



BÖHLER **W360**
ISOBLOC®

WARMARBEITSSTAHL
HOT WORK TOOL STEEL

BÖHLER W360 ISOBLOC®



BÖHLER W360 ISOBLOC wurde als Werkstoff für Matrizen bzw. Stempel in der Warm- bzw. Halbwarmumformung entwickelt und läßt sich überall dort einsetzen wo eine Kombination aus hoher **Härte** und guter **Zähigkeit** gefragt ist.

BÖHLER W360 ISOBLOC was developed as a tool steel for dies and punches in warm and hot forging. The steel can be used for a variety of applications where **hardness** and **toughness** are required.

Eigenschaften

- Hohe Härte (Einsatzhärte 52 – 57 HRc)
- Hervorragende Zähigkeit
- Sehr gute Anlassbeständigkeit
- Gute Wärmeleitfähigkeit
- Wasserkühlbar
- Homogene Mikrostruktur

Properties

- High hardness (recommended in use: 52 – 57 HRc)
- Exceptional toughness
- High temper resistance
- Good thermal conductivity
- Can be cooled with water
- Homogeneous microstructure

Verwendung

- Stempeln und Matrizen für die Warm- bzw. Halbwarmumformung
- Werkzeuge für Schnellschmiedepressen
- Zähigkeitskritische Kaltanwendungen
- Strangpress-Werkzeuge, z.B. Matrizen, Stempel, Pressdorne
- Kernstifte und Einsätze in Druckgussformen
- Spezifische Anwendungen in der Kunststoffverarbeitung

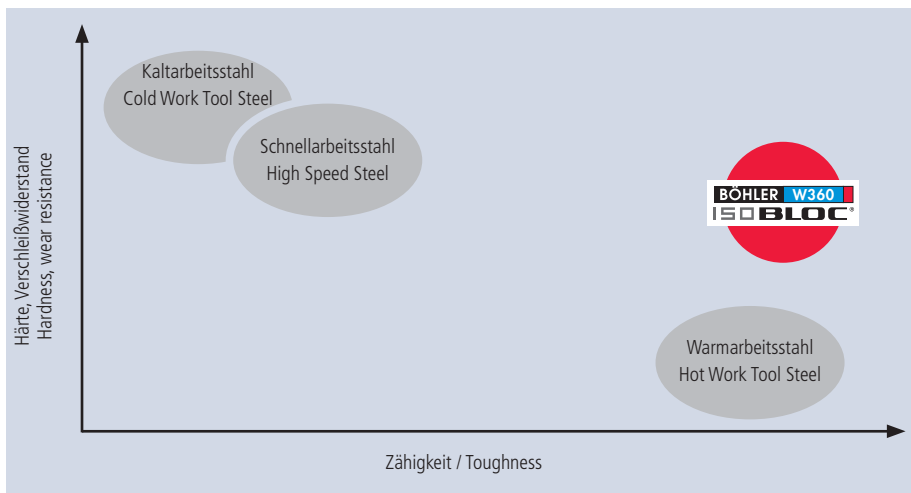
Applications and uses

- Dies and punches in warm and hot forging
- Tooling for high speed presses
- Toughness-critical cold work applications
- Extrusion tooling, e.g. dies
- Core pins and inserts in die-casting dies
- Specific applications in the plastic processing sector

WARMARBEITSSTAHL MIT HOHER HÄRTE HOT WORK TOOL STEEL WITH HIGH HARDNESS



Produktpositionierung / Product placement



Der **BÖHLER W360 ISOBLOC** ist ein vom Markt geforderter Werkstoff, der die Vorteile der hohen Härte eines Schnellarbeitsstahles mit der sehr guten Zähigkeit eines Warmarbeitsstahles in sich vereint. Eigenschaften, welche die Lebensdauer ihres Werkzeuges erheblich verlängern.

BÖHLER W360 ISOBLOC has been developed to meet the requirements of the market and has the combined advantages of the high hardness of a high speed steel with the very good toughness of a hot work tool steel. These are characteristics which can significantly increase the life-time of your tool.



Der Elektro-Schlacke-Umschmelzprozess garantiert höchste metallurgische Reinheit und damit beste Gebrauchseigenschaften.

Electroslag remelting ensures a high metallurgical cleanliness and therefore best material properties



Der BÖHLER W360 ISOBLOC verdankt seine hervorragenden Gebrauchseigenschaften einem patentiertem Legierungskonzept sowie der Herstellung über den Elektro-Schlacke-Umschmelzprozess.

BÖHLER W360 ISOBLOC owes its excellent properties to a patented alloying concept and the electroslag remelting process.

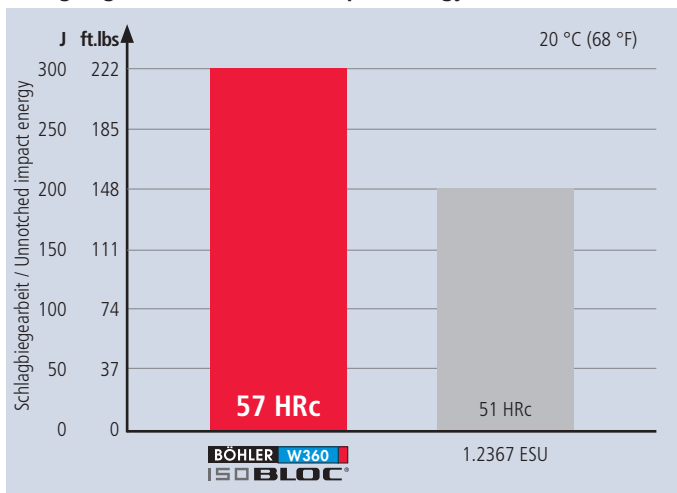
Zähigkeit

Die Zähigkeit eines Warmarbeitsstahles ist eine der wichtigsten Eigenschaften für Bruchsicherheit, höhere Brandriss- und Thermoschockbeständigkeit. Üblicherweise verbindet man hohe Härte mit niedriger Zähigkeit. Bei W360 ISOBLOC ist dies nicht der Fall.

Toughness

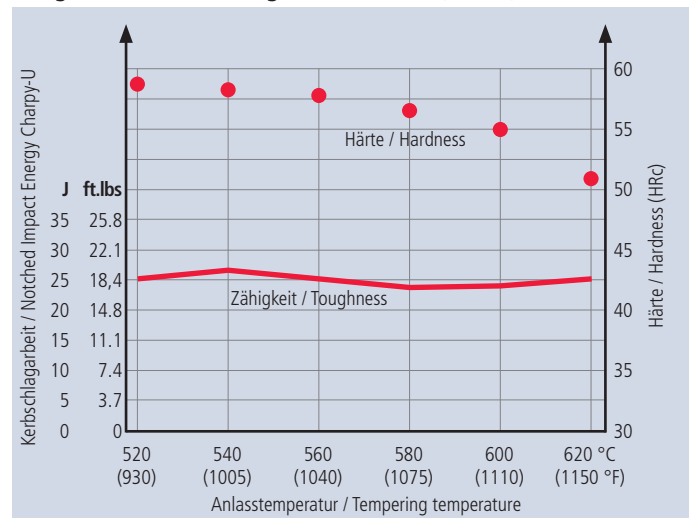
The toughness of hot work tool steels is one of the most important properties for safety against fracture and increased resistance to heat-checking and thermal shock. High hardness is usually associated with low toughness. This is not the case for W360 ISOBLOC.

Schlagbiegearbeit / Unnotched impact energy



BÖHLER W360 ISOBLOC weist im Vergleich zu 1.2367 ESU bei hoher Härte eine deutlich höhere Zähigkeit auf. / BÖHLER W360 ISOBLOC has a significantly higher toughness than 1.2367 ESU – at a higher hardness.

Zähigkeit bei 500 °C / Toughness at 500 °C (930 °F)



Bei Betrachtung der Zähigkeit in Abhängigkeit der Anlasstemperatur (Härte) zeigt sich, dass die Zähigkeit des BÖHLER W360 ISOBLOC von 51 – 57 HRC nahezu konstant ist. / Looking at the toughness over tempering temperature (hardness) it can be seen that the toughness of BÖHLER W360 ISOBLOC is almost constant from 51 to 57 HRC.

DER VERGLEICH SPRICHT FÜR SICH THE COMPARISON SPEAKS FOR ITSELF



Warmhärte

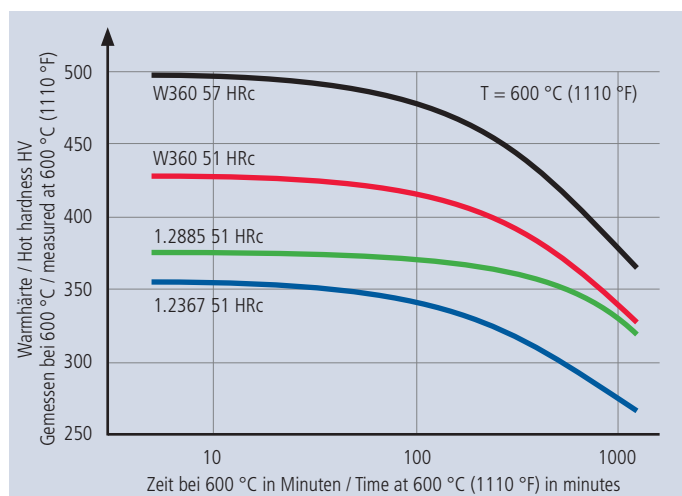
Neben dem hervorragenden Zähigkeitspotential des W360 ISOBLOC zeichnet sich der Werkstoff vor allem durch die hohe thermische Beständigkeit aus. Diese spiegelt sich sowohl im hohen Warmhärteniveau als auch in dessen Stabilität unter thermischer Beanspruchung wider. Diese im W360 ISOBLOC kombinierten Werkstoffeigenschaften gewährleisten einen hohen Widerstand gegen thermische Ermüdung und Gewaltbruch.

Hot hardness

Alongside the outstanding toughness, W360 ISOBLOC is distinguished by its high thermal stability. This is reflected in the high hot hardness and the stability of the material under thermal loading. These properties, combined in W360 ISOBLOC, ensure a high resistance to thermal fatigue and catastrophic failure.



Warmhärte / Hot hardness



BÖHLER W360 ISOBLOC zeigt bei 51 HRC im Vergleich zu 1.2885 und 1.2367 eine höhere Warmhärte. Wenn die Härte des BÖHLER W360 ISOBLOC auf 57 HRC erhöht wird, ergibt sich eine zusätzliche Verbesserung der Warmhärte. / At 51 HRC, BÖHLER W360 ISOBLOC has a higher hot hardness than 1.2885 and 1.2367. If the hardness of BÖHLER W360 ISOBLOC is increased to 57 HRC, then the result is a further increase in the hot hardness.



Vom „Testlabor“ zu Ihnen

BÖHLER hat die Bedeutung der Wirtschaftlichkeit von Werkzeugen als zentralen Referenzwert im Entwicklungsprozess erkannt.

BÖHLER W360 ISOBLOC in Zahlen und Fakten auf einen Blick.

From laboratory to customer

BÖHLER recognises cost effectiveness of tooling as a central concern during the development process.

The facts and figures of **BÖHLER W360 ISOBLOC** at a glance.

Chemische Zusammensetzung (%) / Chemical composition (%)					
C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,50	0,20	0,25	4,50	3,00	0,55

Physikalische Eigenschaften / Physical properties	
Zustand: gehärtet und angelassen / Condition: hardened and tempered	
Dichte bei 20 °C / Density at 20 °C	7,6 kg/dm ³
Dichte at 68 °F	0.274 lbs/in ³
Spez. elektr. Widerstand bei 20 °C / Electrical resistivity at 20 °C	0,59 Ohm.mm ² /m
Electrical resistivity at 68 °F	0.98 x 10 ⁻³ Ohm circular-mil per ft

Wärmeleitfähigkeit bei Thermal conductivity at				
100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C
31,5	32,3	32,6	32,5	31,9
in W/(m.K)				
210 °F	390 °F	570 °F	750 °F	930 °F
18.2	18.7	18.8	18.8	18.4
Btu / in/ft ² h °F				

Wärmeausdehnung zwischen 20 °C und ... °C Thermal expansion between 20 °C (68 °F) and ... °C (°F)						
100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
11,1	11,5	11,9	12,3	12,8	13,2	13,6
10 ⁻⁶ m/(m.K)						
210 °F	390 °F	570 °F	750 °F	930 °F	1110 °F	1290 °F
6.2	6.4	6.6	6.8	7.1	7.3	7.6
10 ⁻⁶ in/in°F						

ZAHLEN, DATEN, FAKTEN NUMBERS, DATA, FACTS



Lieferzustand

- Weichgeglüht, max. 205 HB

Wärmebehandlung

Weichglühen

- 750 bis 800 °C, Haltezeit 6 bis 8 Std.
- Langsame, geregelte Ofenabkühlung mit 10 bis 20 °C/h auf ca. 600 °C, weitere Abkühlung an der Luft.

Spannungsarmglühen

- 650 bis 700 °C
- nach vollständigem Durchwärmen 1 bis 2 Stunden in neutraler Atmosphäre auf Temperatur halten.
- Langsame Ofenabkühlung.

Härten

- 1050 °C/Öl, Warmbad (500 bis 550 °C) Luft, Vakuumhärtung mit Gasabschreckung
- Haltedauer nach vollständigem Durchwärmen: 15 bis 30 Minuten.

Anlassen

Langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten / Verweildauer im Ofen 1 Stunde je 20 mm Werkstückdicke, jedoch mindestens 2 Stunden / Luftabkühlung. 3 x Anlassen wird empfohlen.

Supplied condition

- Annealed, 205 HB max.

Heat treatment

Annealing

- 750 bis 800 °C (1380 to 1470 °F), Holding time 6 to 8 hours
- Slow, controlled cooling in furnace at a rate of 10 to 20 °C/h (50 to 68 °F/h) down to approx. 600 °C (1110 °F), further cooling in air.

Stress relieving

- 650 bis 700 °C (1200 to 1290 °F)
- After through-heating, soak for 1 to 2 hours in a neutral atmosphere.
- Cool slowly in furnace.

Hardening

- 1050 °C (1920 °F)/oil, salt bath 500 bis 550 °C (930 to 1020 °F), air, vacuum furnace with gas quenching
- Holding time after through-heating: 15 to 30 minutes

Tempering

Slowly heat to tempering temperature immediately after hardening. Time in furnace: 1 hour for every 20 mm of workpiece thickness but at least 2 hours. Cool in air. We recommend that the steel be tempered at least 3 times.



Glühgefüge / Annealed microstructure

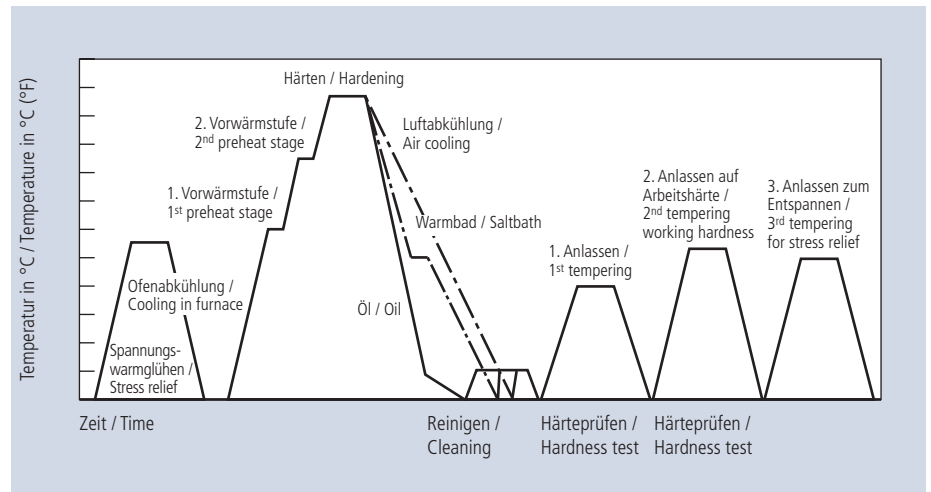


BÖHLER W360 ISOBLOC

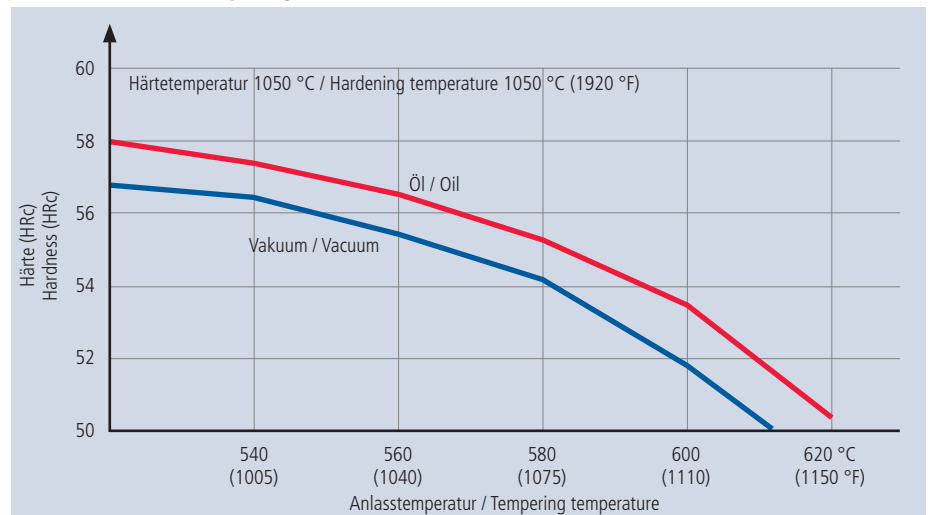
0 10 µm



Wärmebehandlungsschema / Heat treatment sequence



Anlassschaubild / Tempering chart



ZAHLEN, DATEN, FAKTEN NUMBERS, DATA, FACTS

ZTU-Schaubild für kontinuierliche Abkühlung / Continuous cooling CCT curves

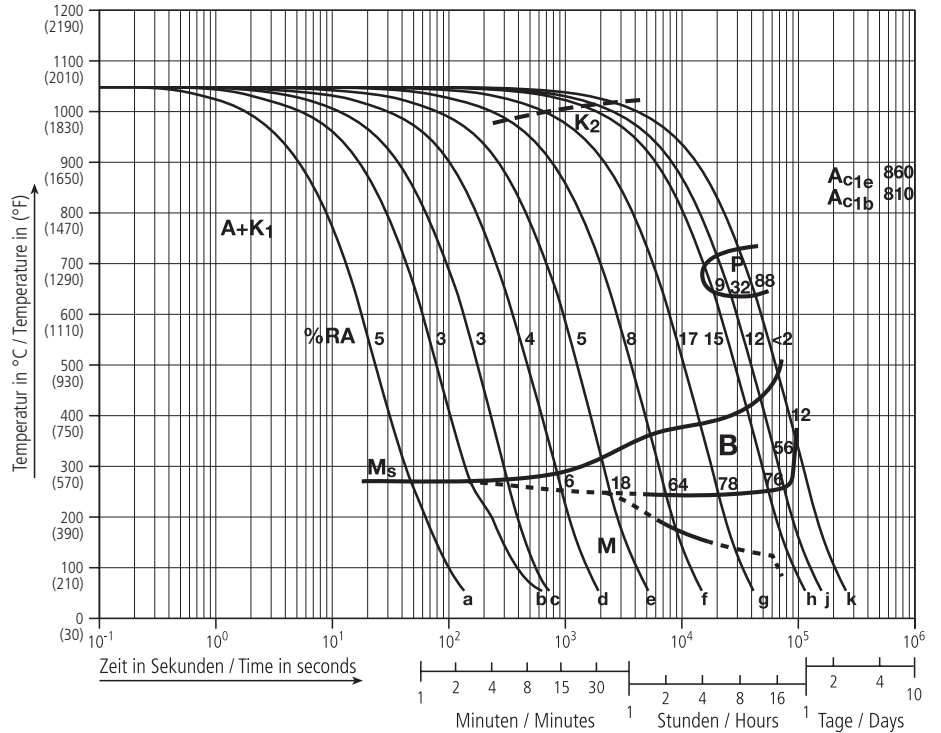
Austenitisierungstemperatur: 1050 °C
Haltedauer: 30 Minuten

5 ... 100 Gefügeanteil in %
0,15 ... 400 Abkühlungsparameter, d.h. Abkühlungsdauer von 800 – 500 °C in $s \times 10^{-2}$

Austenitizing temperature: 1050 °C (1920 °F)
Holding time: 30 minutes

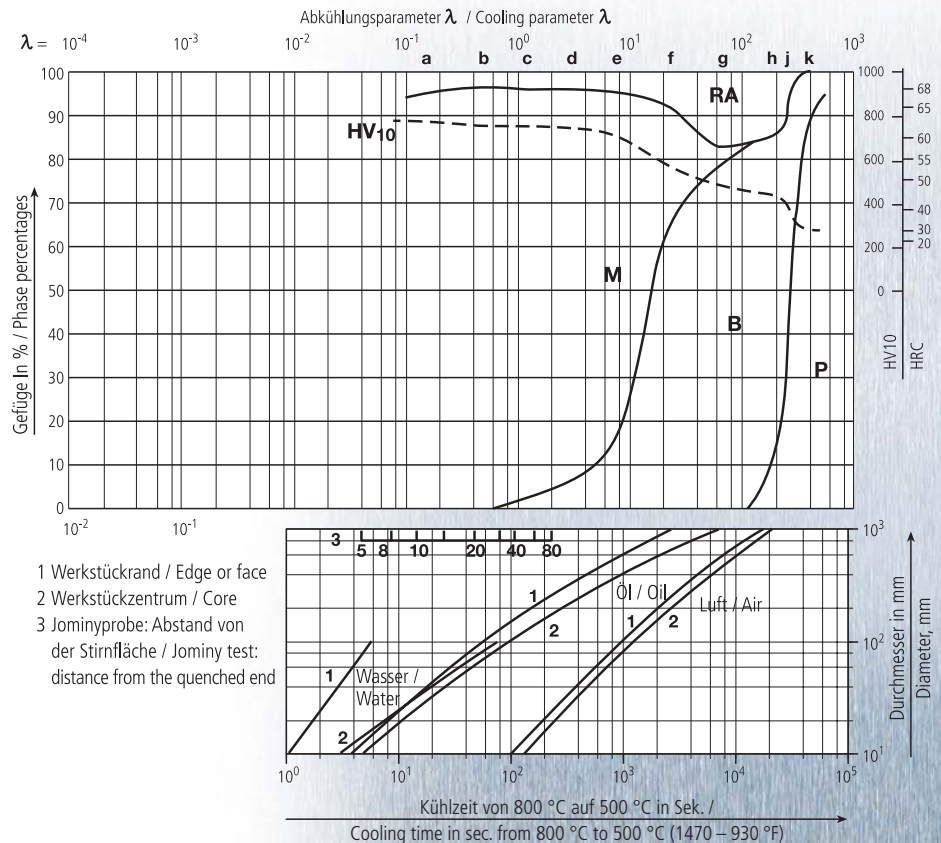
5 ... 100 phase percentages in %
0,15 ... 400 cooling parameter, i.e. duration of cooling from 800 – 500 °C (1470 – 930 °F) in $s \times 10^{-2}$

Probe / Sample	λ	HV ₁₀
a	0,15	785
b	0,5	760
c	1,1	762
d	3	754
e	8	724
f	23	582
g	65	498
h	180	453
j	250	415
k	400	294



Gefügemengenschaubild / Quantitative phase diagram

- K_{1,2} Karbide / Carbide
- RA Restaustenit / Retained austenite
- A Austenit / Austenite
- M Martensit / Martensite
- P Perlit / Pearlite
- B Bainit / Bainite



(Wärmebehandlungszustand: weichgeglüht, Richtwerte)

Drehen mit Hartmetall					
Schnitttiefe mm	0,5 – 1	1 – 4	4 – 8	über 8	
Vorschub mm/U	0,1 – 0,3	0,2 – 0,4	0,3 – 0,6	0,5 – 1,5	
BOEHLERIT-Hartmetallsorte	SB10, SB20	SB10, SB20, SB30	SB30, EB20	SB30, SB40	
ISO-Sorte	P10, P20	P10, P20, P30	P30, M20	P30, P40	
Schnittgeschwindigkeit v_c (m/min)					
Wendeschneidplatten Standzeit 15 min	310 – 200	220 – 130	180 – 100	120 – 50	
Gelötete Hartmetallwerkzeuge Standzeit 30 min	260 – 150	210 – 100	130 – 85	90 – 50	
Beschichtete Wendeschneidplatten Standzeit 15 min					
BOEHLERIT ROYAL 121	bis 300	bis 270	bis 195	bis 125	
BOEHLERIT ROYAL 131	bis 240	bis 175	bis 135	bis 70	
Schneidwinkel für gelötete Hartmetallwerkzeuge					
Freiwinkel	6° – 8°	6° – 8°	6° – 8°	6° – 8°	
Spanwinkel	12°	12°	12°	12°	
Neigungswinkel	0°	-4°	-4°	-4°	

Drehen mit Schnellarbeitsstahl					
Schnitttiefe mm	0,5	3	6	10	über 10
Vorschub mm/U	0,1	0,5	1,0	1,5	über 1,5
BOEHLERIT/DIN-Sorte	S700/DIN S10-4-3-10				
Schnittgeschwindigkeit v_c (m/min)					
Standzeit 60 min	45 – 30	30 – 22	22 – 18	18 – 12	16 – 8
Spanwinkel	14°	14°	14°	14°	14°
Freiwinkel	8°	8°	8°	8°	8°
Neigungswinkel	0°	0°	-4°	-4°	-4°

Fräsen mit Messerköpfen			
Vorschub mm/Zahn	bis 0,2	0,2 – 0,4	
Schnittgeschwindigkeit v_c (m/min)			
BOEHLERIT SBF / ISO P25	150 – 100	110 – 60	
BOEHLERIT SB40 / ISO P40	100 – 60	70 – 40	
BOEHLERIT ROYAL 131 / ISO P35	130 – 85		

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	HB10/K10	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: annealed. Figures given are guidelines only.

Turning with sintered carbide				
Depth of cut mm (inches)	0.5 – 1 (.02 – .04)	1 – 4 (.04 – .16)	4 – 8 (.16 – .31)	over 8 (over .31)
Feed mm / rev. (inches/rev.)	0.1 – 0.3 (.004 – .012)	0.2 – 0.4 (.008 – .016)	0.3 – 0.6 (.012 – .024)	0.5 – 1.5 (.020 – .060)
BOEHLERIT grade	SB10, SB20	SB10, SB20, EB10	SB30, EB20	SB30, SB40
ISO grade	P10, P20	P10, P20, M10	P30, M20	P30, P40
Cutting speed v_c m/min (f.p.m)				
Indexable inserts Tool life: 15 min.	310 – 200 (1015 – 655)	220 – 130 (720 – 425)	180 – 100 (590 – 330)	120 – 50 (395 – 165)
Brazed carbide tools Tool life: 30 min.	260 – 150 (850 – 490)	210 – 100 (690 – 330)	130 – 85 (425 – 280)	90 – 50 (295 – 165)
Coated indexable inserts Tool life: 15 min.				
BOEHLERIT ROYAL 121	up to 300 (980)	up to 270 (885)	up to 195 (640)	up to 125 (410)
BOEHLERIT ROYAL 131	up to 240 (790)	up to 175 (575)	up to 135 (445)	up to 70 (230)
Tool angles for brazed carbide tools				
Clearance angle	6° – 8°	6° – 8°	6° – 8°	6° – 8°
Rake angle	12°	12°	12°	12°
Inclination angle	0°	-4°	-4°	-4°

Turning with high speed steel				
Depth of cut mm (inches)	0.5 (.02)	3 (.12)	6 (.24)	10 (.40)
Feed mm / rev. (inches/rev.)	0.1 (.004)	0.5 (.020)	1.0 (.040)	1.5 (.060)
HSS-grade BÖHLER/DIN	S700 / DIN S10-4-3-10			
Cutting speed v_c m/min (f.p.m)				
Tool life: 60 min.	45 – 30 (150 – 100)	30 – 22 (100 – 70)	22 – 18 (70 – 60)	18 – 12 (60 – 40)
Rake angle	14°	14°	14°	14°
Clearance angle	8°	8°	8°	8°
Inclination angle	0°	0°	-4°	-4°

Milling with inserted tooth cutter				
Feed mm/tooth (inches/tooth)	up to 0.2 (.008)	0.2 – 0.4 (.008 – .016)		
Cutting speed v_c m/min (f.p.m)				
BOEHLERIT SBF / ISO P25	150 – 100 (490 – 330)	110 – 60 (360 – 195)		
BOEHLERIT SB40 / ISO P40	100 – 60 (330 – 195)	70 – 40 (230 – 130)		
BOEHLERIT ROYAL 131 / ISO P35	130 – 85 (425 – 280)			

Drilling with inserted carbide				
Drill diameter mm (inches)	3 – 8 (.12 – .31)	8 – 20 (.31 – .80)	20 – 40 (.80 – 1.6)	
Feed mm / rev. (inches/rev.)	0.02 – 0.05 (.001 – .002)	0.05 – 0.12 (.002 – .005)	0.12 – 0.18 (.005 – .007)	
BOEHLERIT/ISO grade	HB10 / K10	HB10 / K10	HB10 / K10	
Cutting speed v_c m/min (f.p.m)				
	50 – 35 (165 – 115)	50 – 35 (165 – 115)	50 – 35 (165 – 115)	
Point angle	115° – 120°	115° – 120°	115° – 120°	
Clearance angle	5°	5°	5°	

Überreicht durch: _____

Your partner:



BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG
Mariazeller Straße 25
A-8605 Kapfenberg/Austria
Telefon: (+43 3862) 20-71 81
Fax: (+43 3862) 20-75 76
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.