



BÖHLER M303
EXTRA

KUNSTSTOFFFORMENSTAHL
PLASTIC MOULD STEEL

BÖHLER M303 EXTRA



Der neue Klassiker

BÖHLER M303 EXTRA ist ein nichtrostender, martensitischer Chromstahl mit **sehr guter Zähigkeit, Korrosionsbeständigkeit, gutem Verschleißwiderstand**, sowie **verbesserter Zerspan- und Polierbarkeit**.

Das Besondere daran – **BÖHLER M303 EXTRA** ist auf verbesserte Homogenität und auf hervorragende Gebrauchseigenschaften hin entwickelt worden. Das bedeutet – im Vergleich zu 1.2316 – die Vermeidung von Deltaferrit in der Matrix.

The new classic

BÖHLER M303 EXTRA is a stainless martensitic chromium steel, offering **excellent toughness, corrosion and wear resistance**. It is characterized by **improved machinability and polishability**.

And what is special about it – **BÖHLER M303 EXTRA** was developed for improved homogeneity ensuring excellent usage properties. And the outcome is – compared to 1.2316 – the prevention of delta ferrite in the matrix.

Sein Einsatzgebiet

Formen zur Verarbeitung chemisch aggressiver Kunststoffe, z.B.:

- Formen für Haushaltsgeräte
- Extrusionswerkzeuge
- Fittingwerkzeuge

Üblicher Lieferzustand

Vergütet auf 290 – 330 HB

Field of applications

Moulds for chemically aggressive plastics, e.g.:

- Moulds for household appliances
- Extrusion tools
- Moulds for fittings

Typical condition supplied

hardened and tempered to 290 – 330 HB

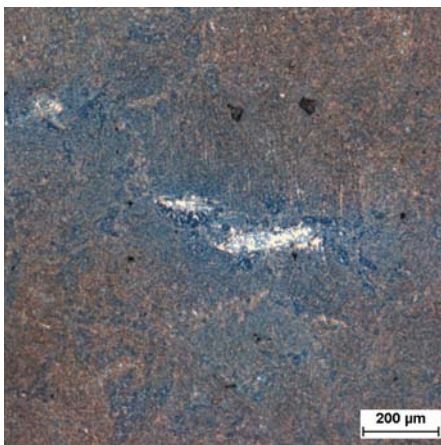
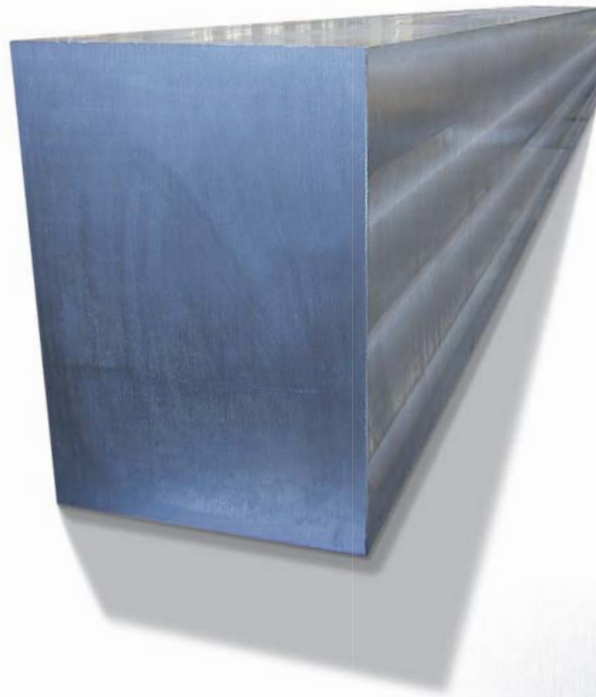
Chemische Zusammensetzung (%) / Chemical composition (%)							
C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	Zusätze / Additions
0,27	0,30	0,65	14,50	0,85	1,00	+	andere / others

DIN-Norm: ~1.2316

BESTE EIGENSCHAFTEN DURCH HOMOGENITÄT BEST PROPERTIES BY MEANS OF HOMOGENEITY

Homogenes Gefüge über den gesamten Block – erspart Ihnen böse Überraschungen bei der Werkzeugfertigung und im Werkzeugeinsatz!

Homogeneous structure over the entire steel block – helps to avoid bad surprises during manufacturing and use of tools!



Werkstoff-Nummer 1.2316 –
Martensitisches Gefüge mit Deltaferritanteilen /
Martensitic structure with delta ferrite content



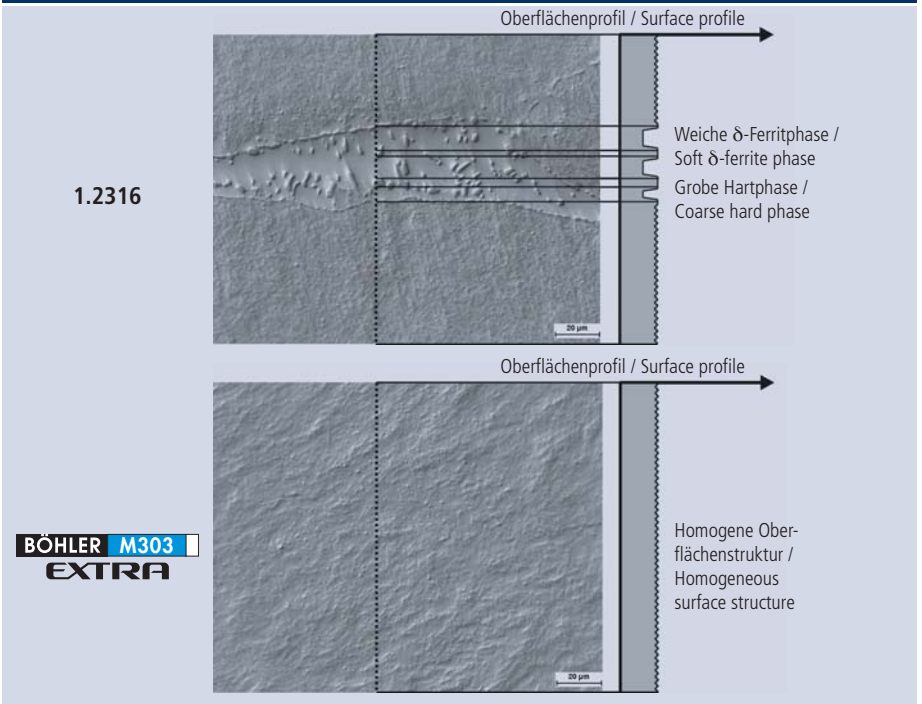
BÖHLER M303 EXTRA –
Homogenes Gefüge / Homogeneous structure

Daraus resultieren besondere, mechanisch-
technologische Eigenschaften.
Hence, particular mechanical technological
properties are the result.

BÖHLER M303 EXTRA



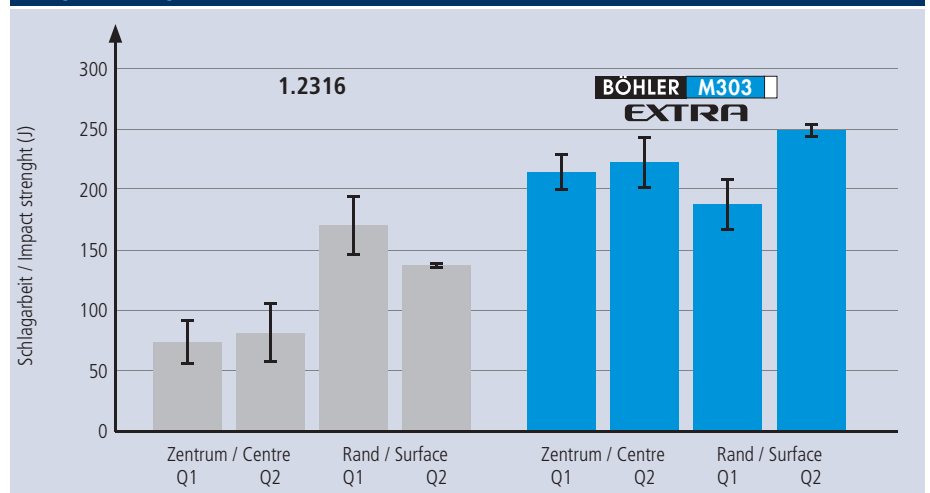
Oberflächenvergleich / Surface comparison



Im Falle 1.2316 liefern die in der weichen Delta-ferritzone eingelagerten, harten Karbidphasen, ein ungleichmäßigeres Polierergebnis. Im Gegenzug dazu, bietet **BÖHLER M303 EXTRA** ein gleichmäßiges Polierbild.

In the case of 1.2316, the hard carbide phases being imbedded in the soft delta ferrite zone, are causing an irregular polish. In contrast **BÖHLER M303 EXTRA** shows regular polish.

Zähigkeit / Toughness



Probenrichtung
Q1 = quer, Q2 = tangential

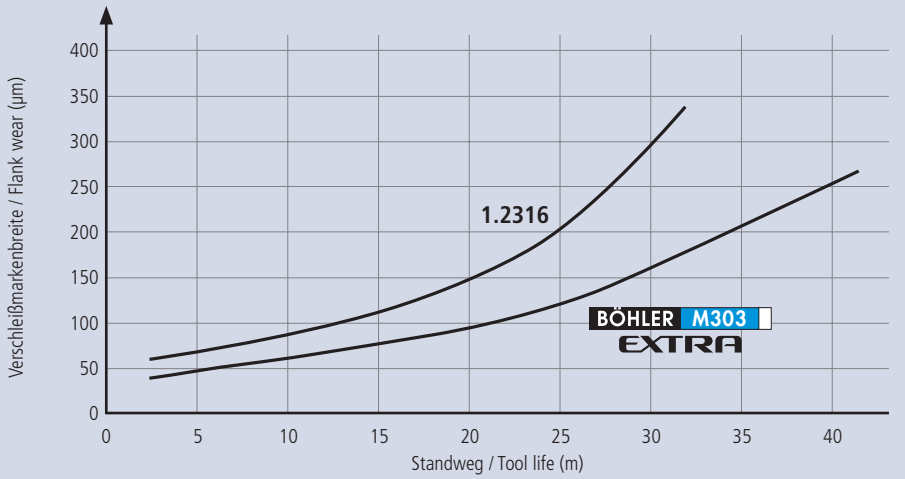
Sample orientation
Q1 = transverse, Q2 = tangential

Vergleiche mit 1.2316 zeigen, dass **BÖHLER M303 EXTRA** eine über die Blockzonen gleichmäßigere und verbesserte Zähigkeit aufweist, gewährleistet dadurch eine verbesserte Bruchsicherheit und vermeidet unvorhergesehene Stillstandszeiten.

Comparisons made with 1.2316 show that **BÖHLER M303 EXTRA** has a more regular and improved toughness over the block zones thus ensuring a better fracture resistance and avoiding unexpected downtimes.

EINSPARUNG DURCH EFFIZIENTERE BEARBEITBARKEIT BENEFITS FROM MORE EFFICIENT MACHINABILITY

Fräsen / Milling



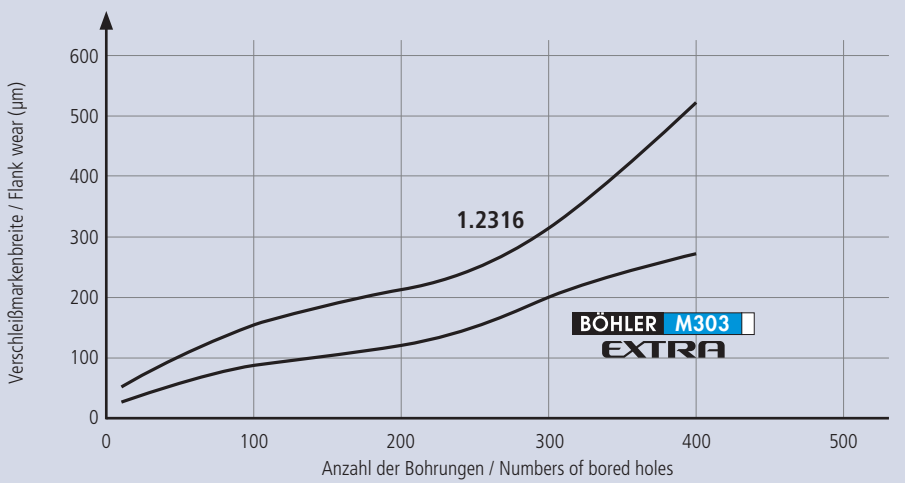
Bearbeitungsparameter Fräsen:
 Schnittgeschwindigkeit: $v_c = 200$ m/min
 Zahnvorschub: $f_z = 0,3$ mm
 Fräser-Durchmesser: $D = 15$ mm
 Zähnezahl: $z = 1$
 Schnitttiefe: $a_p = 0,4$ mm
 Schnittbreite: $a_e = 8$ mm

Machining parameter for milling:
 Cutting speed: $v_c = 200$ m/min
 Feed/tooth: $f_z = 0.3$ mm
 Milling cutter diameter: $D = 15$ mm
 Number of teeth: $z = 1$
 Depth of cut: $a_p = 0.4$ mm
 Cutting width: $a_e = 8$ mm

Quelle: Werkzeugbau/Österreich
 Source: Tool making/Austria



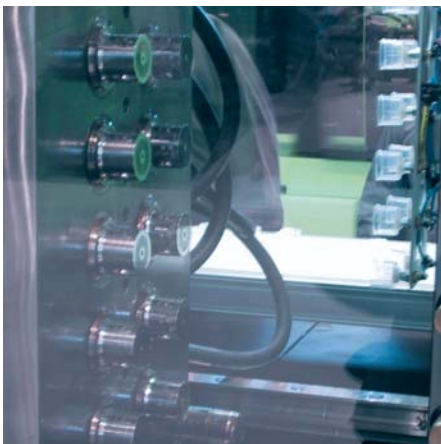
Bohren / Drilling



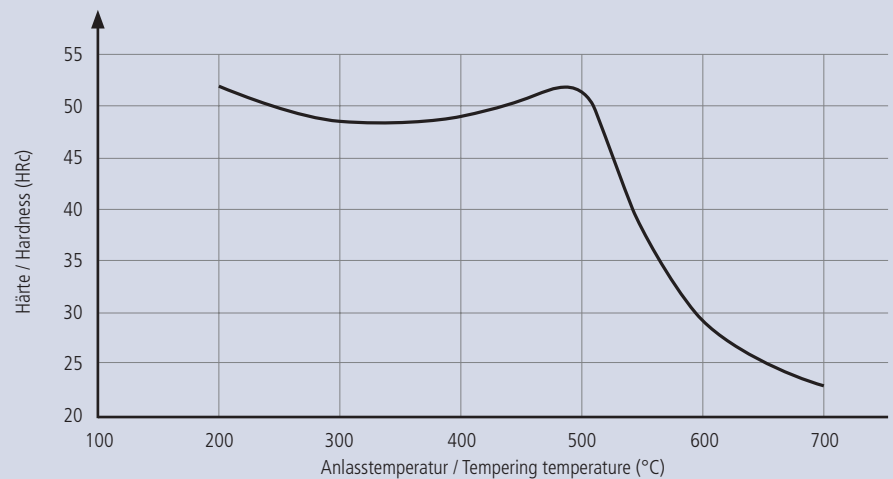
Bearbeitungsparameter Bohren:
 Schnittgeschwindigkeit: $v_c = 60$ m/min
 Zahnvorschub / Umdrehung: $f_u = 0,15$ mm
 Durchmesser: 6,8 mm

Machining parameters for drilling:
 Cutting speed: $v_c = 60$ m/min
 Tooth feed/rev.: $f_u = 0.15$ mm
 Diameter: 6.8 mm

BÖHLER M303 EXTRA



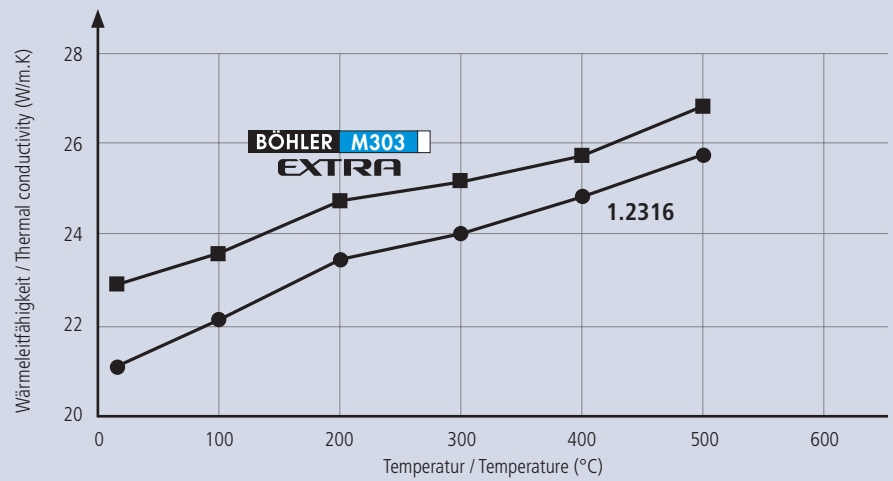
Anlasschaubild / Tempering chart



Härtetemperatur: 1020 °C/Öl

Hardening temperature: 1020 °C/oil

Wärmeleitfähigkeit / Thermal conductivity



Physikalische Eigenschaften / Physical properties (°C)	Physikalische Eigenschaften / Physical properties (°C)						
	20	100	200	300	400	500	600
Wärmekapazität / Specific heat capacity [J/kgK]	460	484	529	564	615	694	795
Wärmeausdehnung zwischen 20 °C und ... °C / Thermal expansion between 20 °C and ... °C [10 ⁻⁶ m/(m.K)]		10,5	10,8	11,1	11,4	11,7	12,1
Dichte / Density [kg/dm ³]	7,7	7,7	7,7	7,7	7,6	7,6	7,6
E-Modul / Modulus of elasticity [GPa]	218	214	207	200	191	181	168
Spez. elektr. Widerst. / Elec. resis. [Ohm.mm ² /m]	0,595						

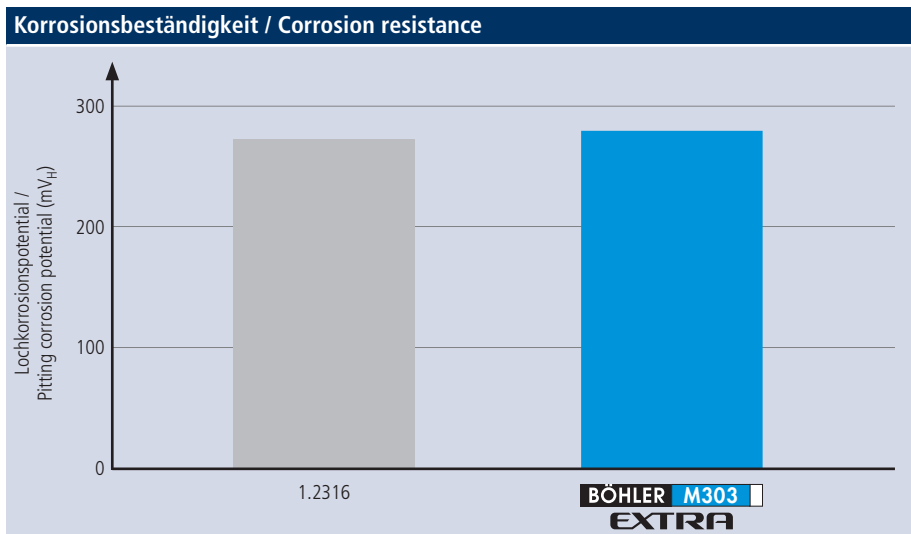
HERVORRAGENDE KORROSIONSEIGENSCHAFTEN EXCELLENT CORROSION PROPERTIES

Lochkorrosionswiderstand

Es wurden die Potential-/Stromdichtekurven für Werkstoff 1.2316 und **BÖHLER M303 EXTRA** aufgezeichnet. Dabei ist unter dem verwendeten Prüfmedium (synthetisches DIN Meerwasser + HCl pH4) bei beiden Stählen die Korrosionsbeständigkeit vergleichbar.

Pitting corrosion resistance

Potential/current density graphs for both materials 1.2316 and **BÖHLER M303 EXTRA** were recorded. For both steels the corrosion resistance can be compared with each other in the testing medium used here (synthetic DIN seawater + HCl, pH4).

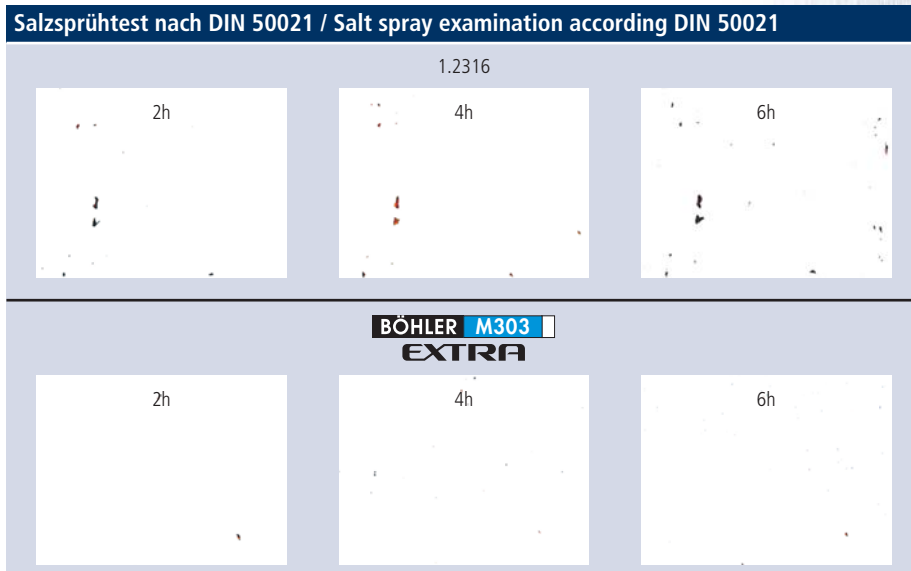


Lochkorrosionspotential bei $i = 10^{-4} \text{ A/cm}^2$
Medium: synthetisches DIN Meerwasser + HCl, pH4

Pitting corrosion potential at $i = 10^{-4} \text{ A/cm}^2$
Medium: synthetic DIN salt water + HCl, pH4

Beim Salzsprühtest zeigt **BÖHLER M303 EXTRA** im Vergleich zu 1.2316 einen verringerten korrosiven Angriff.

At the salt spray examination **BÖHLER M303 EXTRA** exhibits a lower corrosive attack compared to 1.2316.



BÖHLER M303 EXTRA



Wärmebehandlung

Da der **BÖHLER M303 EXTRA** vorvergütet (290 – 330 HB) geliefert wird, ist im allgemeinen keine Wärmebehandlung erforderlich.

Weichglühen

- 800 bis 850 °C
- Geregelte langsame Ofenabkühlung mit 10 bis 20 °C/h bis ca. 600 °C, weitere Abkühlung in Luft.
- Härte nach dem Weichglühen: max. 235 HB

Spannungsarmglühen

- ca. 650 °C
- nach vollständigem Durchwärmen 1 bis 2 Stunden in neutraler Atmosphäre auf Temperatur halten.
- langsame Ofenabkühlung

Härten

- 1000 bis 1030 °C/Öl, N₂, Warmbad (400 bis 450 °C)
- Haltedauer nach vollständiger Durchwärmung: 15 bis 30 Minuten
- Erzielbare Härte: 51 bis 53 HRC

Anlassen

- Langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten
- Verweildauer im Ofen 1 Stunde je 20 mm Werkstückdicke, jedoch mindestens 2 Stunden
- Es wird empfohlen mindestens zweimal anzulassen. Ein 3. Anlassen zum Entspannen ist vorteilhaft.
- Richtwerte für die erreichbare Härte nach dem Anlassen bitten wir dem Anlassschaubild zu entnehmen.

Heat treatment

Since **BÖHLER M303 EXTRA** is supplied in the hardened and tempered condition (290 – 330 HB), no heat treatment is generally required.

Annealing

- 800 to 850 °C
- Slow, controlled cooling in furnace at a rate of 10 to 20 °C/hr down to approx. 600 °C, further cooling in air.
- Hardness after annealing: max. 235 HB

Stress relieving

- approx. 650 °C
- After through-heating, soak for 1 – 2 hours in a neutral atmosphere.
- slow cooling in furnace

Hardening

- 1000 to 1030 °C/oil, N₂, salt bath (400 to 450 °C)
- After through-heating, hold for 15 to 30 minutes
- Obtainable hardness: 51 to 53 HRC

Tempering

- 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
- We recommend the tempering at least twice. A third tempering for stressrelieving is of advantage.
- For information on the average hardness figures obtained after tempering please refer to the tempering chart.

WÄRMEBEHANDLUNGSHINWEISE HEAT TREATMENT RECOMMENDATIONS

ZTU-Schaubild für kontinuierliche Abkühlung / Continuous cooling CCT curves

Austenitisierungstemperatur: 1020 °C
Haltezeit: 30 Minuten

0,4 ... 400 Abkühlungsparameter, d.h. Abkühlungsdauer von 800 – 500 °C in $s \times 10^{-2}$

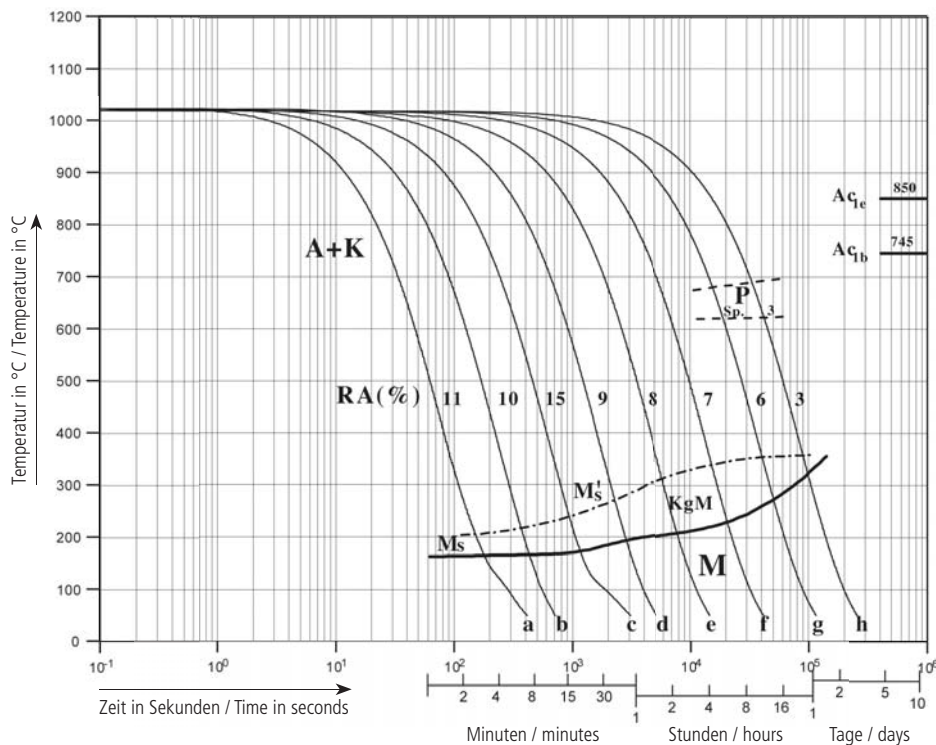
KgM Korngrenzenmartensit
Ms – Ms' Bildung von Korngrenzenmartensit

Austenitizing temperature: 1020 °C
Holding time: 30 minutes

0,4 ... 400 cooling parameter, i.e. duration of cooling from 800 – 500 °C in $s \times 10^{-2}$

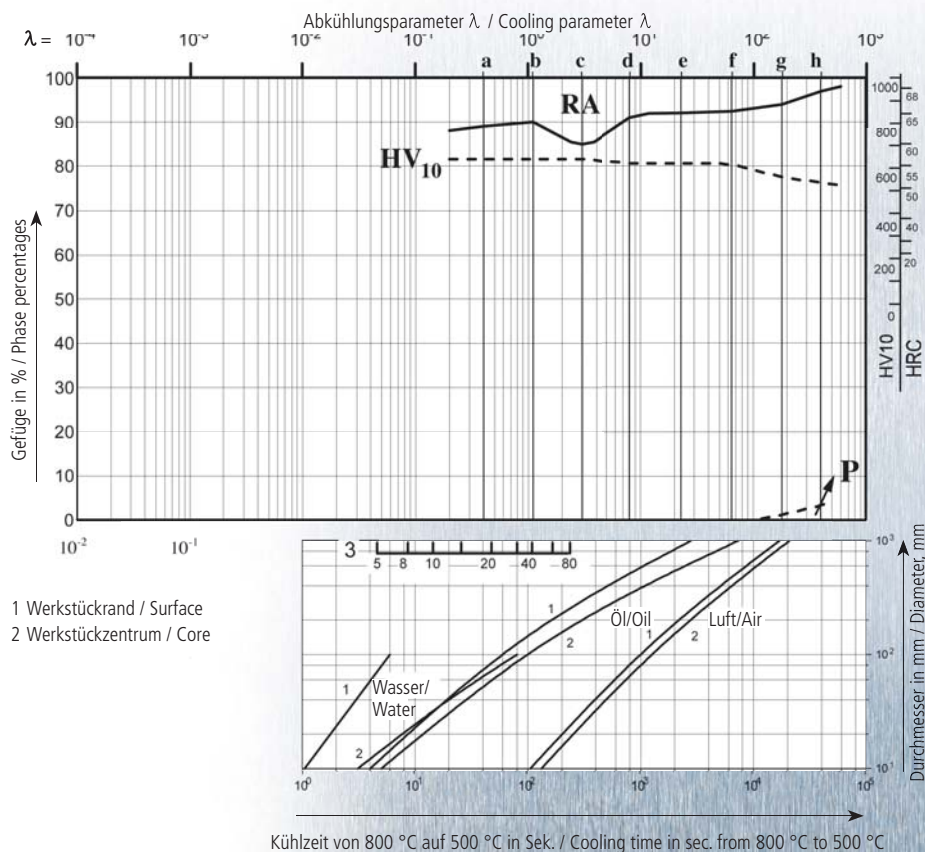
KgM Grain boundary martensite
Ms – Ms' Formation of grain boundary martensite

Probe / Sample	λ	HV ₁₀
a	0,4	628
b	1,1	631
c	3,0	633
d	8,0	606
e	23,0	610
f	65,0	604
g	180,0	551
h	400,0	525



Gefügemengenschaubild / Quantitative phase diagram

RA Restaustenit / Retained austenite
A Austenit / Austenite
M Martensit / Martensite
P Perlit / Perlite
K Karbid / Carbide



1 Werkstückrand / Surface
2 Werkstückzentrum / Core

Wärmebehandlungszustand: vergütet 290 – 330 HB, Richtwerte

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

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

Fräsen mit Messerköpfen				
Vorschub mm/Zahn	bis 0,2	0,2 – 0,3		
Schnittgeschwindigkeit v_c (m/min)				
BOEHLERIT SBF/ISO P25	160 – 100	110 – 60		
BOEHLERIT SB40/ISO P40	100 – 60	70 – 40		
BOEHLERIT ROYAL 131/ISO P35	140 – 110	140 – 110		

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

BEARBEITUNGSHINWEISE MACHINING RECOMMENDATIONS

Condition: H & T 290 – 330 HB,. Figures are guidelines only.

Turning with sintered carbide				
Depth of cut mm	0.5 – 1	1 – 4	4 – 8	
Feed mm / rev.	0.1 – 0.2	0.2 – 0.4	0.3 – 0.6	
BOEHLERIT grade	SB10, SB20, EB10	SB20, EB10, EB20	SB30, EB20, HB10	
ISO grade	P10, P20, M10	P10, M10, M20	P30, M20, K10	
Cutting speed v_c (m/min)				
Indexable inserts				
Tool life: 15 min.	260 – 200	200 – 150	150 – 110	
Brazed carbide tools				
Tool life: 30 min.	210 – 170	170 – 130	140 – 90	
Coated indexable inserts				
BOEHLERIT ROYAL 321/ISO P25	up to 240	up to 210	up to 160	
BOEHLERIT ROYAL 331/ISO P35	up to 210	up to 160	up to 140	
Tool angles for brazed carbide tools				
Rake angle	12° – 15°	12° – 15°	12° – 15°	
Clearance angle	6° – 8°	6° – 8°	6° – 8°	
Inclination angle	0°	0°	-4°	

Turning with high speed steel				
Depth of cut mm	0.5	3	6	
Feed mm / rev.	0.1	0.5	1	
HSS-grade BÖHLER/DIN	S700 / DIN S10-4-3-10			
Cutting speed v_c (m/min)				
Tool life: 60 min.	55 – 45	45 – 35	35 – 25	
Rake angle	14° – 18°	14° – 18°	14° – 18°	
Clearance angle	8° – 10°	8° – 10°	8° – 10°	
Inclination angle	0°	0°	0°	

Milling with inserted tooth cutter				
Feed mm/tooth	up to 0.2	0.2 – 0.3		
Cutting speed v_c (m/min)				
BOEHLERIT SBF/ISO P25	160 – 100	110 – 60		
BOEHLERIT SB40/ISO P40	100 – 60	70 – 40		
BOEHLERIT ROYAL 131/ISO P35	140 – 110	140 – 110		

Drilling with sintered carbide				
Drill diameter mm	3 – 8	8 – 20	20 – 40	
Feed mm / rev.	0.02 – 0.05	0.05 – 0.12	0.12 – 0.18	
BOEHLERIT/ISO grade	HB10 / K10			
Cutting speed v_c (m/min)				
	50 – 35	50 – 35	50 – 35	
Point angle	115° – 120°	115° – 120°	115° – 120°	
Clearance angle	5°	5°	5°	

Überreicht durch: _____

Your partner:



BÖHLER Edelstahl GmbH
Mariazeller Straße 25
A-8605 Kapfenberg/Austria
Telefon: +43-3862-20-60 46
Fax: +43-3862-20-75 63
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.