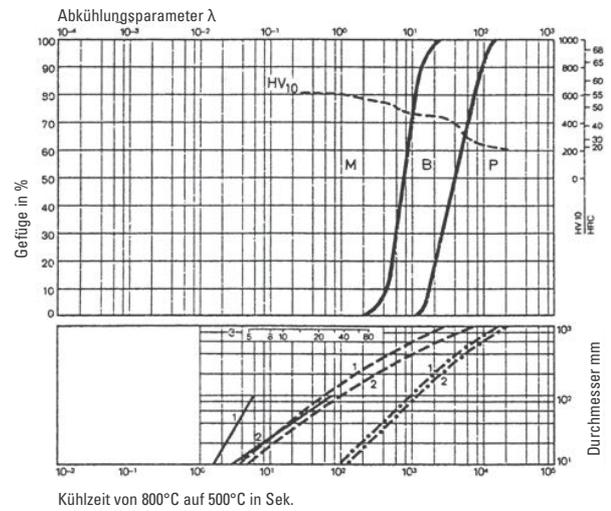
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu
max.	0,45	0,5	1,6	0,03	0,1	2,0	0,25	0,16	0,11
min.	0,35	0,3	1,4		0,05	1,8	0,15		

1.2312

ZTU-Schaubild für kontinuierliche Abkühlung
Austenitisierungstemperatur: 840° C, Haltedauer: 15 Minuten



Gefügemengenschaubild



- Wasserkühlung
 - - - Ölabkühlung
 - - - Luftabkühlung
- 1.... Werkstückrand
 - 2.... Werkstückzentrum
 - 3.... Jominy Probe:
Abstand von der Stirnfläche

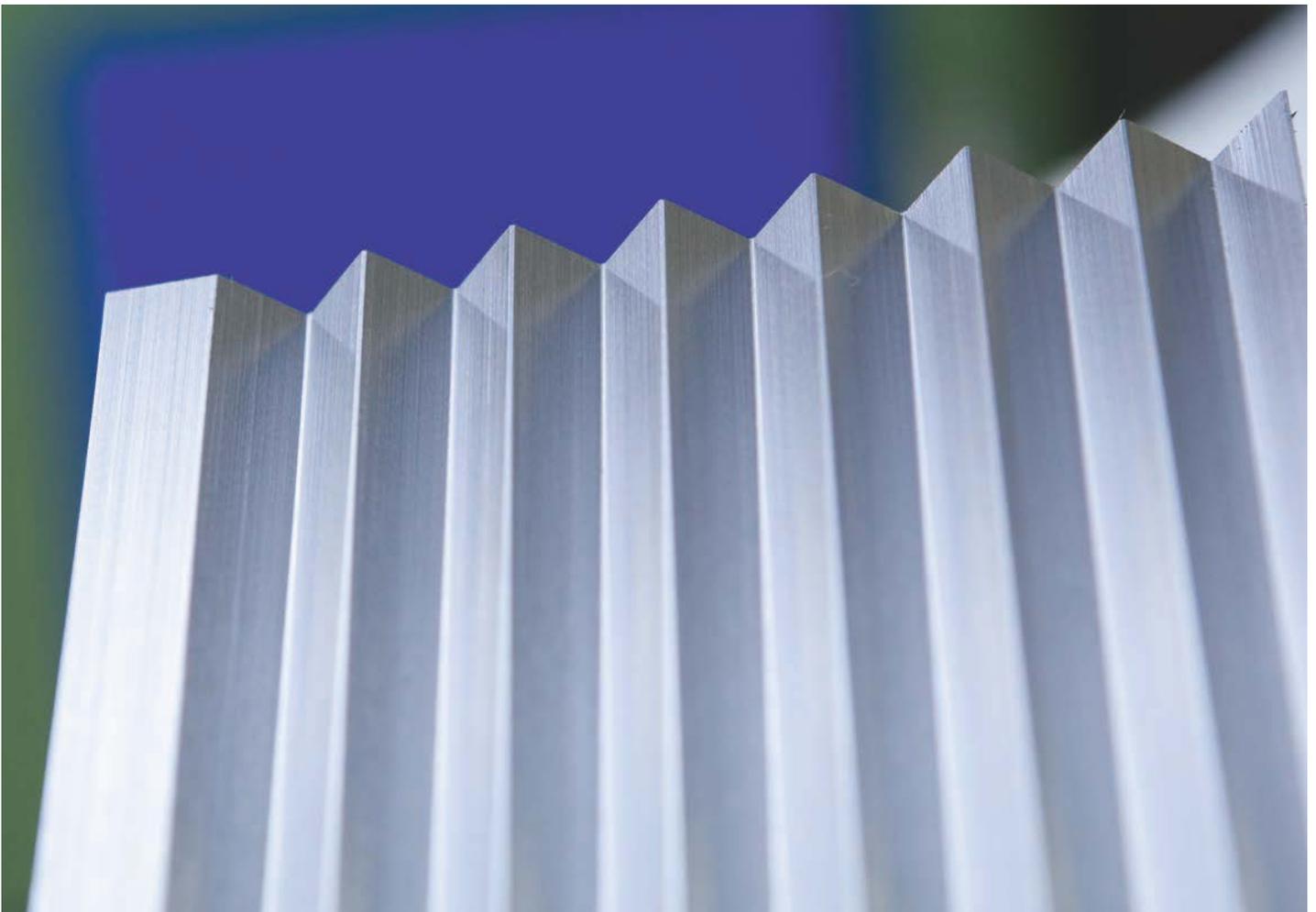
WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

149



1.2083 X 40 Cr 14

AISI 420, AFNOR Z 40 C 14

Kunststoffformenstahl zur Herstellung von Formen für chemisch angreifende Massen und Kunststoffe mit verschleißenden Zusätzen.

1.2083 ist ähnlich 1.4034 und ebenso verwendbar für Schneidwerkzeuge wie Messer, Scheren, Küchenmesser, verschleißfeste Bauteile, Wälzlager, Brückenlager und chirurgische Instrumente.

Farbkennzeichnung:

Schwarz/Orange (1.2083)

1.2083

1.2083

1.2083 X 40 Cr 14

VarioPlan®
Rohmaterial

152

153

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

151

1.2083 X 40 Cr 14

VarioPlan®

Feingefräste Halbzeuge in frei wählbaren Abmessungen

- flexibel in Breite, Dicke und Länge
- Kanten gesägt oder gefräst
- auf Wunsch mit Fasen und/oder Eckradius
- Fertigung in 2 bis 3 Tagen
- einfache Kalkulation

Nutzen Sie unsere Online-Kalkulation im WebShop: www.varioplan.de

Werkstoffe Produkte Zeichnungsteile Lohnarbeiten Unternehmen Download LHM-Permanent-Lasthebemagnete ResteShop Schnellfinder

X 40 Cr 14 1.2083

VarioPlan gefräster Flachstahl 1.2083 X 40 Cr 14

Toleranzen: Breite: +4/-0 mm, Dicke: +0,3/-0 mm, Länge: +4/-0 mm

Auf Wunsch mit gefrästen Kanten Minimalabmessung: Lieferbar: Breite: +0,2/-0 mm, Länge: +0,2/-0 mm

Maximalabmessung: Breite: 1000 mm, Länge: 2100 mm

Kalkulation: Ihr gewählter VarioPlan (Dicke + Kanten gefräst) Breite: 113,30 mm x Dicke: 11,70 mm x Länge: 252,30 mm 88,20 €/Stück

Definieren Sie hier Ihre Fasen: Fase oben (FO) 1 mm x 45°, Fase seitlich (FS) 5 mm x 45°, Fase unten (FU) 1 mm x 45°

Definieren Sie hier Ihre Radien: Radius: 10 mm, Einzug: 0,2 mm

Schematische Darstellung von Fase, Radien und Einzug: A, B, C, D

WebShop:

152

www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

1.2083 X 40 Cr 14

Rohmaterial

Bleche oder Zuschnitte daraus

Gewalzt nach EN 10029 Klasse C

	Dicke [mm]											
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
	80	85	90	100	110	125	130	150	180	205	255	305

- Zuschnitte sägen wir nach Ihren Vorgaben
- Vorgearbeitet als VarioPlan® lieferbar
- Stabstähle (flach) sind kurzfristig lieferbar

1.2083

Günstiges Rohmaterial online aussuchen, auch als Zuschnitt:
www.ResteShop.de

Schnell, übersichtlich und transparent:
ResteShop und Schnellfinder bei www.stahlnetz.de

ResteShop **Schnellfinder**

Werkstoff
1.2083 (X 42 Cr 13) Flach Rund

Breite mm x Dicke mm x Länge mm

Finden

- alle Werkstoffe
- mit Zuschnittservice
- sofort ab Lager
- günstige Sonderpreise für Reststücke
- so lange der Vorrat reicht

- alle Produkte im Vergleich
- Ihre Sonderteile fertig kalkuliert
- einfache Auswahl der optimalen Lösung

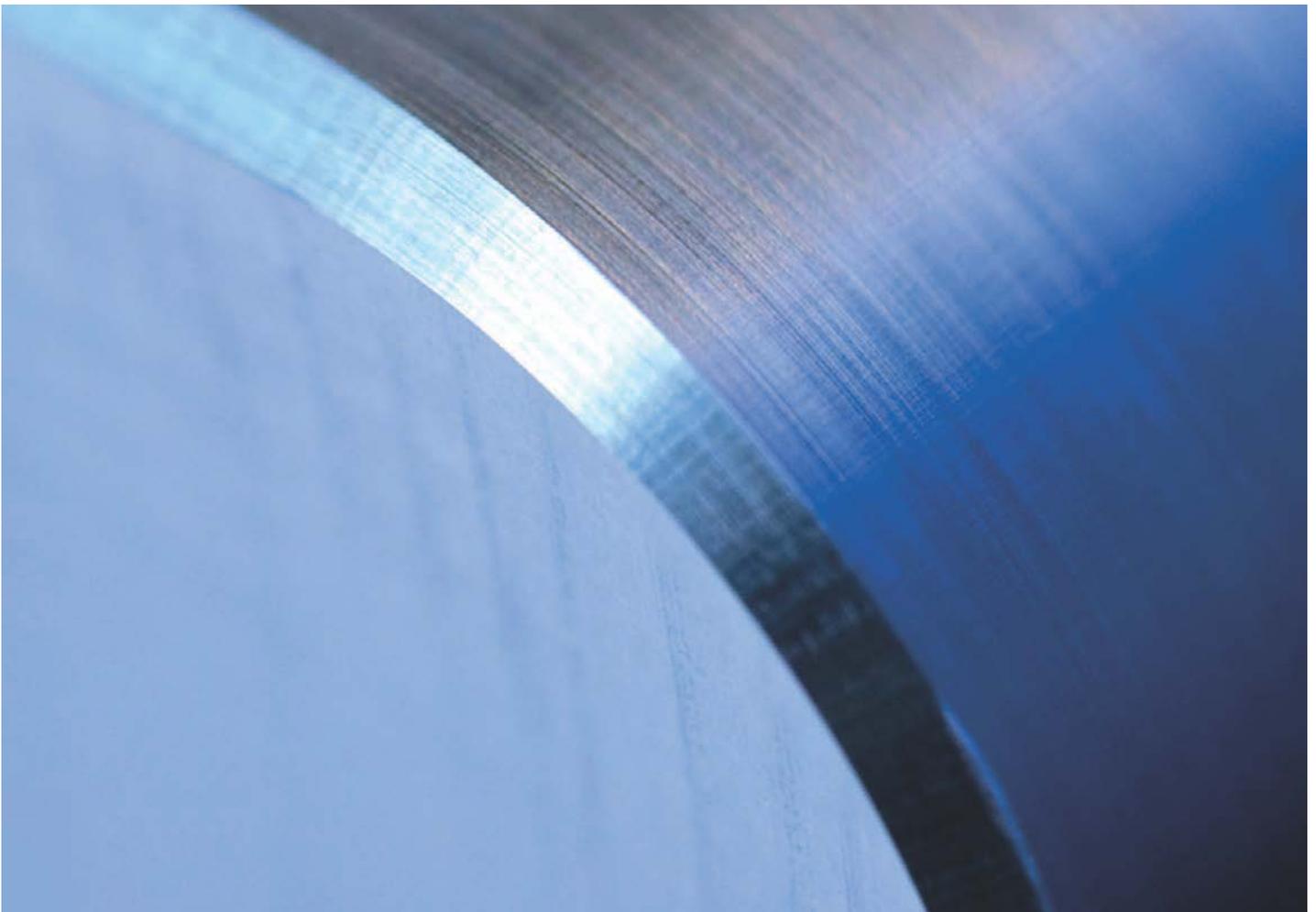
WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

153





Korrosionsbeständiger und vergüteter Kunststoffformenstahl zur Herstellung von Formrahmen und Einsätzen. Gut geeignet für die spanende Fertigung höherfester Maschinenbauteile. MINKOR® überzeugt durch seine deutlich verbesserte Zerspanbarkeit gegenüber z. B. 1.2085 oder 1.2316.

Farbkennzeichnung:

Grau/Lila (MINKOR®)



MINKOR®

PräziPlan® – Präzisionsflachstahl	156
VarioPlan®	157
Stahllexikon	158

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



155

MINKOR®

**PräziPlan® – Präzisionsflachstahl
(nach DIN 59350)**

Ausführung:

Vergütet auf 950 - 1.100 MPa,
Dicke geschliffen mit $R_a = 6 \mu\text{m}$,
Breite feinbearbeitet,
allseitig entkohlungsfrei bearbeitet

Toleranzen:

Breite: +0,2 / -0 mm
Dicke: +0,2 / -0 mm
Länge: +40,0 / -0 mm

Länge: 1.000 mm

Preise [€ / Stück]

Breite [mm]	Dicke [mm]							
	10,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4
20,3	53	70						
25,3	59	73	97					
30,3	62	86	114	122				
40,3	72	99	135	145	172			
50,3	80	112	145	165	190	230		
60,3	92	136	166	190	220	260	330	
80,3	116	158	195	235	275	315	395	450
100,3	138	198	245	280	330	380	470	530
125,3	168	250	290	340	390	420	530	605
150,3	193	295	355	390	495	550	705	780
200,3	238	390	433	515	635	730	820	940
250,3	277	480	498	630	730	820	930	1100
300,3	329	560	615	750	850	940	1060	1260



Sonderausführungen liefern wir schnell und preiswert!



VarioPlan®
Feingefräste Halbzeuge in frei wählbaren Abmessungen

- flexibel in Breite, Dicke und Länge
- Kanten gesägt oder gefräst
- auf Wunsch mit Fasen und/oder Eckradius
- Fertigung in 2 bis 3 Tagen
- einfache Kalkulation

Nutzen Sie unsere Online-Kalkulation im WebShop: www.varioplan.de

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
 Präzision in Stahl

Korrosionsbeständiger Werkzeugstahl und leichte Bearbeitung waren bislang oft unvereinbare Gegensätze. Das ist nun vorbei, denn MINKOR® ist da.

Besser bohren und fixer fräsen mit MINKOR®.

Tiefe Kühlbohrungen und aufwändige Fräsarbeiten sind nun um fast ein Drittel schneller machbar.

Bei der Verwendung korrosiver Kunststoffe ist die Auswahl eines beständigen Formenbaustahls ausschlaggebend für die Lebensdauer der Form.

Für Formrahmen und Einsätze – der Versuch lohnt sich!

MINKOR® – Eigenschaften, technische Daten und Verarbeitung:

- durch und durch vergütet auf ca. 300 HB (950-1100 MPa)
- gut schweißbar (vorwärmen auf 100° C)
- korrosionsbeständig (vergleichbar mit 1.2085/1.2316)
- maßbeständig
- deutlich zäher als andere (Kerbschlagarbeit ISO V-Probe: MINKOR®: 10-12 Joule; 1.2085/1.2316: 4-6 Joule)
- sehr gut bohrbar auch bei Kühlbohrungen

Wärmeleitkoeffizient

+20 °C	21,6 W/mK
+50 °C	23,2 W/mK
+350 °C	24,9 W/mK

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
 Präzision in Stahl

Tieflochbohren ø 12 mm	MINKOR®	1.2316	1.2085
Schnittgeschwindigkeit (m/min)	49	45	45
Vorschub (m/min)	35	20	25
Standzeit (min)	650	400	650
Zeitspanvolumen (cm ³ /min)	13,19	7,50	9,42

- sehr gut fräsbar mit hohem Vorschub

MINKOR® – einfach schneller fertig

Richtanalyse (Anhaltswerte)

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo
	≤ 0,05%	0,30%	1,00%	0,03%	0,15%	13,5%	0,30%	0,15%

Lagerdicken (Rohmaterial)

Dicken für Formate 500x 1.000 mm oder 1.020x2.000 mm

20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm	90 mm
100 mm	120 mm	140 mm	170 mm	205 mm	225 mm	255 mm	305 mm

WebShop:

www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

159



1.2343 X 37 CrMoV 5-1

1.2343ESU X 37 CrMoV 5-1 ESU

AISI H11, BS BH 11, AFNOR Z 38 CDV 5

Warmarbeitsstahl zur Herstellung von hochbeanspruchten Warmarbeitswerkzeugen, Warmfließpresswerkzeugen, Druckgießwerkzeugen, Warmscherenmessern und Formteilpressgesenken. Als ESU-Güte sehr gut geeignet für Kunststoffformen mit feinsten Oberfläche.

Farbkennzeichnung:

Rot/Schwarz (1.2343)



1.2343 X 37 CrMoV 5-1

PräziPlan® – Präzisionsflachstahl	162
VarioRond® und Rundstäbe, geschliffen	166
Rohmaterial	167
Stahllexikon	169



Rot/Grün (1.2343 ESU)



1.2343ESU X 37 CrMoV 5-1 ESU

EcoPlan® – Präzisionsflachstahl	164
VarioPlan®	165
Rohmaterial	168
Stahllexikon	169

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

161

1.2343 X 37 CrMoV 5-1

PräziPlan® – Präzisionsflachstahl
(nach DIN 59350)

Ausführung:

Dicke geschliffen mit $R_a = 6 \mu\text{m}$,
Breite feinbearbeitet,
allseitig entkohlungsfrei bearbeitet

Toleranzen:

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

Länge: 500 mm

Preise [€ / Stück]

Dicke [mm]	Dicke [mm]							
	10,4	12,4	16,4	20,4	25,4	32,4	40,4	50,4
12,3	17							
16,3	19	20						
20,3	20	21	23					
25,3	21	23	31	34				
32,3	24	30	35	41	52			
40,3	27	31	41	45	57	68		
50,3	32	36	45	54	66	78	97	
63,3	41	45	62	66	81	102	111	126
80,3	46	53	66	75	88	111	132	157
100,3	57	66	78	90	105	134	162	195
125,3	77	84	105	117	130	171	201	236
160,3	96	105	138	150	174	216	270	306
200,3	113	128	164	188	205	267	273	344

Vierkant, Länge: 500 mm

Preise [€ / Stück]

	10,4	12,4	16,4	20,4	25,4	32,4	40,4	50,4
	18	22	29	30	44	62	75	110

Sonderausführungen liefern wir schnell und preiswert!

WebShop:
162 www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

1.2343 X 37 CrMoV 5-1

PräziPlan® – Präzisionsflachstahl (nach DIN 59350)

Ausführung:

Dicke geschliffen mit $R_a = 6 \mu\text{m}$,
Breite feinbearbeitet,
allseitig entkohlungsfrei bearbeitet

Toleranzen:

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

Länge: 1000 mm

Preise [€/Stück]

Dicke [mm]	Dicke [mm]															
	8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4	
Breite [mm]	20,3	27	30	34	38	40										
25,3	29	33	37	44	49	54										
30,3	34	37	44	52	54	63	82									
32,3	35	38	47	54	56	65	82	89								
40,3	37	43	49	62	65	72	91	102	110							
50,3	43	50	57	68	73	87	107	123	126	158						
60,3	49	60	64	78	92	98	122	136	143	168	202					
63,3	56	65	72	90	99	108	132	151	161	181	206	231				
70,3	60	66	73	90	98	111	134	155	169	202	238	265				
80,3	65	74	85	95	108	112	143	166	180	215	252	294	322			
100,3	81	92	107	121	127	133	170	201	218	264	320	353	420	474		
125,3	115	128	139	159	175	192	216	265	284	334	393	470	546	630	735	
150,3	135	146	151	174	201	224	260	311	330	390	459	528	607	701	814	
200,3	160	184	208	247	267	310	355	410	439	493	608	715	878	951	1057	

Vierkant, Länge: 1000 mm

Preise [€/Stück]

	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4
	47	71	87	122	178	214	318	375	549

Sonderausführungen liefern wir schnell und preiswert!

WebShop:

www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

163

1.2343ESU X 37 CrMoV 5-1 ESU

EcoPlan® 150 / 400 / 800 - Präzisionsflachstahl (nach DIN 59350) in günstigen Kurzlängen

Ausführung:

allseitig, auch in der Länge,
entkohlungsfrei präzisionsbearbeitet

Toleranzen:

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

Länge: 150,3 mm

Preise [€/Stück]

Dicke [mm]	Dicke [mm]									
	8,4	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	
Breite [mm]	150	14	14	18	19	22	30			
20,3	15	15	19	21	23	30				
25,3	16	16	20	22	25	31	39			
30,3	17	17	24	26	28	35	46	48		
40,3	18	18	26	28	31	38	48	52	56	
50,3	22	22	28	29	35	43	55	56	61	
60,3	25	28	34	38	46	53	63	64	69	
80,3	30	36	40	47	54	58	69	70	79	
100,3	35	38	43	55	59	63	75	78	89	
120,3	40	46	52	67	68	71	85	91	105	

Länge: 400,3 mm

Preise [€/Stück]

Dicke [mm]	Dicke [mm]															
	8,4	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4				
Breite [mm]	400	25	26	30	32	36										
20,3	28	29	32	33	38	52										
25,3	30	31	34	36	40	55	66									
30,3	32	34	38	40	44	61	73	76								
40,3	36	37	52	53	55	67	81	86	99							
50,3	40	42	57	58	58	74	89	96	112	130						
60,3	45	52	64	69	78	88	106	117	137	160	191					
80,3	52	60	72	84	90	101	123	137	162	189	229	260				
100,3	68	72	79	99	102	115	140	158	187	218	266	303				
120,3	82	82	91	118	119	136	165	189	224	262	322	369				
150,3	100	100	112	146	148	170	207	240	286	335	416	478				
200,3	117	117	132	173	177	205	249	291	349	407	510	587				
250,3	135	135	152	200	207	239	292	342	411	480	604	696				
300,3	170	170	193	255	265	308	376	444	536	626	791	913				

WebShop:

164 www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

1.2343ESU X 37 CrMoV 5-1 ESU

VarioPlan®

Feingefräste Halbzeuge in frei wählbaren Abmessungen

- flexibel in Breite, Dicke und Länge
- Kanten gesägt oder gefräst
- auf Wunsch mit Fasen und/oder Eckradius
- Fertigung in 2 bis 3 Tagen
- einfache Kalkulation

Nutzen Sie unsere Online-Kalkulation im WebShop: www.varioplan.de

VarioPlan gefräster Flachstahl 1.2343ESU X 37 CrMoV 5-1 ESU

Toleranzen
 Breite: +4/-0 mm
 Dicke: +0,3/-0 mm
 Länge: +4/-0 mm

Auf Wunsch mit gefrästen Kanten Minimalabmessung:
 Breite: +0,2/-0 mm
 Länge: +0,2/-0 mm

Maximalabmessung:
 Breite: 1000 mm
 Länge: 2100 mm

Kalkulation
 Ihr gewählter VarioPlan (Dicke + Kanten gefräst)
 Breite: 113,30 mm x Dicke: 11,70 mm x Länge: 252,30 mm **77,30 €/Stück**

Fase oben (FO): 1,00 mm x 45°, Fase seitlich (FS): 5,00 mm x 45° (an Ecke A), Fase unten (FU): 1,00 mm x 45°, Außenradius (RA) = 10,00 mm und Einzug (EZ) = 0,20 mm (an Ecke C, D).

Definieren Sie hier Ihre Fasen:
 Fase oben (FO): 1 mm x 45°
 Fase seitlich (FS): 5 mm x 45°
 Fase unten (FU): 1 mm x 45°

Definieren Sie hier Ihre Radien:
 Radius: 10 mm
 Einzug: 0,2 mm

Schematische Darstellung von Fase, Radien und Einzug:

1.2343 ESU

WebShop: www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • grp@stahlnetz.de



1.2343 X 37 CrMoV 5-1

VarioRond®

Rundmaterialabschnitte mit frei wählbarer Länge zum Stückpreis

Ausführung und Toleranzen:

Länge, gesägt: +3,0 / -0 mm
 Durchmesser: +3,0 / -0 mm
 Durchmesserbereich: 20 - 250 mm

Flexible Online-Kalkulation:

www.variorond.de

- Wunschlänge ist frei wählbar
- Stückpreise für Ihre Wunschlänge
- Sägekosten inklusive
- keine weiteren Zuschläge

VarioRond Rundmaterial 1.2343 X 37 CrMoV 5-1

Toleranzen
 Länge: +3/-0 mm
 Durchmesser: +3/-0 mm

Kalkulation (Länge frei wählbar / Preise stückzahlabhängig)
 Ihr gewählter VarioRond
 Durchmesser: 55,00 mm x Länge: 264,00 mm **35,40 €/Stück**

Durchmesser 55 mm x **Länge** 264 mm x **Anzahl** 1

Preisliste:

Länge [mm]	Durchmesser [mm]										
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
1.002,0	21,20 €	27,60 €	36,80 €	45,50 €	55,80 €	67,40 €	82,30 €	96,40 €	111,50 €	128,00 €	149,10 €
Länge [mm]	Durchmesser [mm]										
	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220
1.002,0	385,60 €	430,30 €	484,60 €	563,70 €	637,20 €	715,80 €	798,90 €	886,40 €	938,00 €	1.030,70 €	1.128,20 €

Sinkende Preise bei steigender Stückzahl!

Rundstäbe, geschliffen

Toleranz:

Durchmesser: h8
 Länge: +30,0 / -0 mm

Länge: 1.000 mm Preise [€/Stück]

Durchmesser [mm]	Preise [€/Stück]				
	10	12	15	20	25
9	12	20	40	60	

WebShop: www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • grp@stahlnetz.de



1.2343 X 37 CrMoV 5-1

Rohmaterial

Bleche oder Zuschnitte daraus
Gewalzt nach EN 10029 Klasse C

	Dicke [mm]								
	11,35	13,4	14,3	17,65	20	22,4	25	27,75	30
	32,75	34,4	40	45	50	53	55	60	70
	80	90	100	115	120	125	130	140	150
	160	175	185	195	205	215	225		

Stärkere Abmessungen als geschmiedete
Stäbe auf Anfrage

- Zuschnitte sägen wir nach Ihren Vorgaben
- Vorgearbeitet als VarioPlan® lieferbar
- Stabstähle (flach) sind kurzfristig lieferbar
- Rundmaterial erhalten Sie als VarioRond®

Günstiges Rohmaterial online aussuchen, auch als Zuschnitt:
www.ResteShop.de

Schnell, übersichtlich und transparent:
ResteShop und Schnellfinder bei www.stahlnetz.de

ResteShop
Q Schnellfinder

Werkstoff

1.2343 (X 38 Cr Mo V 5 1) Flach Rund

Breite **Dicke** **Länge**

mm x mm x mm

Finden

ResteShop

- alle Werkstoffe
- mit Zuschnittservice
- sofort ab Lager
- günstige Sonderpreise für Reststücke
- so lange der Vorrat reicht

Schnellfinder

- alle Produkte im Vergleich
- Ihre Sonderteile fertig kalkuliert
- einfache Auswahl der optimalen Lösung

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

167

1.2343ESU X 37 CrMoV 5-1 ESU

Rohmaterial

Bleche oder Zuschnitte daraus
Gewalzt nach EN 10029 Klasse C

	Dicke [mm]								
	20	27	32	40	43	50	53,5	60	63,5
	74	80	84	90	95	100	104	110	120
	130	140	150	160	170	180	180	190	205
									225

Stärkere Abmessungen als geschmiedete
Stäbe auf Anfrage

- Zuschnitte sägen wir nach Ihren Vorgaben
- Vorgearbeitet als VarioPlan® lieferbar
- Stabstähle (flach) sind kurzfristig lieferbar
- Rundmaterial erhalten Sie als VarioRond®

Günstiges Rohmaterial online aussuchen, auch als Zuschnitt:
www.ResteShop.de

Schnell, übersichtlich und transparent:
ResteShop und Schnellfinder bei www.stahlnetz.de

ResteShop
Q Schnellfinder

Werkstoff

1.2343 (X 38 Cr Mo V 5 1) Flach Rund

Breite **Dicke** **Länge**

mm x mm x mm

Finden

ResteShop

- alle Werkstoffe
- mit Zuschnittservice
- sofort ab Lager
- günstige Sonderpreise für Reststücke
- so lange der Vorrat reicht

Schnellfinder

- alle Produkte im Vergleich
- Ihre Sonderteile fertig kalkuliert
- einfache Auswahl der optimalen Lösung

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

168

1.2343

1.2343
ESU

1.2343 X 37 CrMoV 5-1

1.2343ESU X 37 CrMoV 5-1 ESU

Chemische Zusammensetzung [%]

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	V
max.	0,41	1,2	0,5	0,03	0,02	5,5	1,5	0,21	0,5
min.	0,33	0,8	0,25			4,8	1,1		0,3

Warmarbeitsstahl zur Herstellung von hochbeanspruchten Warmarbeitswerkzeugen, Warmfließpresswerkzeugen, Druckgießwerkzeugen, Warmscherenmessern und Formteilpressgesenken.

1.2343 ESU erhalten Sie als VarioPlan® und EcoPlan®.

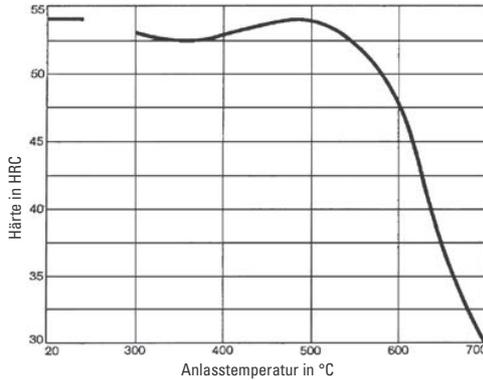
Diesen Werkstoff erhalten Sie bei uns als Präzisionsflachstahl (Standard- und Sonderabmessungen, VarioPlan®, VarioRond® und als Rohmaterialzuschnitt).

1.2343 erhalten Sie bei uns auch individuell nach Ihren Angaben als fertig bearbeitetes Zeichnungsteil.

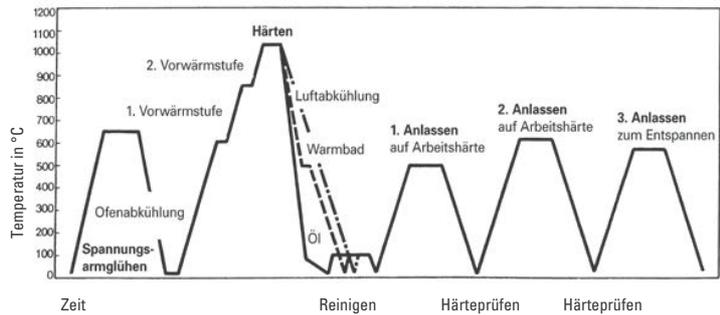
Farbkennzeichnung: Rot/Schwarz

Anlassschaubild

Härtetemperatur: 1020° C, Probequerschnitt: Vkt. 50 mm



Wärmebehandlungsschema



WebShop:

www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER RECKNAGEL
Präzision in Stahl

169

1.2343 X 37 CrMoV 5-1

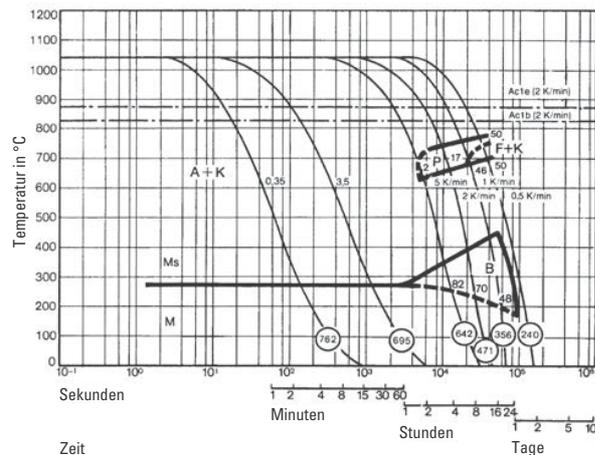
1.2343ESU X 37 CrMoV 5-1 ESU

Chemische Zusammensetzung [%]

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	V
max.	0,41	1,2	0,5	0,03	0,02	5,5	1,5	0,21	0,5
min.	0,33	0,8	0,25			4,8	1,1		0,3

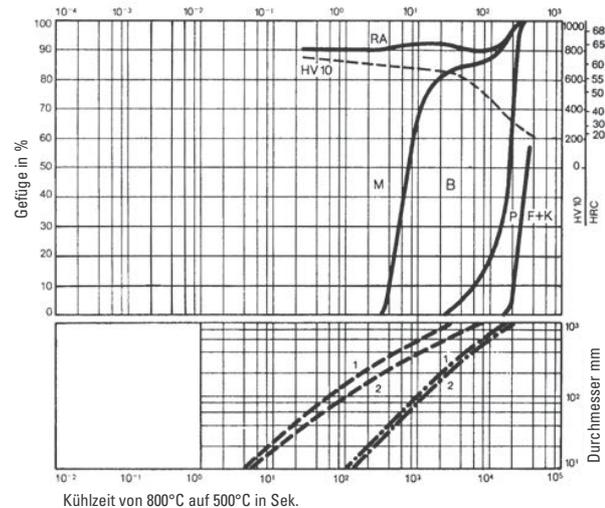
ZTU-Schaubild für kontinuierliche Abkühlung

Austenitisierungstemperatur: 1030° C, Haltedauer: 15 Minuten



Gefügemengenschaubild

Abkühlungsparameter λ



○ Härte in HV
2,46 Gefügeanteile in %
0,35 ... 7,5 Abkühlungsparameter,
d. h. Abkühlungsdauer von 800 – 500° C in $s \times 10^{-2}$
5 ... 0,5K/min Abkühlungsgeschwindigkeit in K/min
im Bereich 800 – 500° C

--- Ölabkühlung
- - - Luftabkühlung

1.... Werkstückrand
2.... Werkstückzentrum

WebShop:

170 www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER RECKNAGEL
Präzision in Stahl

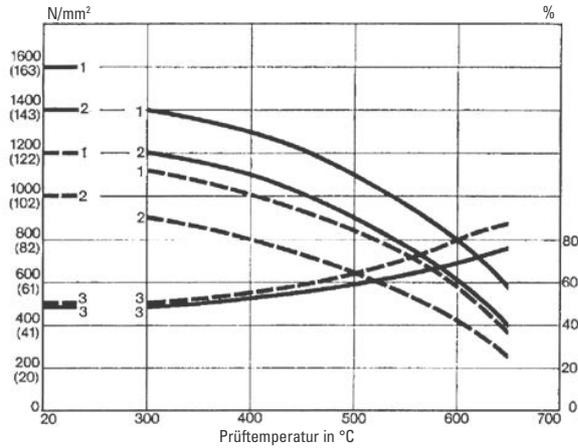


1.2343 X 37 CrMoV 5-1
1.2343ESU X 37 CrMoV 5-1 ESU

Chemische Zusammensetzung [%]

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	V
max.	0,41	1,2	0,5	0,03	0,02	5,5	1,5	0,21	0,5
min.	0,33	0,8	0,25			4,8	1,1		0,3

Warmfestigkeitsschaubild

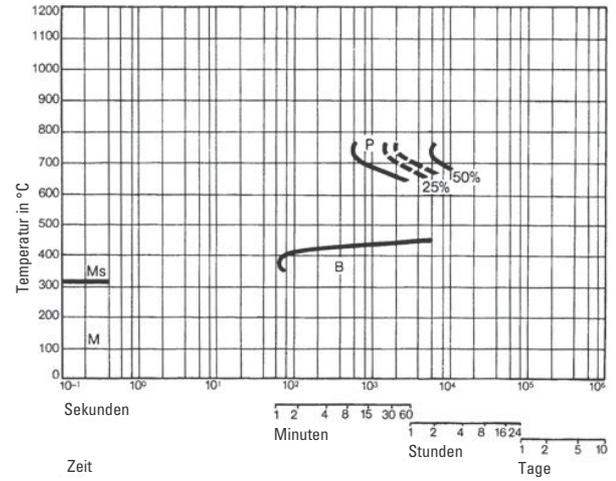


— vergütet 1600 MPa
 - - - vergütet 1200 MPa

1 . . . Zugfestigkeit MPa (kp/mm²)
 2 . . . 0,2-Grenze MPa (kp/mm²)
 3 . . . Einschnürung %

Isothermisches ZTU-Schaubild

Austenitisierungstemperatur: 1030° C, Haltedauer: 15 Minuten



WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER RECKNAGEL
 Präzision in Stahl



1.2162 21 MnCr 5

AISI 5120, AFNOR 20 MC 5

Einsatzstahl als Werkzeugstahl zur Herstellung von hochbeanspruchten Maschinenbauteilen sowie Kunststoffformen.

Farbkennzeichnung:

Mint/Orange (1.2162)



1.2162 21 MnCr 5

PräziPlan® – Präzisionsflachstahl 174

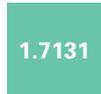
1.7131 16 MnCr 5

AISI 5115, BS 527 A 19, AFNOR 16 MC 5

Einsatzstahl zur Herstellung von hochbeanspruchten und verschleißfesten Bauteilen aller Art.

Farbkennzeichnung:

Mint (1.7131)



1.7131 16 MnCr 5

EcoPlan® – Präzisionsflachstahl 175
 VarioPlan® 176
 VarioRond® 177
 Rohmaterial 178
 Stahllexikon 179

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



173

1.2162 21 MnCr 5

PräziPlan® – Präzisionsflachstahl (nach DIN 59350)

Ausführung:

weichgeglüht,
 Härte max. 217 HB,
 Dicke geschliffen mit $R_a = 6 \mu\text{m}$,
 Breite feinbearbeitet,
 allseitig entkohlungsfrei bearbeitet

Toleranzen:

Breite: +0,2 / -0 mm
 Dicke: +0,2 / -0 mm
 Länge: +40,0 / -0 mm

Länge: 1.000 mm

Preise [€ / Stück]

		Dicke [mm]												
		8,2	10,4	12,4	15,4	16,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4		
Breite [mm]	20,3	26	27	28	30	37								
	25,3	27	28	33	36	40	43							
	30,3	30	32	38	42	50	51	63						
	32,3	33	35	43	46	53	56	64	79					
	40,3	35	38	46	53	62	65	73	82					
	50,3	43	45	58	60	67	70	77	96	101				
	60,3	51	53	67	69	78	83	89	101	122	141			
	70,3	59	61	75	78	85	92	103	114	137	159	187		
	80,3	59	71	86	87	93	103	117	135	153	176	201		
	100,3	80	82	94	105	118	120	139	157	180	212	227		
	120,3	104	108	120	129	141	150	164	191	218	260	280		
	150,3	124	128	138	143	165	167	182	218	263	316	323		
	200,3	153	158	179	184	196	204	232	270	326	369	417		
	250,3	195	205	232	239	250	263	283	316	392	452	494		
300,3	213	219	248	256	285	292	324	373	439	501	553			
500,3		300	335	350	395	425	502	570	658	780	840			

Vierkant, Länge: 1.000 mm

Preise [€ / Stück]

	15,4	20,4	25,4	30,4	32,4	40,4	50,4	60,4	70,4	80,4	100,4
	36	45	58	78	86	98	131	176	210	241	336

Sonderausführungen liefern wir schnell und preiswert!

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



174

1.7131 1.2162

1.2162

1.7131 16 MnCr 5

EcoPlan® 150 / 400 / 800 - Präzisionsflachstahl (nach DIN 59350) in günstigen Kurzlängen

Ausführung:
allseitig, auch in der Länge,
entkohlungsfrei präzisionsbearbeitet

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

Länge: 400,3 mm Preise [€ / Stück]

400		Dicke [mm]											
		8,4	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4	100,4
Breite [mm]	20,3	11	12	12	13	20							
	25,3	12	12	14	16	19	26						
	30,3	13	14	17	18	22	28	35					
	40,3	15	17	20	23	29	32	36	44				
	50,3	19	20	26	27	31	34	43	45	55			
	60,3	22	23	30	31	35	38	45	54	60	66		
	80,3	26	31	36	39	40	42	56	64	70	77	102	
	100,3	36	36	38	45	46	47	63	72	79	89	118	151
	120,3	39	39	41	49	50	52	70	80	89	100	133	174
	150,3	42	42	45	54	58	74	79	92	104	117	157	209
	200,3	49	49	53	63	65	89	96	113	128	146	197	265
	250,3	55	55	60	72	74	103	112	134	152	174	236	318
	300,3	62	62	68	81	83	118	129	155	176	203	276	374
400,3	74	74	83	99	102	148	161	196	224	260	355	486	

Länge: 150,3 mm Preise [€ / Stück]

150		Dicke [mm]								
		8,4	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4
Breite [mm]	20,3	6	6	7	7	11				
	25,3	6	7	8	9	10	14			
	30,3	7	8	9	10	12	15	19		
	40,3	8	9	11	13	16	18	20	24	
	50,3	10	11	14	15	17	19	24	25	31
	60,3	12	13	16	17	20	22	25	30	33
	80,3	14	17	21	21	25	29	32	34	35
	100,3	20	20	23	26	30	33	34	36	38
	120,3	26	27	30	32	33	35	36	38	41
	150,3	31	32	33	35	35	37	39	43	46

Länge: 800,3 mm Preise [€ / Stück]

800		Dicke [mm]										
		8,4	10,4	12,4	15,4	20,4	25,4	30,4	40,4	50,4	60,4	80,4
Breite [mm]	80,3	47	56	68	69	82	93	100	114	125	154	192
	100,3	64	65	75	84	94	104	111	127	141	175	228
	120,3	82	82	88	101	101	113	121	140	156	196	257
	150,3	89	89	96	111	112	127	136	160	180	228	303
	200,3	100	100	109	127	129	150	162	194	220	281	378
	250,3	110	110	122	143	148	172	188	227	260	334	452
	300,3	121	121	135	160	165	217	238	290	333	386	527
	400,3	143	143	161	192	201	268	295	364	421	492	677
	500,3	164	164	187	225	237	318	353	439	510	598	826
	600,3	185	185	237	270	273	379	410	513	598	704	976

Sonderausführungen liefern wir schnell und preiswert!

WebShop: www.stahlnetz.de Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER RECKNAGEL
Präzision in Stahl 175

1.7131 16 MnCr 5

VarioPlan® Feingefräste Halbzeuge in frei wählbaren Abmessungen

- flexibel in Breite, Dicke und Länge
- Kanten gesägt oder gefräst
- auf Wunsch mit Fasen und/oder Eckradius
- Fertigung in 2 bis 3 Tagen
- einfache Kalkulation

Nutzen Sie unsere Online-Kalkulation im WebShop: www.varioplan.de

WebShop: www.stahlnetz.de Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER RECKNAGEL
Präzision in Stahl

1.7131

1.7131

1.7131 16 MnCr 5

VarioRond®

Rundmaterialabschnitte mit frei wählbarer Länge zum Stückpreis

Ausführung und Toleranzen:

Länge, gesägt: +3,0 / -0 mm
 Durchmesser: +3,0 / -1 mm
 Durchmesserbereich: 20 - 250 mm

Flexible Online-Kalkulation:

www.variorond.de

- Wunschlänge ist frei wählbar
- Stückpreise für Ihre Wunschlänge
- Sägekosten inklusive
- keine weiteren Zuschläge

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
 Präzision in Stahl

177

1.7131 16 MnCr 5

Rohmaterial

Bleche oder Zuschnitte daraus

Gewalzt nach EN 10029 Klasse B oder C

Formate: 1.000 mm x 2.000 mm, 1.250 x 2.500 mm

	Dicke [mm]										
	3	4	5	6	8	10	12	15	18	20	22
25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	
80	90	100	110	120	130	140	150	160			

- Zuschnitte sägen wir nach Ihren Vorgaben
- Stabstähle (flach) sind kurzfristig lieferbar
- Rundmaterial erhalten Sie als VarioRond®

Günstiges Rohmaterial online aussuchen, auch als Zuschnitt:

www.ResteShop.de

Schnell, übersichtlich und transparent:

ResteShop und Schnellfinder bei www.stahlnetz.de

ResteShop

- alle Werkstoffe
- mit Zuschnittservice
- sofort ab Lager
- günstige Sonderpreise für Reststücke
- so lange der Vorrat reicht

Schnellfinder

- alle Produkte im Vergleich
- Ihre Sonderteile fertig kalkuliert
- einfache Auswahl der optimalen Lösung

178 WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
 Präzision in Stahl

1.7131 16 MnCr 5

Chemische Zusammensetzung [%]

	C	Si	Mn	Cr
max.	0,19	0,4	1,3	1,1
min.	0,14		1,0	0,8

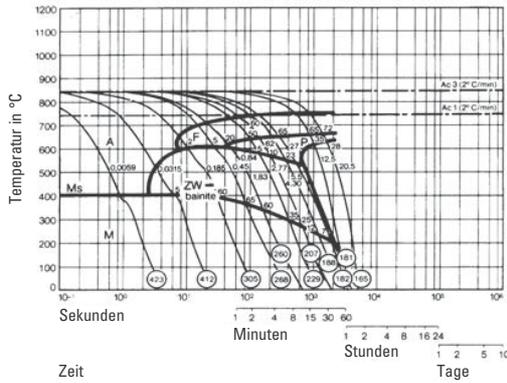
Einsatzstahl zur Herstellung von hochbeanspruchten und verschleißfesten Bauteilen aller Art.

Diesen Werkstoff erhalten Sie bei uns als Präzisionsflachstahl Sonderanfertigung, EcoPlan®, VarioPlan®, VarioRond® und als Rohmaterialzuschnitt.

1.7131 erhalten Sie bei uns auch individuell nach Ihren Angaben als Maschinenbauteil oder fertig wärmebehandelte Führungsleiste.

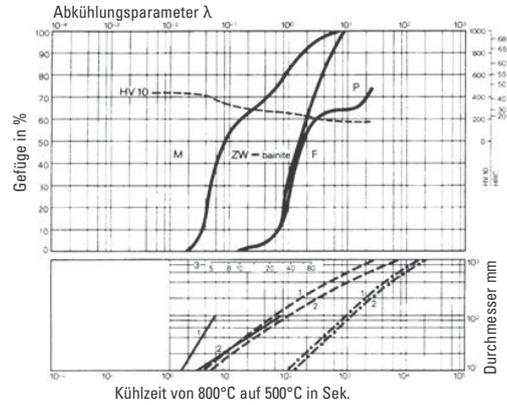
Farbkennzeichnung: Mint

ZTU-Schaubild für kontinuierliche Abkühlung
Austenitisierungstemperatur: 870° C, Haltedauer: 10 Minuten



Härte in HV
2 . . . 72 Gefügeanteile in %
0,0059 . . . 20,6 Abkühlungsparameter,
d. h. Abkühlungsdauer von 800 – 500° C in s x 10²

Gefügemengenschaubild



— Wasserkühlung
- - - Ölalkühlung
- - - Luftabkühlung

1.... Werkstückrand
2.... Werkstückzentrum
3.... Jominy Probe:
Abstand von der Stirnfläche

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



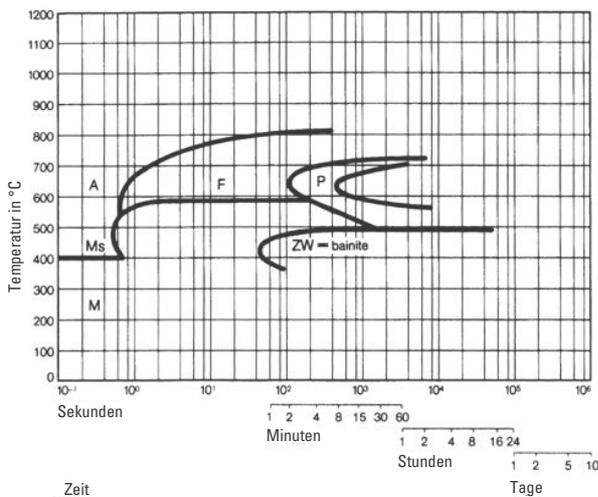
179

1.7131 16 MnCr 5

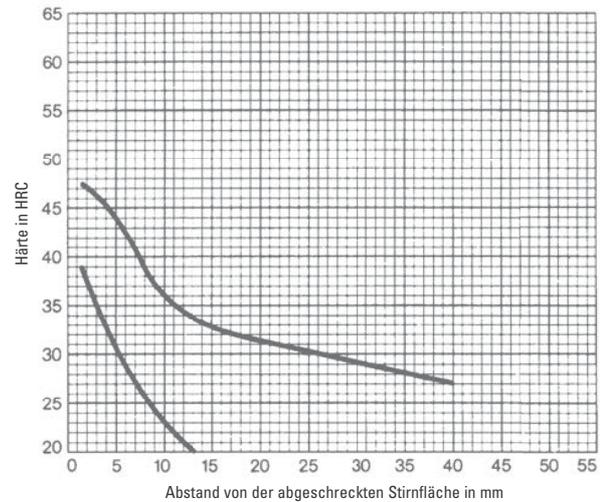
Chemische Zusammensetzung [%]

	C	Si	Mn	Cr
max.	0,19	0,4	1,3	1,1
min.	0,14		1,0	0,8

Isothermisches ZTU-Schaubild
Austenitisierungstemperatur: 870° C, Haltedauer: 10 Minuten



Stirnabschreckversuch
Härtetemperatur: 870° C



1.7131

180 WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de



1.7225 42 CrMo 4

Vergütungsstahl für den allgemeinen Maschinenbau, induktiv und flammhärtbar, Lieferzustand gegläht. Fertig vergütet sind TOOLOX® 33 und TOOLOX® 44 eine hervorragende Alternative.

Farbkennzeichnung:

Gelb/Grau (1.7225)



1.7225 42 CrMo 4

VarioPlan®
Rohmaterial

182
183

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

181

1.7225 42 CrMo 4

VarioPlan®

Feingefräste Halbzeuge in frei wählbaren Abmessungen

- flexibel in Breite, Dicke und Länge
- Kanten gesägt oder gefräst
- auf Wunsch mit Fasen und/oder Eckradius
- Fertigung in 2 bis 3 Tagen
- einfache Kalkulation

Nutzen Sie unsere Online-Kalkulation im WebShop: www.varioplan.de

VarioPlan gefräster Flachstahl 1.7225 42 CrMo 4

Toleranzen

Referierbar:		Minimalabmessung:		Maximalabmessung:	
Breite: +4/-0 mm	Breite: +0,2/-0 mm	Breite: 20 mm	Breite: 1000 mm	Länge: 20 mm	Länge: 2100 mm
Dicke: +0,3/-0 mm	Länge: +0,2/-0 mm				
Länge: +4/-0 mm					

Kalkulation

Ihr gewählter VarioPlan (Dicke + Kanten gefräst)
Breite: 113,30 mm x Dicke: 11,70 mm x Länge: 252,30 mm 59,50 €/Stück

Fase oben (FO): 1,00 mm x 45°, Fase seitlich (FS): 5,00 mm x 45° (an Ecke A), Fase unten (FU): 1,00 mm x 45°, Außenradius (RA) = 10,00 mm und Einzug (EZ) = 0,20 mm (an Ecke C, D).

Anfrage Bestellung **Kommission:** **Anzahl:** 1

Breite: 113,3 mm x Dicke: 11,7 mm x Länge: 252,3 mm **Kantenbearbeitung:** gefräst **Anzahl:** 1

Definieren Sie hier Ihre Fasen:

Fase oben (FO)	1	mm x 45°
Fase seitlich (FS)	5	mm x 45°
Fase unten (FU)	1	mm x 45°

Definieren Sie hier Ihre Radien:

Radius:	10	mm
Einzug:	0,2	mm

Schematische Darstellung von Fase, Radien und Einzug:

Ohne Fase Fase
 Ohne Radius Radius



182 WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

1.7225 42 CrMo 4

Rohmaterial

Bleche oder Zuschnitte daraus

Gewalzt nach EN 10029 Klasse B oder C

Formate: 1.000 mm x 2.000 mm, 1.250 x 2.500 mm

		Dicke [mm]										
	3	4	5	6	8	10	12	15	18	20	22	
	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	
	80	90	100	110	120	130	140	150	160			

- Zuschnitte sägen wir nach Ihren Vorgaben
- Stabstähle (flach) sind kurzfristig lieferbar
- Rundmaterial erhalten Sie als VarioRond®

Günstiges Rohmaterial online aussuchen, auch als Zuschnitt:

www.ResteShop.de

Schnell, übersichtlich und transparent:

ResteShop und Schnellfinder bei www.stahlnetz.de

ResteShop
Q Schnellfinder

Werkstoff

1.7225 42 CrMo 4, verg, Flach Rund

Breite mm x Dicke mm x Länge mm

Finden

- alle Werkstoffe
- mit Zuschnittservice
- sofort ab Lager
- günstige Sonderpreise für Reststücke
- so lange der Vorrat reicht

Schnellfinder

- alle Produkte im Vergleich
- Ihre Sonderteile fertig kalkuliert
- einfache Auswahl der optimalen Lösung

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44/480-0 • Telefax: +49 (0) 368 44/480-55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

183



1.7225

1.4112 X 90 CrMoV 18

Korrosionsbeständiger martensitischer Werkzeugstahl mit hoher Verschleißbeständigkeit, polierbar und gut bearbeitbar zur Herstellung von Messern, Schneidwaren, chirurgischen Instrumenten, Kugellagern, Spritzdüsen und Messerscheiben.

Farbkennzeichnung:

Schwarz/Grün (1.4112)



1.4112 X 90 CrMoV 18

Stahllexikon

186



WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

185

1.4112 X 90 CrMoV 18

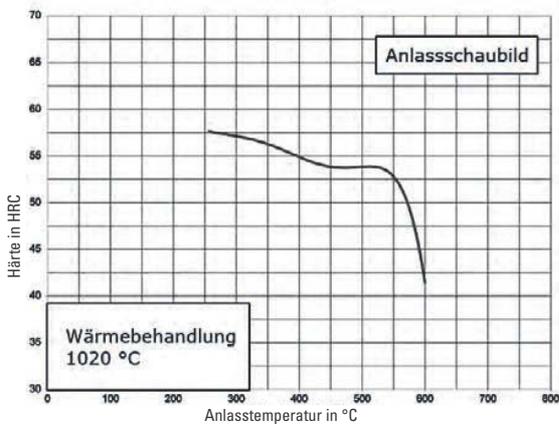
Chemische Zusammensetzung [%]

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V
max.	0,95	1,0	1,0	0,04	0,015	19,0	1,3	0,12
min.	0,85					17,0	0,9	0,07

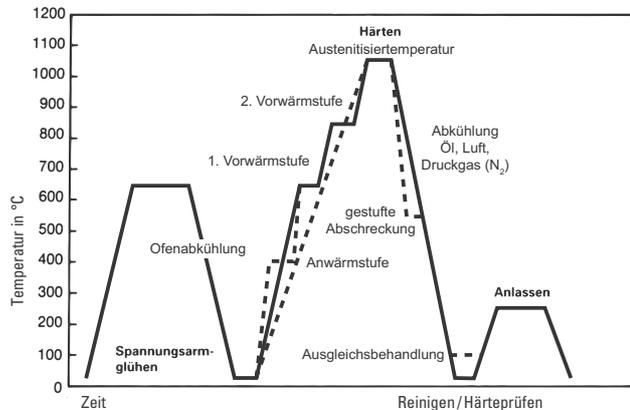
Wärmebehandlung:

Weichglühen: 780 - 840 °C, Ofenabkühlung, Glühhärt max. 265 HB
Spannungsarmglühen: 600 - 650 °C, Ofenabkühlung
Härten: 1.000 - 1.050 °C, Abkühlung Öl, Druckgas, Luft, Warmbad 500 - 550 °C

Anlassschaubild



Wärmebehandlungsschema



186 WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

1.3343 HS 6-5-2 C

Schnellarbeitsstahl (HSS) mit guter Zähigkeit, hoher Warmfestigkeit und hoher Verschleißfestigkeit zur Herstellung von Zerspanungswerkzeugen, Schneid- und Feinschneidstempeln, Kaltfließpressstempeln und Matrizen, gut geeignet zur Beschichtung mit PVD- und CVD-Verfahren.

Farbkennzeichnung:

Schwarz/Lila (1.3343)



1.3343 HS 6-5-2 C

Stahllexikon

188

WebShop:
www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl

187



1.3343 HS 6-5-2 C

Chemische Zusammensetzung [%]

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	W
max.	0,94	0,45	0,4	0,03	0,03	4,5	5,2	2,1	6,7
min.	0,86					3,8	4,7	1,7	5,9

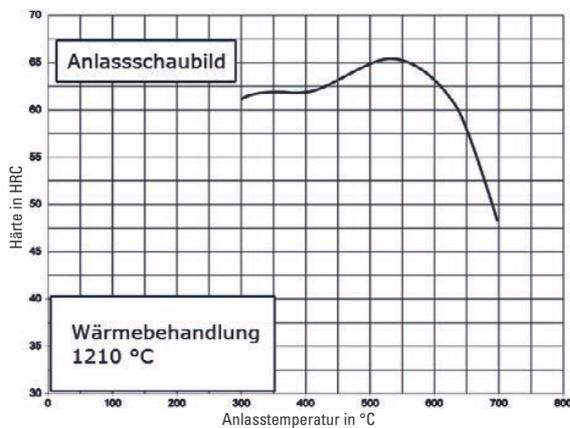
Wärmebehandlung:

Weichglühen: 790 - 820 °C, Ofenabkühlung, Grundhärte max. 269HB

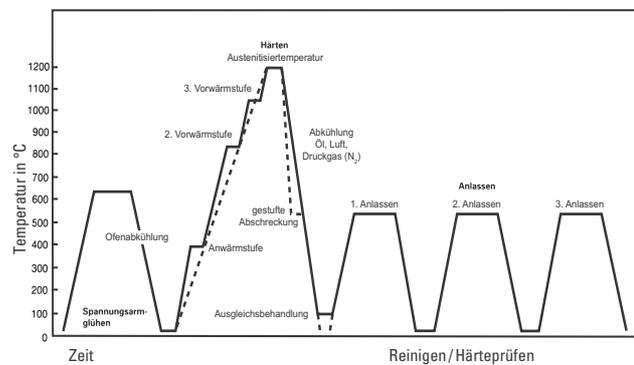
Spannungsarmglühen: 600 - 650 °C, Ofenabkühlung

Härten: 1.180 - 1.230 °C, Abkühlung Öl, Druckgas, Luft, Warmbad 500 - 550 °C

Anlassschaubild



Wärmebehandlungsschema



WebShop:
188 www.stahlnetz.de



Telefon: +49 (0) 368 44 / 480 - 0 • Telefax: +49 (0) 368 44 / 480 - 55 • grp@stahlnetz.de

GEBRÜDER
RECKNAGEL
Präzision in Stahl



BERUFSAUSBILDUNG UND ABITUR



Das Berufskolleg Hückeswagen – Privatschule Bergischer Unternehmen gemeinnützige GmbH – ist eine Berufs- und Fachoberschule der Sekundarstufe II, die es Schülerinnen und Schülern unmittelbar nach Erreichen der Fachoberschulreife ermöglicht, eine Ausbildung zum Industriekaufmann oder Zerspanungsmechaniker mit IHK-Abschluss mit dem Abitur zu kombinieren.

Wichtige Werte sind dabei Verantwortungsbewusstsein, Selbständigkeit, Teamfähigkeit, Engagement und Konfliktfähigkeit. Wir sind stolz darauf, als Mit-Gründer und Gesellschafter genau diese Einzigartigkeit nachhaltig zu fördern und bilden in diesem Bergischen Schulmodell Zerspanungsmechaniker und Industriekaufleute mit IHK-Abschluss und Abitur aus.



BILDUNGSLAUFBAHN ZERSPANUNGSMECHANIKER

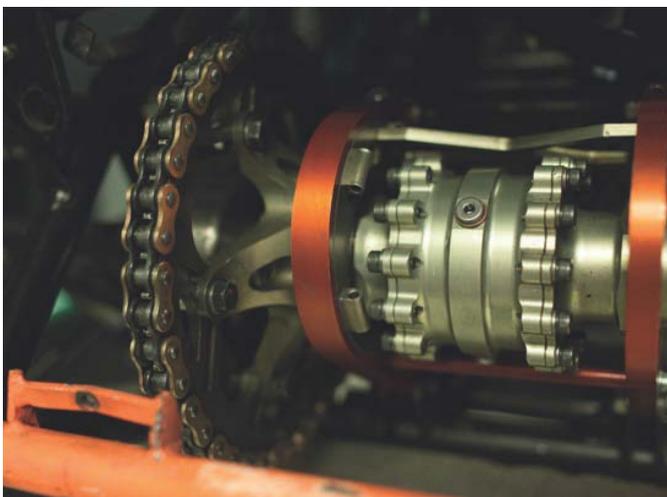


BILDUNGSLAUFBAHN INDUSTRIEKAUFLEUTE

Jg.-Stufe 11	Jg.-Stufe 12	Jg.-Stufe 13	
	FOS 12 B (Teilzeit) & Berufsschule (2 Tage / Woche)	FOS 13 täglich Unterricht	Voraussetzung für die Aufnahme: Fachoberschulreife mit Qualifikation bzw. Versetzung in Klasse 11
	Ausbildung im Betrieb (3 Tage / Woche)		
		zusätzlich Betrieblicher Einsatz (in Projektwochen)	nach 3 Jahren: Allgemeine Hochschulreife (Abitur)

191

TU BERLIN – FASTTUBE



FaSTTUBe, das bedeutet nicht nur „Formula Student Team TU Berlin“, sondern steht auch für Teamgeist, Ehrgeiz und Benzin im Blut.

Jahr für Jahr baut das Team, bestehend aus rund 45 Studenten aus allen Fachbereichen der TU Berlin, einen Formula Student Rennwagen. Mit diesem treten sie europaweit bei Konstruktionsevents an, um sich so gegen andere Teams von Universitäten aus aller Welt zu messen.

Seit nun 7 Jahren unterstützt Gebrüder Recknagel Präzisionsstahl GmbH aktiv das Team mit Material und Fachwissen, denn es gibt wahrscheinlich wenige Projekte an Universitäten die ein so praxisnahes Studium ermöglichen.

Die konstante Weiterentwicklung des Projektes durch immer wieder neue Studenten im Team, die das bereits angeeignete Wissen erweitern, ist uns Bestätigung. Denn auf den Events geht es nicht nur darum, der Schnellste zu sein, sondern die Studenten müssen auch mit

Fachwissen aus allen Bereichen die Fachleute aus Industrie und Motorsport überzeugen. Dazu gehört auch das Wissen über Eigenschaften von Material und warum sie beispielsweise unser Toolox 33 für ihre Bremsscheiben verwenden. Doch nicht nur das Wissen über das Material ist hier entscheidend, sondern bereits bei der Konstruktion jedes einzelnen Bauteils müssen sich die Studenten Gedanken darüber machen, wie sie diese Bauteile dann in der heimischen Werkstatt fertigen können oder welche Möglichkeiten die unterstützenden Fertiger haben. Denn die beste Idee bringt nichts, wenn sie dann nicht in die Realität umgesetzt werden kann.

Dass das Team die Umsetzung von Ideen in die Realität mittlerweile gekonnt beherrscht, das bewies das Team im Jahr 2015 mit einem 3. Platz bei der Formula Student Czech. Ein besonderes Highlight ist jedes Jahr die heimische Formula Student auf dem Hockenheimring, dem größten Event weltweit.



193

TU ILMENAU – TEAM STARCRAFT E.V.



Die Gebrüder Recknagel GmbH unterstützt das Team Starcraft seit 2013 mit der Fertigung der Bremsscheiben.

Diese werden in diesem Jahr beim vierten Rennwagen eingesetzt und verhalfen Starcraft beispielsweise 2014 zum 14. Platz in der Gesamtwertung bei der Formula Student in Hockenheim sowie zum 3. Platz bei der Vienna e-Challenge 2015.

Der Team Starcraft e.V. ist das 2006 gegründete Formula Student Team der TU Ilmenau und besteht aus etwa 70 aktiven Mitgliedern die sich zum Ziel gesetzt haben jedes Jahr einen elektrisch betriebenen Rennwagen zu entwickeln, zu fertigen und damit erfolgreich an den internationalen Events der Formula Student teilzunehmen.

Das Team Starcraft bedankt sich recht herzlich für die langjährige Unterstützung!



195



Steffenshammer – historische Schmiedetechnik zum Anfassen



Der Steffenshammer in Remscheid wurde im Jahre 1746 anstelle eines älteren Vorgängers errichtet.

Neben der Herstellung von Werkzeugen und Kleineisenwaren wurde dort Raffinierstahl geschmiedet, ein hochwertiger Werkzeugstahl seiner Zeit.

Der Hammer hat als Schwanzhammer mit hölzernem „Viergespann“ als einziger funktions-tüchtiger Bergischer Wasserhammer noch die ursprüngliche Bauart aus dem 18. Jahrhundert.

Bis 1958 wurde er durch die Familie Steffens genutzt und ist seitdem Museum.

Anfang 2009 erwarb ihn der Steffenshammer e.V., um den Hammer der Öffentlichkeit zu erhalten.

Der Bach Gelpe wird in einem Teich angestaut. Ein überschlächtiges Wasserrad nutzt so die Wasserkraft zum Antrieb eines Schwanzhammers. Ein kleineres Wasserrad betrieb den Blasebalg an der Esse. In der Schmiede befinden sich zudem elektrisch über Transmission angetrieben ein Schleifstein, ein Federhammer und ein Fallhammer aus der Zeit um 1890-1930.

Damit ist der Steffenshammer repräsentativ für die Bergische Schmiedegeschichte der letzten 250 Jahre. Und wir freuen uns, einen Teil zur Erhaltung dieser historischen Schmiedetechnik beitragen zu dürfen.

Weitere Informationen finden Sie im Internet auf www.steffenshammer.de



197

ALLGEMEINE GESCHÄFTSBEDINGUNGEN

für Bestellungen bei den Firmen Gebrüder Recknagel Präzisionsstahl GmbH, Christes und Recknagel Präzisionsstahl GmbH, Hückeswagen, Stand 01.05.2017

Vorbemerkung

Unsere Arbeit soll dem Wohlstand, der Freiheit und dem Frieden der Menschen dienen. Die leidvollen Erfahrungen der Gründergeneration unserer Firma in Zeiten des Krieges und der Unfreiheit verpflichten uns zu diesen Zielen. Wir respektieren in jeder Hinsicht das Feld Ihrer wirtschaftlichen Tätigkeit, bitten aber für unser Unternehmen von Aufträgen abzusehen, die der Herstellung von Kriegswaffen dienen.

A. ALLGEMEINES / GELTUNGSBEREICH

A 1.

Die vorliegenden Allgemeinen Geschäftsbedingungen gelten ausschließlich, sie finden allein gegenüber Unternehmern im Sinne der §§ 14, 310 BGB Anwendung. Unser Angebot richtet sich ausschließlich an **gewerbliche** Kunden. Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass wir keine Verträge mit Verbrauchern im Sinne von § 13 BGB schließen.

Entgegenstehende oder von unseren Geschäftsbedingungen abweichende Bedingungen des Kunden erkennen wir nicht an, es sei denn, wir haben ausdrücklich ihrer Geltung zugestimmt. Weder unterlassener Widerspruch noch die Ausführung des Kundenauftrages stellen eine Anerkennung fremder Geschäftsbedingungen dar. Unsere Geschäftsbedingungen gelten auch dann, wenn wir in Kenntnis entgegenstehender oder von unseren Geschäftsbedingungen abweichender Bedingungen des Auftraggebers die Lieferungen an den Auftraggeber vorbehaltlos ausführen.

Spätestens mit der Entgegennahme der Ware oder der Leistung gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen als angenommen.

A 2.

Unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen gelten auch für die weitere Geschäftsverbindung mit dem Kunden, einer nochmaligen ausdrücklichen Vereinbarung bedarf es nicht.

B. TECHNISCHER TEIL

B 1. Toleranzen und Bearbeitung (z.B. Feingeschliffen, Gefräst o.ä.)

Präzisionsflachstähle werden stets mit den im Katalog angegebenen Toleranzen und Ausführungen gefertigt. Sonderanfertigungen aus im Katalog /WebShop genannten Werkstoffen werden in Breite und Dicke mit den im Katalog/WebShop für den Werkstoff genannten Toleranzen und Bearbeitungen und in der Länge mit Allgemeintoleranzen nach DIN 2768-mittel gefertigt, sofern keine andere Ausführung vereinbart wird.

Für Sonderabmessungen aus anderen Werkstoffen und andere Produkte sind die Toleranzen und Ausführungen zu vereinbaren. Wird keine spezielle Vereinbarung getroffen, wird das Erzeugnis entsprechend des Standardproduktes gefertigt, mit dem es die größte Übereinstimmung aufweist.

B 2. Kennzeichnung

Alle Produkte werden eindeutig gekennzeichnet mit der Werkstoffnummer und Farbkennzeichnung, ggf. auch mit der Abmessung und weiteren Daten. Die Farbkennzeichnung erfolgt entsprechend der im Katalog/WebShop verwendeten Farben.

199

B 3. Verpackung

Alle Präzisionsflachstähle werden einzeln korrosionsschützend verpackt. Größere, eigens angefertigte Mengen können in Verpackungseinheiten zusammengefasst werden. Als Transportverpackung wählen wir stets eine geeignete Möglichkeit.

In der Regel werden kleinere Lieferungen in stabilen Kartons, größere Lieferungen in Holzkisten oder auf Paletten verpackt. Unbeschädigte Transportverpackungen werden bei freier Anlieferung zurückgenommen.

C. KAUFMÄNNISCHER TEIL

C 1. Kein Mindestbestellwert

Bei uns gibt es keine Mindestbestellwerte oder Mindestmengen, auch nicht für Sonderabmessungen, VarioPlan® oder VarioRond®. Bestellen Sie nur so viel oder so wenig, wie Sie wirklich benötigen.

C 2. Bonus

Mit größeren Bestellungen sparen Sie und wir. Daher gewähren wir Ihnen einen Bonus auf unsere Produkte Präzisionsflachstähle PräziPlan®, EcoPlan®, VarioPlan®, VarioRond®, P-Platten und Erodierklötze in Abhängigkeit vom Warenwert pro Bestellung.

Noch günstiger kaufen Sie in unserem WebShop www.stahlnetz.de.

Für Ihre Bestellung im WebShop erhalten Sie exklusiv den StahlnetzBonus:

Warenwert pro Bestellung	Stahlnetz Bonus	Katalog Bonus
über 500 € bis 2.000 €	2 %	
über 2.000 € bis 4.000 €	5 %	4 %
über 4.000 € bis 6.000 €	8 %	6 %
über 6.000 €	10 %	8 %

C 3. Lieferung / Gefahrübergang

Geliefert wird stets ab Werk zuzüglich Transportverpackung. Die Preis- und Leistungsgefahr geht auf den Kunden über, sobald die Ware das Werk bzw. das Lager verlässt; dies gilt unabhängig davon, wer den Transport veranlasst oder durchführt.

Für deutsche Lieferadressen werden die Kosten für Fracht und Verpackung im WebShop angezeigt, für Lieferungen ins Ausland werden die Kosten für Fracht, Verpackung und Zollabwicklung individuell zwischen den Parteien vereinbart. Ab einem Warenwert von 250 € liefern wir Präzisionsflachstähle, EcoPlan®, VarioPlan®, VarioRond®, P-Platten und Erodierklötze innerhalb Deutschlands frei Haus.

Von uns in Aussicht gestellte Fristen und Termine gelten stets nur annähernd, es sei denn, dass ausdrücklich eine feste Frist oder ein fester Termin zugesagt oder vereinbart wurde. Sofern Versendung vereinbart wurde, beziehen sich Lieferfristen und Liefertermine auf den Zeitpunkt der Übergabe an den Spediteur, Frachtführer oder sonst mit dem Transport beauftragte Dritte.

Die Einhaltung unserer Lieferfrist setzt die rechtzeitige und ordnungsgemäße Erfüllung der Verpflichtungen des Kunden voraus, bei Zeichnungsteilen insbesondere die Übermittlung richtiger und lesbarer technischer Zeichnungen, bei Lohnarbeiten insbesondere die rechtzeitige Bereitstellung der zu bearbeitenden Werkstücke. Solange diese Verpflichtungen nicht in vollem Umfang erbracht worden sind, ist die Lieferfrist unterbrochen.

Wir haften nicht für Unmöglichkeit der Lieferung oder für Lieferverzögerungen, soweit diese durch höhere Gewalt oder sonstige zum Zeitpunkt des Vertragsschlusses nicht vorhersehbare Ereignisse verursacht worden sind, welche wir nicht zu vertreten haben. Sofern solche Ereignisse, die uns die Lieferung oder Leistung wesentlich erschweren oder unmöglich machen eintreten und die Behinderung nicht nur von vorübergehender Dauer ist, sind wir zum Rücktritt vom Vertrag berechtigt.

201

Wir sind in zumutbarem Umfang zu Teillieferungen berechtigt. Jede Teillieferung wird als Erledigung eines besonderen Auftrages im Sinne dieser Allgemeinen Geschäftsbedingungen behandelt und ist selbstständig abrechenbar.

Geraten wir mit einer Lieferung oder einer Leistung in Verzug, oder wird uns eine Lieferung oder Leistung, gleich aus welchem Grunde unmöglich, so ist unsere Haftung auf Schadensersatz vorbehaltlich des Abschnitts C 11 dieser Allgemeinen Geschäftsbedingungen ausgeschlossen.

C 4. Vertragsabschluss

Unser Katalog und unser Internet-WebShop stellen eine unverbindliche Aufforderung zur Abgabe eines Angebots an den Kunden dar. Durch die Bestellung der Waren nach Katalog oder in unserem Internet-WebShop gibt der Kunde ein verbindliches Angebot zum Abschluss eines Kaufvertrages ab.

Der Vertrag kommt unabhängig vom Bestellweg (Internet, Telefon, Fax, Brief) nur durch unsere ausdrückliche schriftliche Auftragsbestätigung oder durch vorbehaltlose Lieferung zu Stande. Wir behalten uns ferner vor, den Vertragsschluss gänzlich abzulehnen.

Unsere Lieferungen, Leistungen und Angebote erfolgen ausschließlich aufgrund dieser Geschäftsbedingungen.

Nebenabreden, Zusicherungen, Vertragsänderungen und sonstige abweichende Vereinbarungen sind nur wirksam, wenn Sie von uns ausdrücklich schriftlich bestätigt worden sind.

Die in unserem Katalog oder WebShop enthaltenen Angaben, insbesondere Abbildungen, Zeichnungen, Beschreibungen, Maß-, Gewichts-, Leistungs- und Verbrauchsdaten, Lieferfristen sowie Angaben bzgl. der Verwendbarkeit unserer Produkte sind nur annähernd maßgebend, es sei denn diese Angaben sind

ausdrücklich als verbindlich bezeichnet worden. Geringfügige Abweichungen von der Beschreibung unseres Angebotes gelten als genehmigt, solange diese für den Kunden zumutbar sind, insbesondere, wenn es sich um werterhaltende oder wertverbessernde Änderungen und / oder Abweichungen handelt oder wenn die Änderungen die Eignung des Produktes für die vorgesehene Verwendung nicht oder nur unerheblich beeinträchtigen. Dies gilt für Nachlieferungen entsprechend.

Schreibfehler oder Kalkulationsirrtümer berechtigen uns zum Rücktritt vom Vertrag, wenn der Kunde eine Anpassung ablehnt. Ersatzansprüche des Kunden sind in diesem Fall ausgeschlossen.

C 5. Preise

Alle Preise sind Nettopreise zuzüglich der jeweils gültigen gesetzlichen Mehrwertsteuer und gelten ab Werk oder Lager ausschließlich Verpackung. Die in unserem Katalog abgedruckten Preise gelten ab 1. Mai 2017. Bei Preisänderungen sind die im Internet-WebShop www.stahlnetz.de veröffentlichten Preise zum Zeitpunkt des Vertragsschlusses maßgeblich, Irrtum vorbehalten. Dort finden Sie auch unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen, welche in jeweils gültiger Fassung zum Download bzw. Abruf zur Verfügung stehen.

C 6. Zahlung

Die Zahlung erfolgt, wenn nichts anderes vereinbart ist, stets innerhalb von 10 Tagen nach Rechnungsdatum ./. 2% Skonto oder innerhalb von 30 Tagen netto. Rechnungsbeträge unter 25 € sind stets netto zu begleichen. Wir behalten uns vor, nach Bonitätsprüfung vor Fertigungsbeginn oder Lieferung Vorkasse zu erheben.

C 7. Zahlungsverzug

Kommt der Kunde mit einer Zahlung in Verzug, so sind wir berechtigt, unsere Lieferungen und Leistungen bis zur Erbringung der vereinbarten Gegenleistung zurückzubehalten oder nach fruchtlosem Ablauf einer angemessenen Nachfrist vom Vertrag zurückzutreten.

203

Im Falle des Rücktritts hat der Kunde bereits gelieferte Gegenstände unverzüglich auf seine Kosten an uns zurückzuliefern. Wir sind in diesem Falle berechtigt, Ansprüche auf Ausgleich für Aufwendungen, insbesondere entstandene eigene Transportkosten, Wertminderung und Nutzungsentschädigung für die Gebrauchsüberlassung geltend zu machen.

Bei Zahlungsverzug sind wir berechtigt, Verzugszinsen in gesetzlich zulässiger Höhe zu berechnen. Wenn wir einen höheren Verzugschaden nachweisen können, so sind wir berechtigt, diesen geltend zu machen.

Bei Zahlungsverzug berechnen wir eine Pauschale in gesetzlicher Höhe. Bleibt die Mahnung erfolglos, sind wir berechtigt, ein Inkassobüro oder nach unserer Wahl Rechtsanwälte mit der Beitreibung der Forderung zu beauftragen. Die hierdurch entstehenden Kosten sind zu erstatten, im Falle der Einschaltung eines Inkassobüros maximal bis zur Höhe der nach dem Rechtsanwaltsvergütungsgesetz (RVG) berechenbaren Gebühren.

Wir sind berechtigt, noch ausstehende Lieferungen und Leistungen zu verweigern, wenn uns nach Abschluss des Vertrages Umstände bekannt werden, welche die Kreditwürdigkeit des Kunden wesentlich zu mindern geeignet sind und durch welche die Bezahlung unserer offenen Forderungen durch den Kunden aus dem jeweiligen Vertragsverhältnis gefährdet wird.

Das Leistungsverweigerungsrecht entfällt, wenn die Gegenleistung bewirkt oder Sicherheit für sie geleistet wird.

Die Sicherheit ist in Form einer unbedingten, unbefristeten und selbstschuldnerischen Bürgschaft einer in einem Mitgliedsstaat der Europäischen Union oder der Schweiz ansässigen europäischen Bank oder eines dort ansässigen europäischen Kreditversicherers zu leisten.

C 8. Eigentumsvorbehalt

Der nachfolgend vereinbarte Eigentumsvorbehalt dient der Sicherung aller unserer jeweils bestehenden derzeitigen und künftigen Forderungen gegen den Kunden aus der zwischen diesem und uns bestehenden Lieferbeziehung.

Die verkaufte Ware – im Folgenden Vorbehaltsware – bleibt bis zur vollständigen Bezahlung aller gesicherten Forderungen unser Eigentum. Mit vollständiger Bezahlung geht das Eigentum an der Ware ohne Weiteres auf den Kunden über.

Der Kunde ist befugt, unsere Vorbehaltsware im ordnungsgemäßen Geschäftsbetrieb weiter zu veräußern. In diesem Fall tritt der Kunde sämtliche hieraus entstehenden Forderungen gegen den Erwerber – bei Miteigentum anteilig entsprechend dem Miteigentumsanteil – bereits jetzt sicherungshalber an uns ab, und zwar in Höhe des jeweiligen Rechnungswertes einschließlich der Mehrwertsteuer.

Ungeachtet dieser Abtretung ermächtigen wir den Kunden widerruflich, die an uns abgetretenen Forderungen im eigenen Namen einzuziehen. Diese Einzugsermächtigung wird nur im Verwertungsfall widerrufen.

Enthalten die Vertragsbestimmungen des Erwerbers mit dem Kunden eine wirksame Beschränkung der Abtretungsbefugnis oder macht der Dritte die Abtretung von seiner Zustimmung abhängig, so ist uns dies unverzüglich schriftlich mitzuteilen. Für diesen Fall ermächtigt uns der Kunde unwiderruflich, die uns zustehende Forderung im Namen und für Rechnung des Kunden einzuziehen.

Der Kunde erteilt zugleich dem Erwerber unwiderruflich Zahlungsanweisung zu unseren Gunsten.

205

Wird die Vorbehaltsware vom Kunden verarbeitet, wird vereinbart, dass die Verarbeitung in unserem Namen und für unsere Rechnung erfolgt und wir unmittelbar das Eigentum oder – wenn die Verarbeitung aus Stoffen mehrerer Eigentümer erfolgt oder der Wert der verarbeiteten Sache höher ist als der Wert der Vorbehaltsware – das Miteigentum (Bruchteileigentum) an der neu geschaffenen Sache im Verhältnis des Wertes der Vorbehaltsware zum Wert der neu geschaffenen Sache erwerben. Greifen Dritte auf die Vorbehaltsware zu, insbesondere durch Pfändung, wird der Kunde sie unverzüglich auf unsere Eigentumsrechte hinweisen und uns hierüber informieren, um uns die Durchsetzung unserer Eigentumsrechte zu ermöglichen.

Treten wir bei vertragswidrigem Verhalten des Kunden – insbesondere bei Zahlungsverzug – vom Vertrag zurück, sind wir berechtigt, die Vorbehaltsware herauszuverlangen.

C 9. Transportschäden

Transportschäden sind uns und dem ausführenden Transportunternehmen unverzüglich bei Eingang der Sendung schriftlich anzuzeigen. Verborgene Schäden sind uns und dem ausführenden Transportunternehmen innerhalb von drei Tagen nach ihrer Entdeckung schriftlich zu melden.

C 10. Mängel, Gewährleistung

Die gelieferten Gegenstände sind unverzüglich nach Ablieferung an den Kunden oder an den von ihm bestimmten Dritten sorgfältig zu untersuchen. Sie gelten als genehmigt, wenn uns nicht eine schriftliche Mängelrüge hinsichtlich offensichtlicher Mängel oder anderer Mängel, die bei einer unverzüglichen, sorgfältigen Untersuchung erkennbar waren, binnen sieben Werktagen nach Ablieferung oder Abholung des Liefergegenstandes oder ansonsten binnen sieben Werktagen nach der Entdeckung des Mangels oder jedem früheren Zeitpunkt, in dem der Mangel für den Kunden bei normaler Verwendung des Liefergegenstandes ohne nähere Untersuchung erkennbar war, zugeht. Mängel eines Teils der gelieferten Ware berechtigen nicht zur Beanstandung der gesamten Lieferung.

Soweit ein Anspruch aus Mängelhaftung nicht nach dem vorstehenden Absatz ausgeschlossen ist, verjährt dieser – soweit nicht ein Fall von Abschnitt C 11. vorliegt – in einem Jahr gerechnet ab Gefahrübergang.

Wir gewährleisten, dass unsere Leistungen im Zeitpunkt des Gefahrübergangs nicht mit Fehlern in Material oder Verarbeitung behaftet sind, die die Leistung bei normalem Gebrauch aufheben oder mindern. Darüber hinaus übernehmen wir keine Gewährleistung, insbesondere nicht für Umstände, die zum Zeitpunkt des Gefahrübergangs nicht in unserer Sphäre liegen, wie etwa Mängel der uns vom Kunden zur Verfügung gestellten Informationen und Unterlagen. Es wird keine Gewähr für Schäden übernommen, die durch ungeeignete und unsachgemäße Lagerung, Verwendung oder Änderung der Ware durch den Kunden oder Dritte, natürliche Abnutzung, fehlerhafte oder nachlässige Behandlung sowie außergewöhnliche, von uns nicht zu vertretende äußere Einflüsse entstanden sind, es sei denn, der Kunde weist nach, dass diese Umstände nicht ursächlich für den gerügten Mangel sind.

Für die Feststellung unserer Gewährleistungspflicht gilt, dass die Ware nach unserer Wahl entweder von uns beim Kunden überprüft werden kann oder von dem Kunden an uns zurückzusenden bzw. zu überbringen ist.

Im Gewährleistungsfall werden wir die fehlerhaften Produkte nach unserer Wahl innerhalb einer angemessenen Frist nachbessern oder im Austausch hierfür Ersatz liefern. Ist eine Nachlieferung zweimal erfolglos oder schlägt der Versuch einer Mangelbeseitigung zweimal fehl, kann der Kunde vom Vertrag zurücktreten oder die Herabsetzung der Vergütung verlangen. Unter den vorbezeichneten Voraussetzungen sind auch wir berechtigt, vom Vertrag zurückzutreten. Die Rechte des Kunden aus § 311 a Absatz (2) BGB bleiben unberührt.

Weitere Ansprüche des Kunden aufgrund von Mängeln der gelieferten Ware, wie etwa auf Schadensersatz aufgrund von Mangelfolgeschäden, sind – vorbehaltlich der Regelungen in Abschnitt C 11. – ausgeschlossen.

207

Wir haften – vorbehaltlich der Regelungen in Abschnitt C 11. – nicht für Schäden, die nicht an der Ware selbst entstanden sind, insbesondere nicht für entgangenen Gewinn, Betriebsunterbrechung oder sonstige Vermögensschäden des Kunden.

Unsere Haftung für Mängel ist – vorbehaltlich des Abschnitts C 11. – dem Betrag nach auf den einfachen Warenwert der mangelhaften Sache beschränkt. Für Mangelfolge- und Verzögerungsschäden ist unsere Haftung – vorbehaltlich des Abschnitts C 11. – jedenfalls dem Betrag nach auf den dreifachen Warenwert der mangelhaften Sache, maximal jedoch auf 50% des Warenwertes der Summe der Lieferungen der letzten 12 Monate bis zum Schadensereignis – in diesem Fall haften wir jedoch mindestens bis zur Höhe des einfachen Warenwertes – beschränkt.

Die vorstehenden Bestimmungen gelten entsprechend für Ansprüche des Kunden, die durch im Rahmen des Auftrages erfolgte Vorschläge oder Beratungen oder durch Verletzung von vertraglichen Nebenpflichten entstanden sind.

Mängelrügen berühren nicht die Fälligkeit unseres Zahlungsanspruches, es sei denn, die Mängel sind durch uns schriftlich anerkannt oder rechtskräftig festgestellt worden.

C 11. Allgemeine Haftungsbegrenzung

Schadensersatzansprüche, gleichgültig aus welchem Rechtsgrund, sind – soweit sich aus diesen Allgemeinen Geschäftsbedingungen nichts Abweichendes ergibt – ausgeschlossen. Dies gilt nicht, soweit die Schadensursache auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit beruht. Der Haftungsausschluss gilt ferner nicht bei Verletzung wesentlicher, das Vertragsverhältnis prägender Pflichten, bei Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit sowie in Fällen zwingender gesetzlicher Haftung nach dem Produkthaftungsgesetz. Einer Pflichtverletzung unsererseits steht die unseres gesetzlichen Vertreters oder Erfüllungsgehilfen gleich.



Gebrüder Recknagel
Präzisionsstahl GmbH
 Metzelder Straße 21–25
 98547 Christes/Thüringen

Tel.: +49 (0) 3 68 44/4 80-0
 Fax: +49 (0) 3 68 44/4 80-55
 grp@stahlnetz.de



WebShop: www.stahlnetz.de



Recknagel
Präzisionsstahl GmbH
 Stahlschmidtsbrücke 14
 42499 Hückeswagen/Rheinland

Tel.: +49 (0) 21 92/8 55-0
 Fax: +49 (0) 21 92/8 55-50
 rps@stahlnetz.de



NEODYM-Permanent- Lasthebemagnete

Made in Germany

z.B.
 250 kg: 390 €
 1.000 kg: 990 €



- Für Material bis 100 kg, 250 kg, 500 kg oder 1.000 kg
- Vielseitig und leistungsstark, auch bei relativ großem Luftspalt
- Hohe Sicherheit durch permanente Magnetkraft und Ausschaltsperr
- **Deutsches Qualitätsprodukt zum günstigen Preis**
- Kompakte und robuste Konstruktion
- Mindestens 3-fache Abreißkraft
- Einsatztemperatur bis 80° C
- **In diesem Handbuch auf Seite 26**

Im WebShop sind Lasthebemagnete auch **bonusfähig** und erhöhen ggf. den Gesamtbonus Ihrer Werkzeugstahlbestellung!

WebShop:
www.stahlnetz.de



Recknagel Präzisionsstahl GmbH • Stahlschmidtsbrücke 14 • 42499 Hückeswagen/Rheinland
 Telefon: +49 (0) 21 92/855-0 • Telefax: +49 (0) 21 92/855-50 • rps@stahlnetz.de