



M310



BÖHLER **M310**
ISO PLAST®

KUNSTSTOFFFORMENSTAHL
PLASTIC MOULD STEEL

Qualitativer Vergleich der wichtigsten Eigenschaftsmerkmale

Qualitative comparison of the major steel properties

Marke / Grade BÖHLER	Verschleiß- beständigkeit Wear resistance	Zähigkeit Toughness	Polierbarkeit Polishability	Bearbeitbarkeit im Lieferzustand Machinability in the as-supplied condition	Lieferzustand Supplied condition
Einsatzstähle / Case hardening steels*					
M100	++	++	++	+++	W / max. 205 HB
M130	++	++	++	++	W / max. 250 HB

Marke / Grade BÖHLER	Verschleiß- beständigkeit Wear resistance	Zähigkeit Toughness	Polierbarkeit Polishability	Bearbeitbarkeit im Lieferzustand Machinability in the as-supplied condition	Durchvergüt- barkeit Trough-hardenable	Narbätzbarkeit Grainability	Lieferzustand Supplied condition
Vergütete und ausgehärtete Stähle / Hardened and tempered and precipitation hardened steels*							
M200	++	+	+	+++	+	+	V / 290 - 330HB
M201	++	++	++	+	+	+++	V / 290 - 330HB
M238	++	++	++	+	+++	+++	V / 290 - 330HB
M261 EXTRA	++	+	+	++	++	+	LA / ca./appr. 40 HRC
M461 EXTRA	++	+++	+++	+	++	+++	LA / ca./appr. 40 HRC

Marke / Grade BÖHLER	Korrosions- beständigkeit Corrosion resistance	Verschleiß- beständigkeit Wear resistance	Zähigkeit Toughness	Polierbarkeit Polishability	Bearbeitbarkeit im Lieferzustand Machinability in the as-supplied condition	Lieferzustand Supplied condition
Härtbare, korrosionsbeständige Stähle / Hardenable, corrosion-resistant steels*						
M310 ISOPLAST	++	++	+	++	+++	W / max. 225 HB
M330 VMR	++	++	++	++	+++	W / max. 220 HB
M333 ISOPLAST	++	++	+++	+++	+++	W / max. 220 HB
M340 ISOPLAST	+++	+++	+	+	++	W / max. 260 HB
M390 MICROCLEAN	+++	+++	++	+++	+	W / max. 280 HB
Vergütete, korrosionsbeständige Stähle / Heat treated, corrosion-resistant steels*						
M300 ISOPLAST	+++	++	++	+++	+	V / 900 - 1120 N/mm ²
M314 EXTRA	++	+	+	+	++	V / ca./appr.1000 N/mm ²
M315 EXTRA	++	+	+	+	+++	V / ca./appr.1000 N/mm ²

* Die Bewertung des Eigenschaftsprofils bezieht sich auf die jeweils betrachtete Stahlgruppe / The profiles given are characteristic of each group of steels

W = weichgeglüht

V = vergütet

LA = lösungsgeglüht und ausscheidungsgehärtet

W = soft annealed

V = hardened and tempered to obtain good
mechanical properties

LA = solution annealed and precipitation hardened

Eigenschaften

Weiterentwickelter nichtrostender, martensitischer Chromstahl für Kunststoffformen.

Durch Elektroschlacke - Umschmelzen, Sondermaßnahmen bei der Warmformgebung, Wärmebehandlung und die Optimierung der chemischen Zusammensetzung bietet Ihnen BÖHLER M310 ISOPLAST viele Vorteile.

- Hochglanzpolierbarkeit
- Gute Korrosionsbeständigkeit
- Gute Fotoätzbarkeit
- Gute Zerspanbarkeit
- Hohe Verschleißfestigkeit
- Lufthärtbar bis 100 mm

Verwendung

Kunststoffformen zur Verarbeitung chemisch angreifender Preßmassen (z.B. PVC) und Kunststoffen mit verschleißenden Zusätzen.

Aufgrund seiner hervorragenden Polierbarkeit bestens geeignet für Linsen und andere Formen für optische Produkte z.B. wie Brillen, Kamerateile.

BÖHLER M310 ISOPLAST in Verbindung mit dem nichtrostenden Formrahmenstahl BÖHLER M314 EXTRA = die NICHTROSTENDE KUNSTSTOFFFORM.

Properties

Advanced martensitic stainless chromium steel for plastic moulds.

Thanks to electroslag remelting, special measures in hot forming and heat treatment and optimization of chemical composition the BÖHLER grade M310 ISOPLAST offers numerous advantages:

- Capability of taking a high polish
- Good corrosion resistance
- Good photoetching properties
- Good machinability
- High wear resistance
- Air hardenability up to 100 mm

Application

Moulds for chemically aggressive plastics (e.g. PVC) and plastics containing abrasive fillers.

Owing to its excellent polishability this grade is particularly suited for moulds of lenses and other kinds of optical products, such as spectacles, camera parts.

BÖHLER M310 ISOPLAST provides together with the stainless mould frame steel BÖHLER M314 EXTRA the PERFECT STAINLESS PLASTIC MOULD.

Chemische Zusammensetzung (Anhaltswerte in %) / Chemical composition (average %)

C	Si	Mn	Cr	V
0,38	0,70	0,45	14,30	0,20

Normen

Standards

DIN
~ 1.2083
~ X42Cr13

EN
X40Cr14

AISI
~ 420

AFNOR
~ Z40C14

UNE
~ F5263
~ X40Cr13

JIS
~ SUS 420J2

UNI
~ X41Cr13KU

GOST
~ 40Ch13

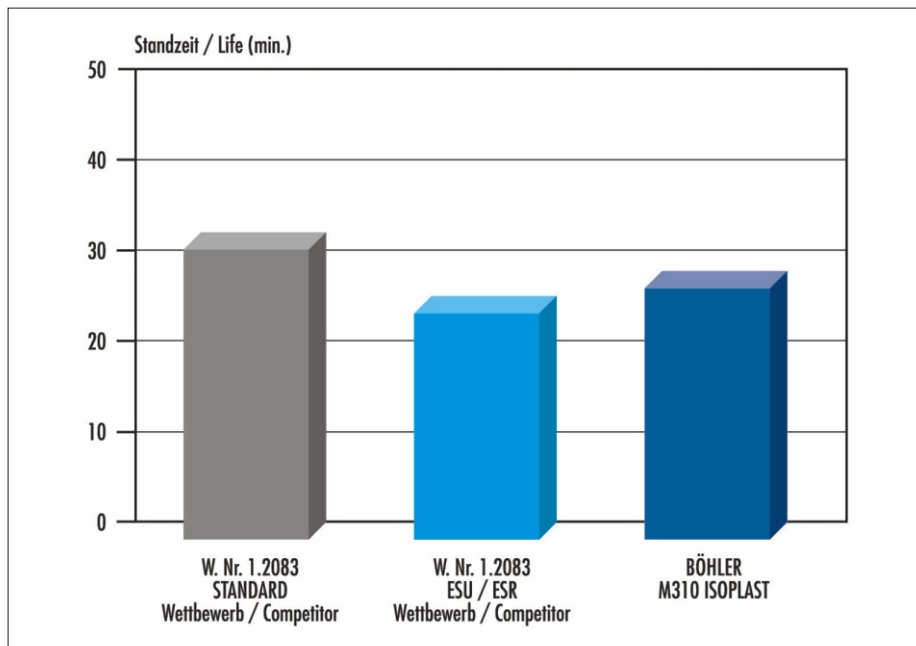
BÖHLER M310 ISOPLAST®

Zerspanung - Drehen

Zustand: weichgeglüht
Schnittgeschwindigkeit: 180 m/min
Verschleiß: 0,2 mm

Machining - Turning

Condition: annealed
Cutting speed: 180 m/min
Wear: 0,2 mm

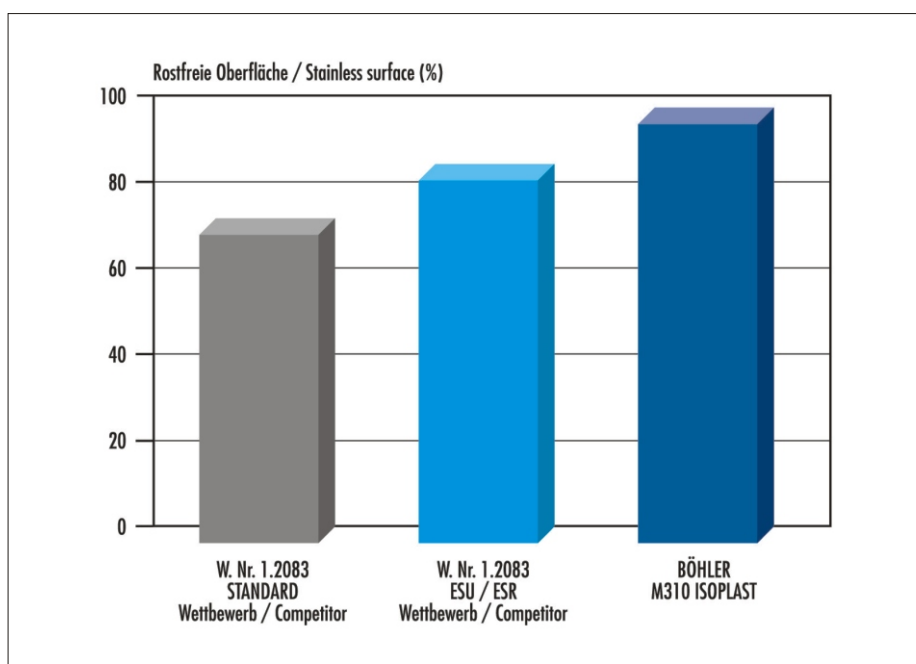


Korrosionsbeständigkeit

Salzprühtest (DIN 50021)
Zustand: gehärtet und angelassen

Corrosion resistance

Salt spray test (DIN 50021)
Condition: hardened and tempered

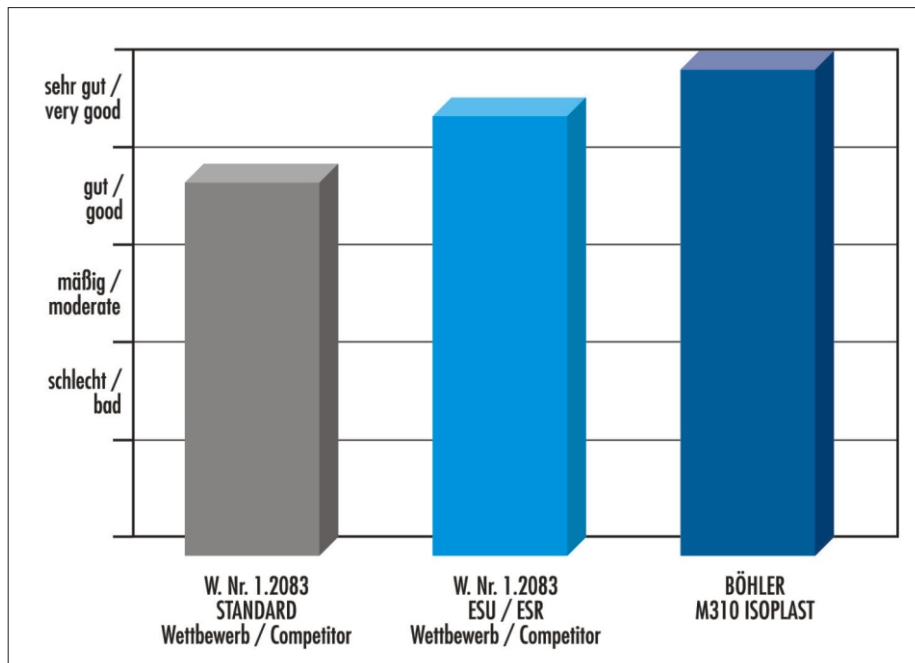


Polierbarkeit

Zustand: gehärtet und angelassen

Polishability

Condition: hardened and tempered



sehr gut:

makroskopisch wie auch mikroskopisch sind keine Fehler zu erkennen

very good:

absence of macroscopic and microscopic defects

gut:

makroskopisch tadellos, jedoch mikroskopisch Fehler erkennbar

good:

free from macroscopic defects, however microscopic defects are visible

mäßig:

makroskopisch sichtbare Fehler

moderate:

macroscopic defects are visible

schlecht:

starke Beeinträchtigung der Oberflächengüte, Fehler sind auch vom ungeübten Auge makroskopisch zu erfassen

bad:

heavily impaired surface finish, macroscopic defects may be detected even with unpractised eyes

Warmformgebung

Schmieden:

1050 bis 850°C

Langsame Abkühlung im Ofen oder in wärmeisolierendem Material.

Wärmebehandlung

Weichglühen:

840 bis 870°C

Geregelte langsame Ofenabkühlung mit 10 bis 20°C/h bis ca. 600°C, weitere Abkühlung in Luft.

Härte nach dem Weichglühen: **ca. 200 HB.**

Spannungsarmglühen:

ca. 650°C

Nach vollständigem Durchwärmen 1 bis 2 Stunden in neutraler Atmosphäre auf Temperatur halten / Langsame Ofenabkühlung

Härten:

1000 bis 1050°C / Öl, Luft

Haltezeit nach vollständigem Durchwärmen 15 bis 30 Minuten.

Erzielbare Härte: 53 - 56 HRC.

Anlassen:

100 bis 200°C

Langsames Erwärmen auf Anlassstemperatur unmittelbar nach dem Härten / Verweildauer im Ofen 1 Stunde je 20 mm Werkstückdicke, jedoch mindestens 2 Stunden / Luftabkühlung.

Richtwerte für die erreichbare Härte nach dem Anlassen bitten wir dem Anlassschaubild zu entnehmen.

Reparaturschweißen

Es soll nach Möglichkeit nicht geschweißt werden. Falls ein Schweißen unbedingt erforderlich ist, bitten wir Sie, sich mit unserem Schweißtechnischen Service oder mit unserer Schweißtechnischen Abteilung zu beraten.

Hot forming

Forging:

1050 to 850°C (1922 to 1562°F)

Slow cooling in furnace or thermoinsulating material.

Heat treatment

Annealing:

840 to 870°C (1544 to 1598°F)

Slow controlled cooling in furnace at a rate of 10 to 20°C/hr (50 to 68°F/hr) down to approx. 600°C (approx. 1112°F), further cooling in air. Hardness after annealing: **approx. 200 HB.**

Stress relieving:

approx. 650 °C (1202°F)

After through heating, soak for 1 to 2 hours in neutral atmosphere/slow cooling in furnace.

Hardening:

1000 to 1050°C (1832 to 1922°F) / Oil, air

Holding time after temperature equalization: 15 to 30 minutes.

Obtainable hardness: 53 - 56 HRC

Tempering:

100 to 200°C (212 to 392°F)

Slow heating to tempering temperature immediately after hardening / time in furnace 1 hour for each 20 mm of workpiece thickness but at least 2 hours / cooling in air.

For average hardness figures to be obtained please refer to the tempering chart.

Repair welding

Welding is not to be recommended.

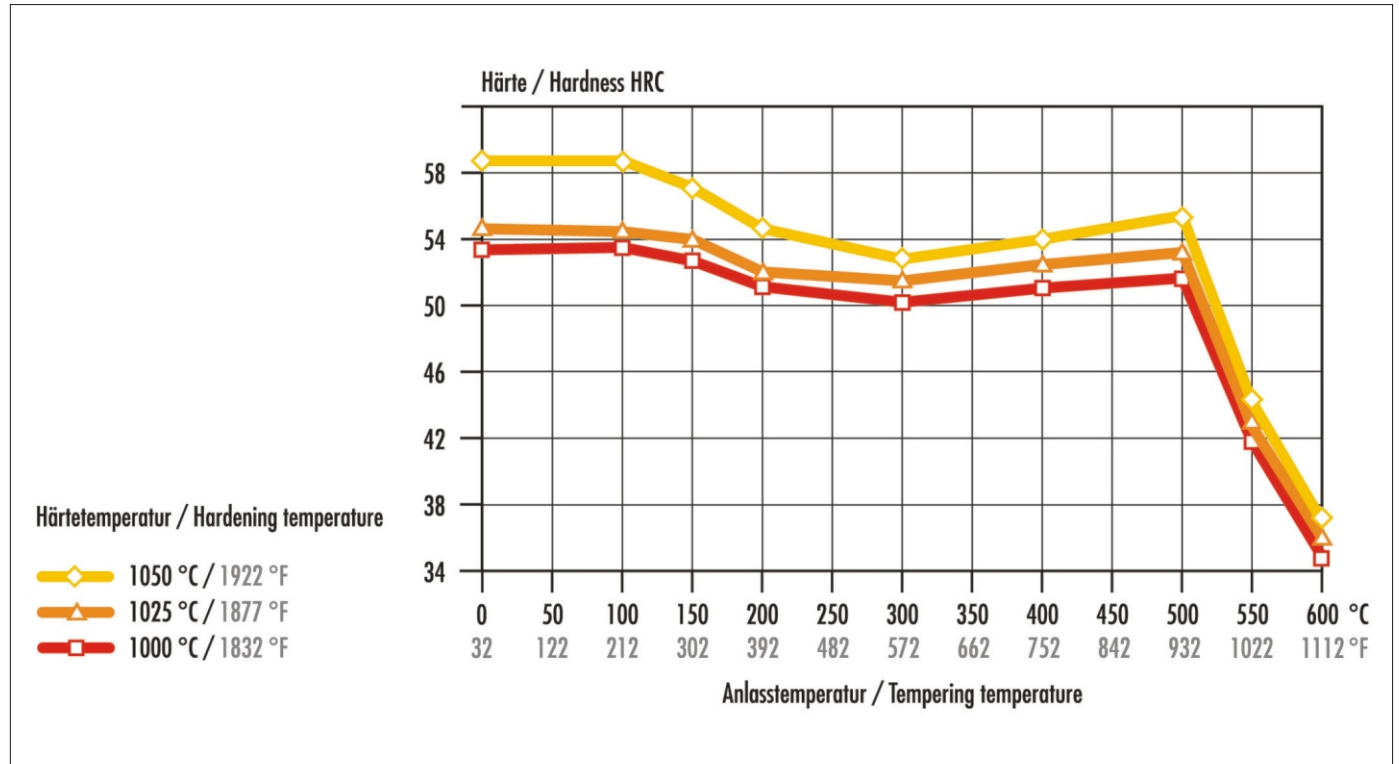
If it cannot be avoided, please consult our welding engineers or our Welding Technology Department at Kapfenberg works.

Anlassschaubild

Probenquerschnitt: Vkt. 20 mm

Tempering chart

Spezimen size: square 20 mm

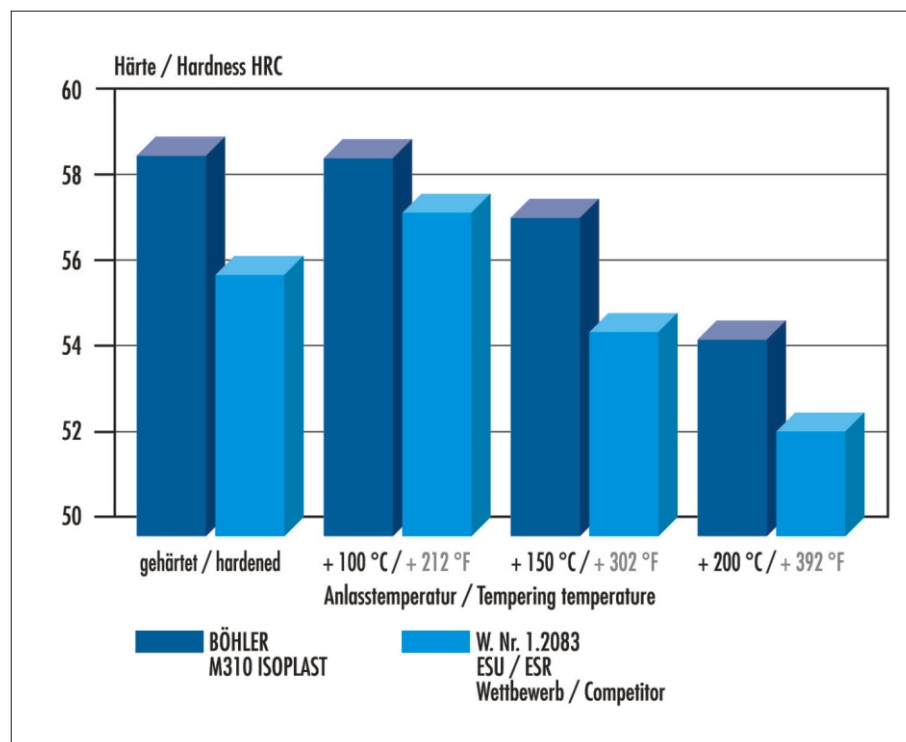


Härte nach dem Anlassen - Vergleich mit Wettbewerb

Härtetemperatur: 1050°C

Hardness after tempering - Comparison with competitor

Hardness temperature: 1050°C (1922°F)



ZTU-Schaubild für kontinuierliche Abkühlung / Continuous cooling CCT curves

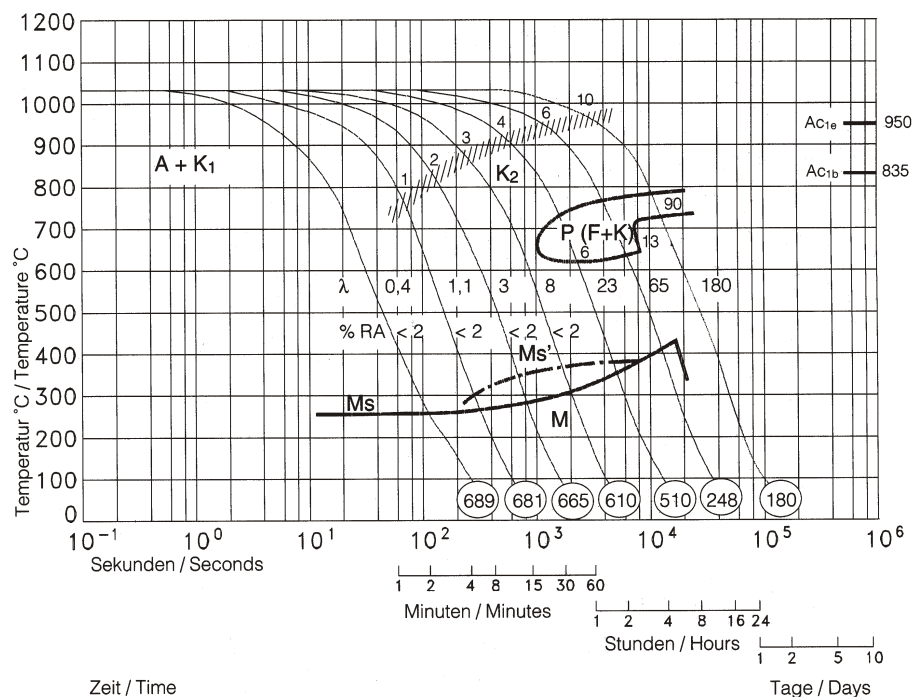
Austenitisierungstemperatur: 1025°C
Haltedauer: 30 Minuten

○ Härte in HV
1 ... 90 Gefügeanteile in %
0,4 ... 180 Abkühlungsparameter, d. h. Abkühlungs-
dauer von 800 - 500°C in $s \times 10^{-2}$
K₁.... während der Austenitisierung nicht gelöster Karbid-
anteil (8%)
K₂.... während der Abkühlung von der Austenitisierung
neu gebildeter Karbidanteil
Ms-Ms'...Bereich der Korngrenzenmartensitbildung

Austenitising temperature: 1025°C (1877°F)
Holding time: 30 minutes

○ Vickers hardness
1 ... 90 phase percentages
0.4 ... 180 cooling parameter, i.e. duration of cooling
from 800-500°C (1472-932°F) in $s \times 10^{-2}$
K₁.... carbides not dissolved during austenitization (8%)
K₂.... carbides newly formed during cooling
Ms-Ms'...range of grain boundary martensite formation

Chemische Zusammensetzung (Anhaltswerte in %) / Chemical composition (average %)											
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	V	W	Cu	Al
0,44	0,48	0,30	0,023	0,003	14,20	0,64	0,16	0,16	0,03	0,11	0,015

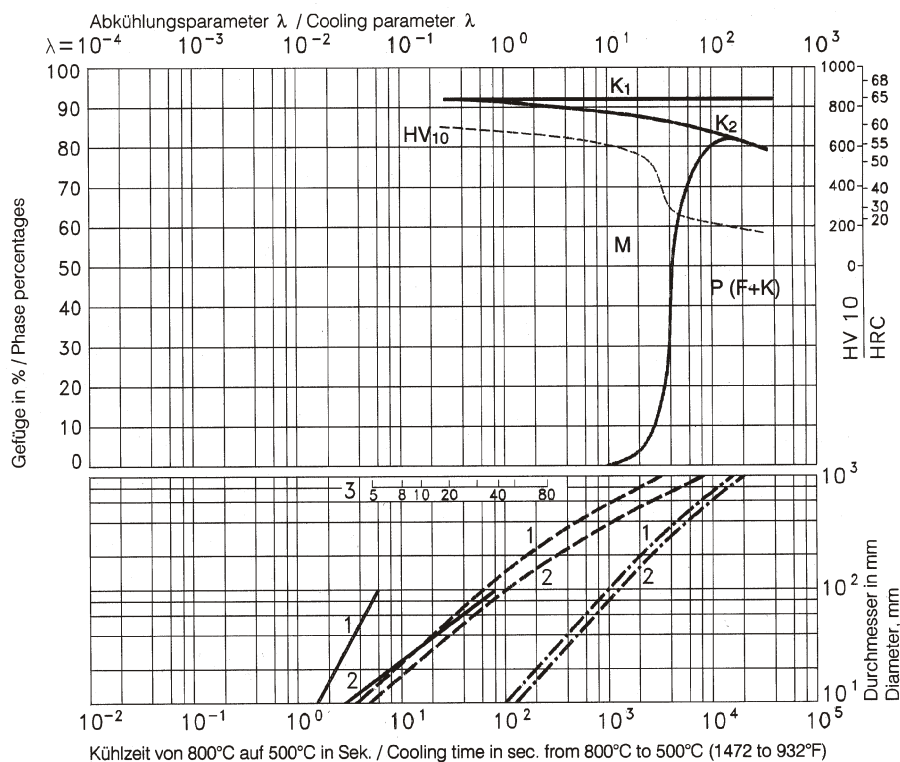


Gefügemengenschaubild / Quantitative phase diagram

A.... Austenit / Austenite
F.... Ferrit / Ferrite
K.... Karbid / Carbide
M.... Martensit / Martensite
P.... Perlit / Pearlite

— Wasserabkühlung / Water cooling
- - - Ölbadabkühlung / Oil cooling
- - - Luftabkühlung / Air cooling

1 Werkstückrand / Edge or face
2 Werkstückzentrum / Core
3 Jominyprobe: Abstand von der Stirnfläche /
Jominy test: distance from the face end



Bearbeitungshinweise

(Wärmebehandlungszustand weichgeglüht, Richtwerte)

Drehen mit Hartmetall			
Schnitttiefe mm	0,5 bis 1	1 bis 4	4 bis 8
Vorschub mm/U	0,1 bis 0,2	0,2 bis 0,4	0,3 bis 0,6
BÖHLERIT- Hartmetallsorte	SB10,SB20, EB10	SB20, EB10, EB20	SB30, EB20, HB10
ISO - Sorte	P10, P20, M10	P10, M10, M20	P30, M20, K10
Schnittgeschwindigkeit, m/min			
Wendeschneidplatten Standzeit 15 min	260 bis 200	200 bis 150	150 bis 110
Gelötete Hartmetallwerkzeuge Standzeit 30 min	210 bis 170	170 bis 130	140 bis 90
Beschichtete Wendeschneidplatten Standzeit 15 min BÖHLERIT ROYAL 121 BÖHLERIT ROYAL 131	bis 240 bis 210	bis 210 bis 160	bis 160 bis 140
Schneidwinkel für gelötete Hartmetallwerkzeuge Spanwinkel Freiwinkel Neigungswinkel	12 bis 15° 6 bis 8° 0°	12 bis 15° 6 bis 8° 0°	12 bis 15° 6 bis 8° - 4°

Drehen mit Schnellarbeitsstahl			
Schnitttiefe mm	0,5	3	6
Vorschub mm/U	0,1	0,5	1,0
BÖHLER/DIN-Sorte	S700 / DIN S10-4-3-10		
Schnittgeschwindigkeit, m/min			
Standzeit 60 min	55 bis 45	45 bis 35	35 bis 25
Spanwinkel	14 bis 18°	14 bis 18°	14 bis 18°
Freiwinkel	8 bis 10°	8 bis 10°	8 bis 10°
Neigungswinkel	0°	0°	0°

Fräsen mit Messerköpfen		
Vorschub mm/U	bis 0,2	0,2 bis 0,3
Schnittgeschwindigkeit, m/min		
BÖHLERIT SBF/ ISO P25	160 bis 100	110 bis 60
BÖHLERIT SB40/ ISO P40	100 bis 60	70 bis 40
BÖHLERIT ROYAL 131 / ISO P35	140 bis 110	140 bis 110

Bohren mit Hartmetall			
Bohrerdurchmesser mm	3 bis 8	8 bis 20	20 bis 40
Vorschub mm/U	0,02 bis 0,05	0,05 bis 0,12	0,12 bis 0,18
BÖHLERIT / ISO-Hartmetallsorte	HB10/K10	HB10/K10	HB10/K10
Schnittgeschwindigkeit, m/min			
	50 bis 35	50 bis 35	50 bis 35
Spitzenwinkel	115 bis 120°	115 bis 120°	115 bis 120°
Freiwinkel	5°	5°	5°

BÖHLER M310 ISO PLAST®

Recommendation for machining

(Condition annealed, average values)

Turning with carbide tipped tools			
depth of cut mm	0,5 to 1	1 to 4	4 to 8
feed, mm/rev.	0,1 to 0,2	0,2 to 0,4	0,3 to 0,6
BÖHLERIT grade	SB10, SB20, EB10	SB20, EB10, EB20	SB30, EB20, HB10
ISO grade	P10, P20, M10	P10, M10, M20	P30, M20, K10
cutting speed, m/min			
indexable carbide inserts edge life 15 min	260 to 200	200 to 150	150 to 110
brazed carbide tipped tools edge life 30 min	210 to 170	170 to 130	140 to 90
hardfaced indexable carbide inserts edge life 15 min BÖHLERIT ROYAL 121 BÖHLERIT ROYAL 131	to 240 to 210	to 210 to 160	to 160 to 140
cutting angles for brazed carbide tipped tools rake angle clearance angle angle of inclination	12 to 15° 6 to 8° 0°	12 to 15° 6 to 8° 0°	12 to 15° 6 to 8° - 4°

Turning with HSS tools			
depth of cut, mm	0,5	3	6
feed, mm/rev.	0,1	0,5	1,0
HSS-grade BOHLER/DIN	S700 / DIN S10-4-3-10		
cutting speed, m/min			
edge life 60 min	55 to 45	45 to 35	35 to 25
rake angle	14 to 18°	14 to 18°	14 to 18°
clearance angle	8 to 10°	8 to 10°	8 to 10°
angle of inclination	0°	0°	0°

Milling with carbide tipped cutters		
feed, mm/tooth	to 0,2	0,2 to 0,3
cutting speed, m/min		
BÖHLERIT SBF/ ISO P25	160 to 100	110 to 60
BÖHLERIT SB40/ ISO P40	100 to 60	70 to 40
BÖHLERIT ROYAL 131 / ISO P35	140 to 110	140 to 110

Drilling with carbide tipped tools			
drill diameter, mm	3 to 8	8 to 20	20 to 40
feed, mm/rev.	0,02 to 0,05	0,05 to 0,12	0,12 to 0,18
BÖHLERIT / ISO-grade	HB10/K10	HB10/K10	HB10/K10
cutting speed, m/min			
	50 to 35	50 to 35	50 to 35
top angle	115 to 120°	115 to 120°	115 to 120°
clearance angle	5°	5°	5°

Physikalische Eigenschaften

Physical properties

Dichte bei 20°C / Density at 20°C (68°F)	7,70	kg/dm ³
Wärmeleitfähigkeit bei 20°C / Thermal conductivity at 20°C (68°F)	22,0	W/(m.K)
Spezifische Wärme bei 20°C / Specific heat at 20°C (68°F)	460	J/(kg.K)
Spez. elektr. Widerstand bei 20°C / Electrical resistivity at 20°C (68°F)	0,65	Ohm.mm ² /m
Elastizitätsmodul bei 20°C / Modulus of elasticity at 20°C (68°F)	220 x 10 ³	N/mm ²
Magnetisierbarkeit	vorhanden	
Magnetic properties	magnetic	

Wärmeausdehnung zwischen 20°C und ...°C, 10⁻⁶ m/(m.K) bei Thermal expansion between 20°C (68°F) and ...°C (°F), 10⁻⁶ m/(m.K) at

100°C (212°F)	200°C (392°F)	300°C (572°F)	400°C (752°F)	500°C (932°F)
10,5	11,0	11,0	11,5	12,0

Elastizitätsmodul, 10³ N/mm² bei / Modulus of elasticity, 10³ N/mm² at

20°C (68°F)	100°C (212°F)	200°C (392°F)	300°C (572°F)	400°C (752°F)
220	218	212	205	197

Für Anwendungen und Verarbeitungsschritte, die in der Produktbeschreibung nicht ausdrücklich erwähnt sind, ist in jedem Einzelfall Rücksprache zu halten.

As regards applications and processing steps that are not expressly mentioned in this product description/data sheet, the customer shall in each individual case be required to consult us.

Überreicht durch: _____
Your partner:



BÖHLER EDELSTAHL GMBH
MARIAZELLER STRASSE 25
POSTFACH 96
A-8605 KAPFENBERG/AUSTRIA
TELEFON: (+43) 3862/20-7181
TELEFAX: (+43) 3862/20-7576
E-mail: info@bohler-edelstahl.com
www.bohler-edelstahl.com

Die Angaben in diesem Prospekt sind unverbindlich und gelten als nicht zugesagt; sie dienen vielmehr nur der allgemeinen Information. Diese Angaben sind nur dann verbindlich, wenn sie in einem mit uns abgeschlossenen Vertrag ausdrücklich zur Bedingung gemacht werden. Bei der Herstellung unserer Produkte werden keine gesundheits- oder ozonschädigenden Substanzen verwendet.

The data contained in this brochure is merely for general information and therefore shall not be binding on the company. We may be bound only through a contract explicitly stipulating such data as binding. The manufacture of our products does not involve the use of substances detrimental to health or to the ozone layer.