BÖHLER M310 ISOPLAST

KUNSTSTOFFORMENSTAHL
PLASTIC MOULD STEEL

BÖHLER M310 ISOPLAST

Qualitativer Vergleich der wichtigsten Eigenschaftsmerkmale

Qualitative comparison of the major steel properties

Marke / Grade BÖHLER	Polierbarkeit Polishability	Korrosionsbeständigkeit Corrosion resistance	Verschleißwiderstand Wear resistance	Bearbeitbarkeit Machinability	Maßhaltigkeit bei der Wärmebehandlung Dimensional stability during heat treatment
M200	2)	2)	2)	2)	2)
M201	2)	2)	2)	2)	2)
M238	2)	2)	2)	2)	2)
M261 EXTRA	4)	4)	4)	4) 5)	4)
M300 ISOPLAST	2)	2)	2)	2)	2)
M310 ISOPLAST	3)	3)	3)	1)	
M314 EXTRA	2)	2)	2)	2)	2)
M340 ISOPLAST	3)	3)	3)	1)	
M390 MICROCLEAN	3)	3)	3)	1)	

1) weichgeglüht
2) vergütet
3) gehärtet und angelassen
4) ausgehärtet
5) lösungsgeglüht

1) annealed
2) hardened and tempered
3) hardened and tempered for obtaining high hardness
4) age hardened
5) solution annealed

Die Tabelle soll einen Anhalt für die Auswahl von Stählen bieten.
Sie kann jedoch die unterschiedlichen Beanspruchungsverhältnisse für verschiedene Einsatzgebiete nicht berücksichtigen.
Unser technischer Beratungsdienst steht Ihnen für alle Fragen der Stahlverwendung und -verarbeitung jederzeit zur Verfügung.

This table is intended to facilitate the steel choice.
It does not, however, take into account the various stress conditions imposed by the different types of application.
Our technical consultancy staff will be glad to assist you in any questions concerning the use and processing of steels.

BÖHLER M310 ISOPLAST

Eigenschaften

Weiterentwickelter nichtrostender, martensitischer Chromstahl für Kunststofformen.
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

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 machinibilty
- High wear resistance
- Air hardenability up to 100 mm

Verwendung

Kunststofformen 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.

Application

Moulds for chemically aggresive 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 analysis, in %)

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,41	0,70	0,45	14,30	0,60	0,20

Normen

Standards

EN / DIN	AISI	AFNOR	UNI
~ 1.2083 ~ X42Cr13	~ 420	~ Z40C14	~ X41Cr13KU

UNE	JIS	GOST
~ F5263 ~ X40Cr13	~ SUS420J2	~ 40Ch13

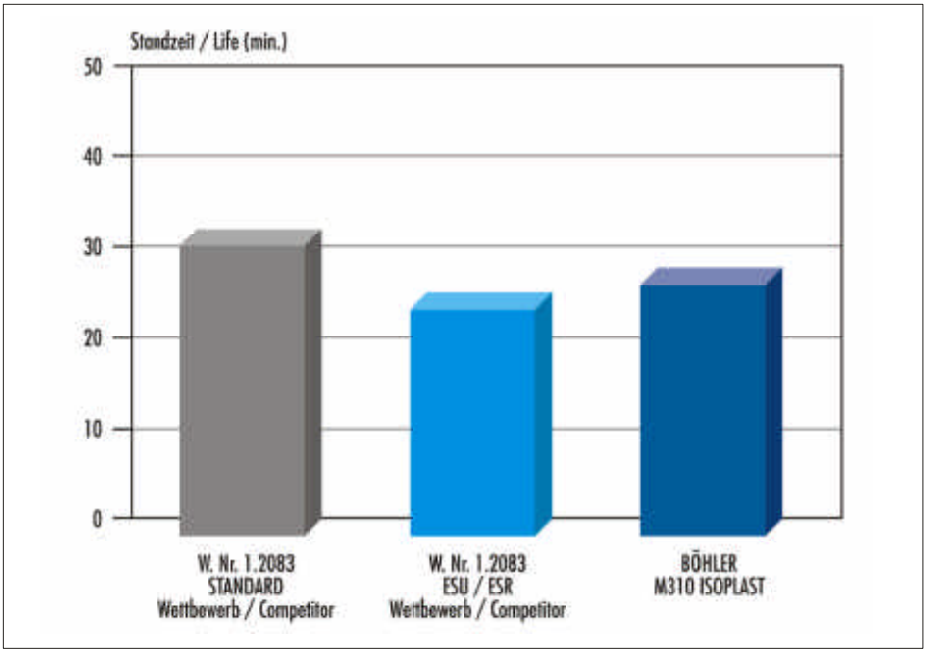
BÖHLER M310 ISOPLAST

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

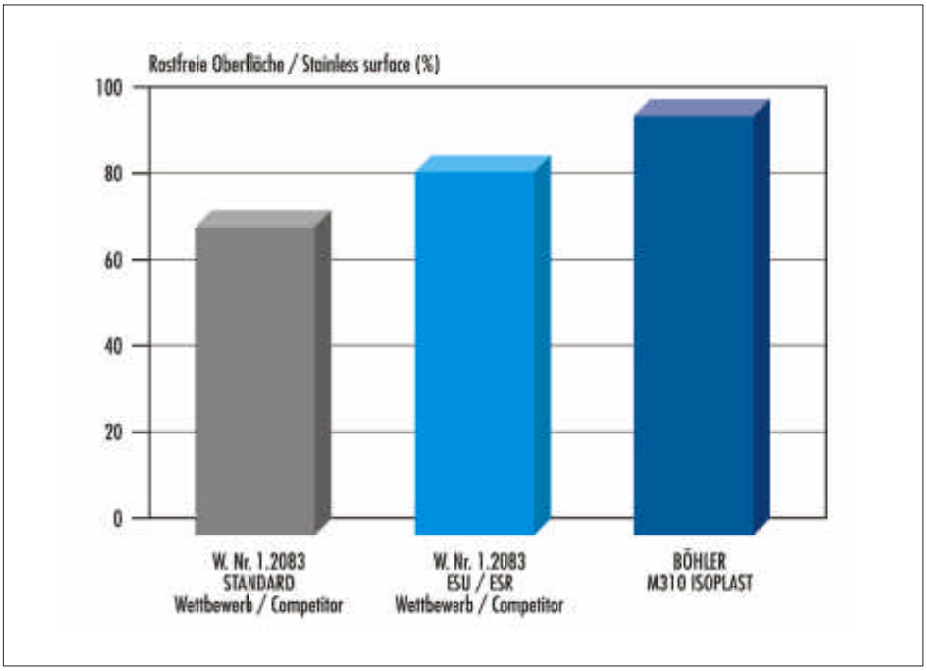


Korrosionsbeständigkeit

Salzsprühtest (DIN 50021)
Zustand: gehärtet und angelassen

Corrosion resistance

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

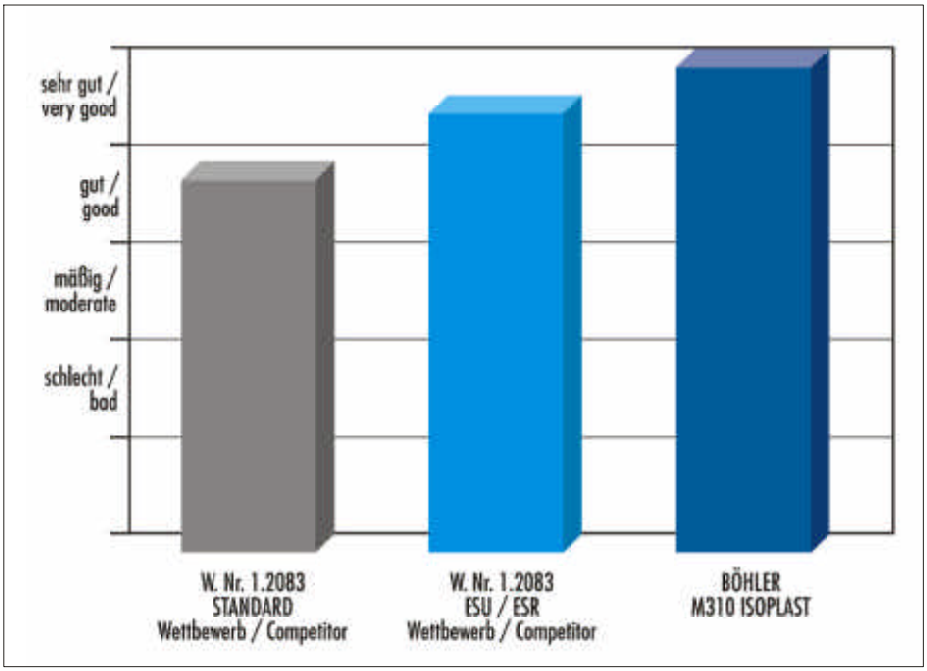


Polierbarkeit

Zustand: gehärtet und angelassen

Polishability

Condition: hardened and tempered



sehr gut:
makroskopisch wie auch mikroskopisch sind keine Fehler zu erkennen

gut:
makroskopisch tadellos, jedoch mikroskopisch Fehler erkennbar

mäßig:
makroskopisch sichtbare Fehler

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

very good:
absence of macroscopic and micrscopic defects

good:
free from macroscopic defects, however microscopic defects are visible

moderate:
macroscopic defects are visible

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

BÖHLER M310 ISOPLAST

Warmformgebung

Schmieden:

1050 bis 850°C
Langsame Abkühlung im Ofen oder in wärmeisolierendem Material.

Hot forming

Forging:

1050 to 850°C (1922 to 1562°F)
Slow cooling in furnace or thermoinsulating 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
Haltedauer nach vollständigem Durchwärmen 15 bis 30 Minuten.
Erzielbare Härte: 53 - 56 HRC.

Anlassen:

100 bis 200°C
Langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten/Verweildauer im Ofen 1 Stunde je 20 mm Werkstückdicke, jedoch mindestens 2 Stunden / Luft-abkühlung.
Richtwerte für die erreichbare Härte nach dem Anlassen bitten wir dem Anlassschaubild zu entnehmen.

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.

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.

Repair welding

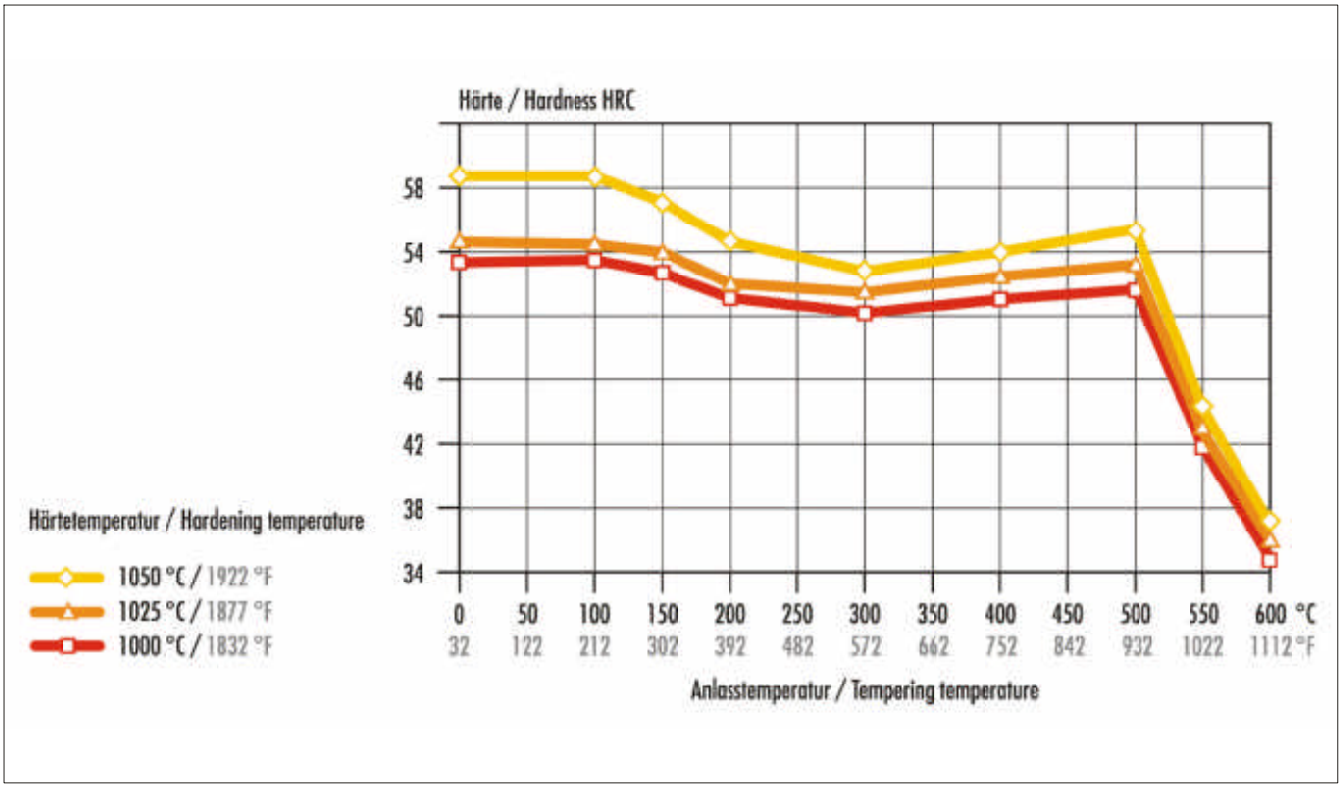
Welding is not to be recommended.
If it cannot be avoided, please consult our welding engineers or our Welding Technologie Department at Kapfenberg works.

Anlassschaubild

Probenquerschnitt: Vkt. 20 mm

Tempering chart

Spezimen size: square 20 mm

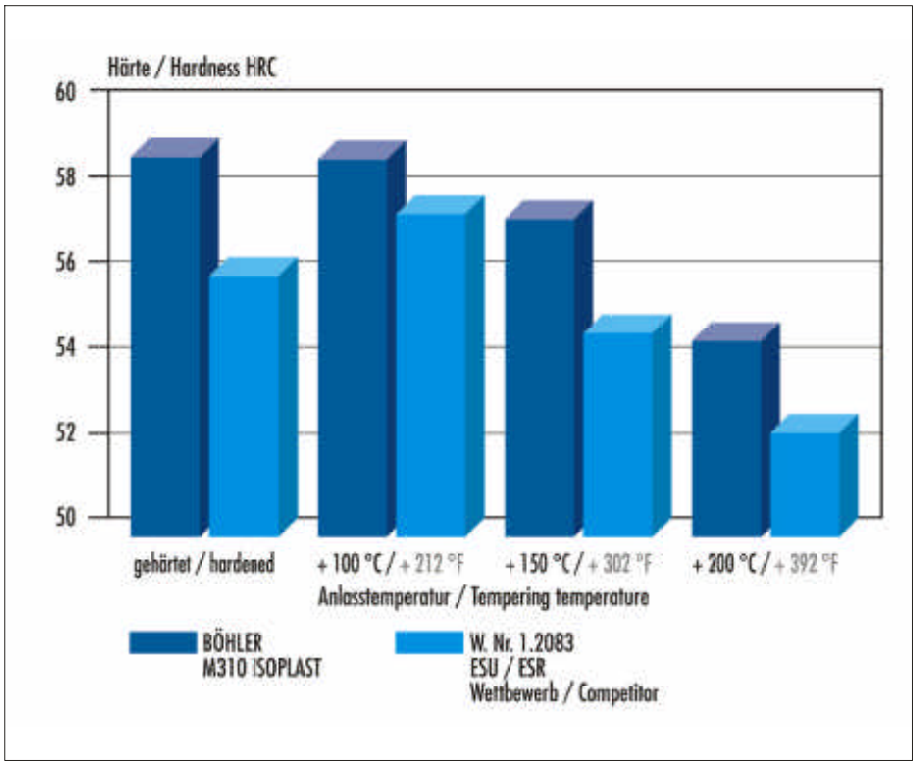


Härte nach dem Anlassen - Vergleich mit Wettbewerb

Härtetemperatur: 1050°C

Hardness after tempering - Comparison with competitor

Hardness temperature: 1050°C (1922°F)



BÖHLER M310 ISOPLAST

ZTU-Schaubild für kontinuierliche Abkühlung

Continuous cooling CCT curves

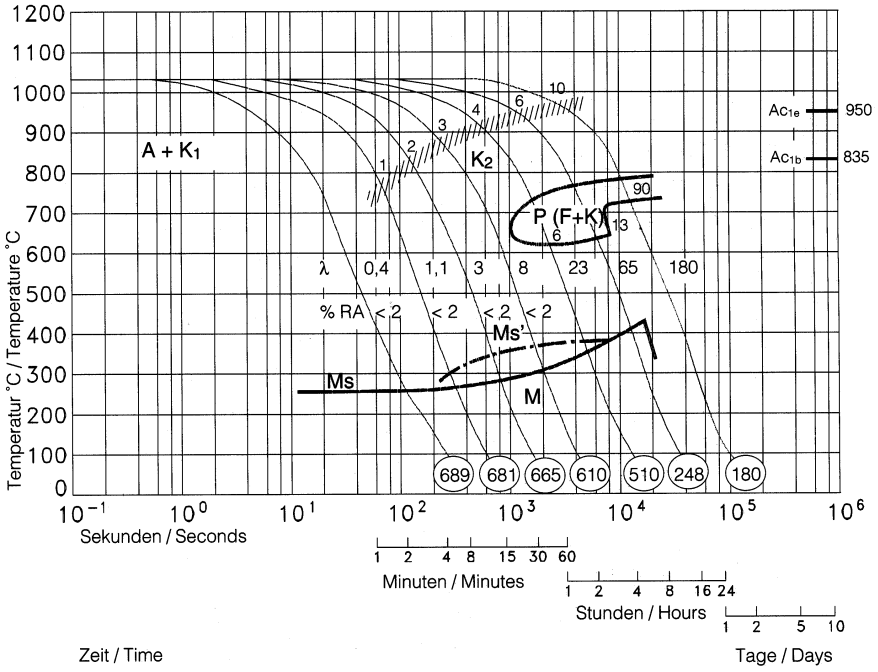
Chemische Zusammensetzung, in %	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	V	W	Cu	Al
Chemical analysis, in %	0,44	0,48	0,30	0,023	0,003	14,20	0,64	0,16	0,16	0,03	0,11	0,015

Austenitisierungstemperatur: 1025°C
Haltedauer: 30 Minuten

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

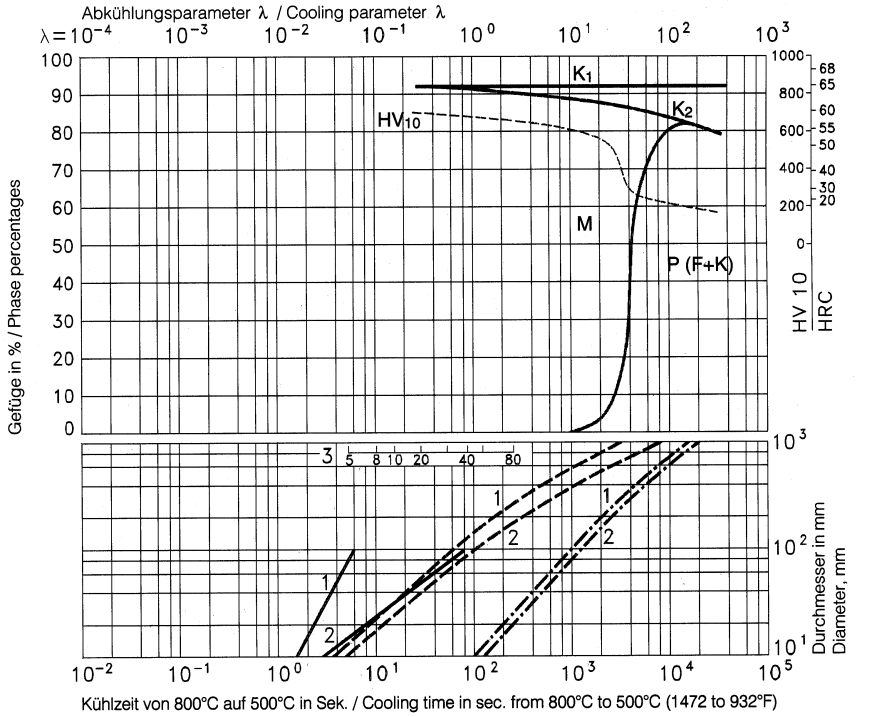
Austenitising temperature: 1025°C (1877°F)
Holding time: 30 minutes

◯ 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 x 10^{-2}
K1.... carbides not dissolved during austenitization (8%)
K2.....carbides newly formed during cooling
Ms-Ms'...range of grain boundary martensite formation



Gefügemengenschaubild

Quantitative phase diagram



—— Wasserabkühlung / Water cooling
- - - - Ölabkühlung / Oil cooling
- • - Luftabkühlung / Air cooling

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

Bearbeitungshinweise

(Wärmebehandlungszustand weichgeglüht, Richtwerte)

Drehen mit Hartmetall

Schnittiefe 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	P20,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 Wende-			
schneidplatten			
BÖHLERIT ROYAL 321/ISO P25	bis 240	bis 210	bis 160
BÖHLERIT ROYAL 331/ISO P35	bis 210	bis 160	bis 140
Schneidwinkel für gelötete			
Hartmetallwerkzeuge			
Spanwinkel	12 bis 15°	12 bis 15°	12 bis 15°
Freiwinkel	6 bis 8°	6 bis 8°	6 bis 8°
Neigungswinkel	0°	0°	-4°

Drehen mit Schnellarbeitsstahl

Schnittiefe 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/Zahn	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 635/ISO P35	140 bis 110	140 bis 110

Bohren mit Hartmetall

Bohrerdurchmesser	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		
Schnittgeschwindigkeit, m/min	50 bis 35		
Spitzenwinkel	115 bis 120°		
Freiwinkel	5°		

BÖHLER M310 ISOPLAST

Recommendations for machining

(As annealed condition , average values)

Turning with sintered carbide

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	P20,M10,M20	P30,M20,K10
Cutting speed, m/min			
Indexable inserts			
Life 15 min	260 to 200	200 to 150	150 to 110
Brazed tools			
Life 30 min	210 to 170	170 to 130	140 to 90
Coated indexable inserts			
Life 15 min			
BÖHLERIT ROYAL 321/ISO P25	up to 240	up to 210	up to 160
BÖHLERIT ROYAL 331/ISO P35	up to 210	up to 160	up to 140
Tools angles for brazed tools			
Rake angle	12 to 15°	12 to 15°	12 to 15°
Clearance angle	6 to 8°	6 to 8°	6 to 8°
Inclination angle	0°	0°	-4°

Turning with high speed tool steel

Depth of cut mm	0,5	3	6
Feed, mm/rev.	0,1	0,5	1,0
HSS-grade BÖHLER/DIN	S700 / DIN S10-4-3-10		
Cutting speed, m/min			
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°
Inclination angle	0°	0°	0°

Milling

Feed, mm/tooth	up 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 635/ISO P35	140 to 110	140 to 110

Drilling with sintered carbide

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		
Cutting speed, m/min	50 to 35		
Point angle	115 to 120°		
Clearance angle	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° (68°F) and ...°C (°F), 10^{-6} m/(m.K) at	Temperatur/Temperature °C / °F		10^{-6} m/(m.K)
	100°C	212°F	10,5
	200°C	392°F	11,0
	300°C	572°F	11,0
	400°C	752°F	11,5
	500°C	932°F	12,0

Elastizitätsmodul, 10^3 N/mm^2 bei Modulus of elasticity, 10^3 N/mm^2 at	Temperatur / Temperature °C / °F		10^3 N/mm^2
	20°C	68°F	220
	100°C	212°F	218
	200°C	392°F	212
	300°C	572°F	205
	400°C	752°F	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.

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem, umweltfreundlichem Papier / Printed on chlorine-free bleached paper having no polution effects

Überreicht durch:
Your partner:

BÖHLER EDELSTAHL GMBH & CO KG
MARIAZELLER STRASSE 25
POSTFACH 96
A-8605 KAPFENBERG/AUSTRIA
TELEFON: (+43) 3862/20-7181
TELEFAX: (+43) 3862/20-7576
e-mail: publicrelations@bohler-edelstahl.at
www.bohler-edelstahl.at

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.

M310 DE 04.97 EM-WS