



WARMARBEITSSTAHL  
HOT WORK TOOL STEEL

**BÖHLER W360**  
**ISOBLOC®**



HOT WORK  
TOOL STEEL

## WARMARBEITSSTAHL MIT HOHER HÄRTE

## HOT WORK TOOL STEEL WITH HIGH HARDNESS

**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 Kaltarbeitsanwendungen
- Strangpress-Werkzeuge, z.B. Matrizen, Stempel, Pressdorne
- Kernstifte und Einsätze in Druckgussformen
- Spezifische Anwendungen in der Kunststoffverarbeitung

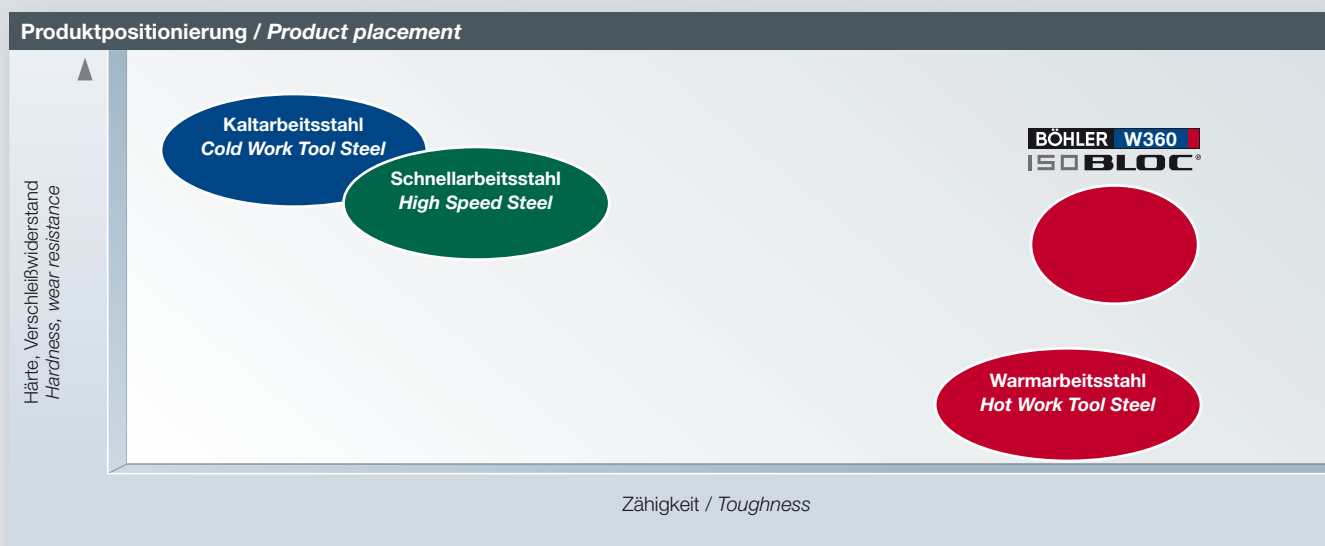
### Applications and uses

- 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



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 VERGLEICH SPRICHT FÜR SICH THE COMPARISON SPEAKS FOR ITSELF

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

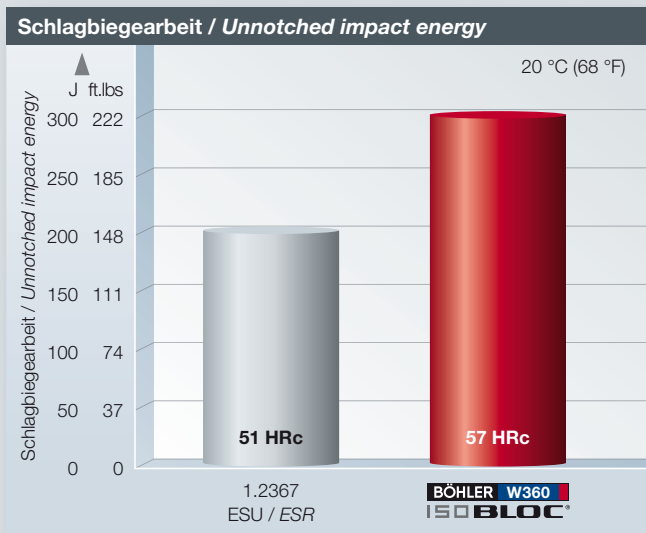
## **Zähigkeit**

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.

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

## **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.*



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 ESR – at a higher hardness.

# VERGLEICH DER WICHTIGSTEN EIGENSCHAFTSMERKMALE

# COMPARISON OF THE MAJOR STEEL PROPERTIES

## **Warmhärte**

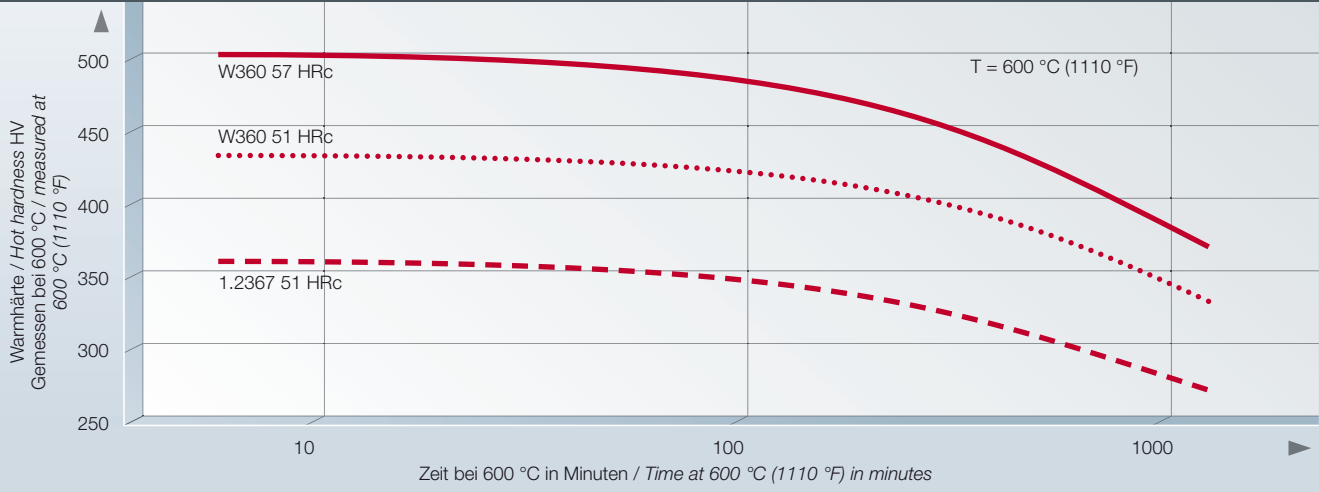
Neben dem hervorragenden Zähigkeitspotential des W360 ISOBLOC zeichnet sich der Werkstoff vor allem durch die hohe thermische Beständigkeit aus. Diese spiegelt sich sowohl im hohen Warmhärteniveau als auch in dessen Stabilität unter thermischer Beanspruchung wider. Diese im W360 ISOBLOC kombinierten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

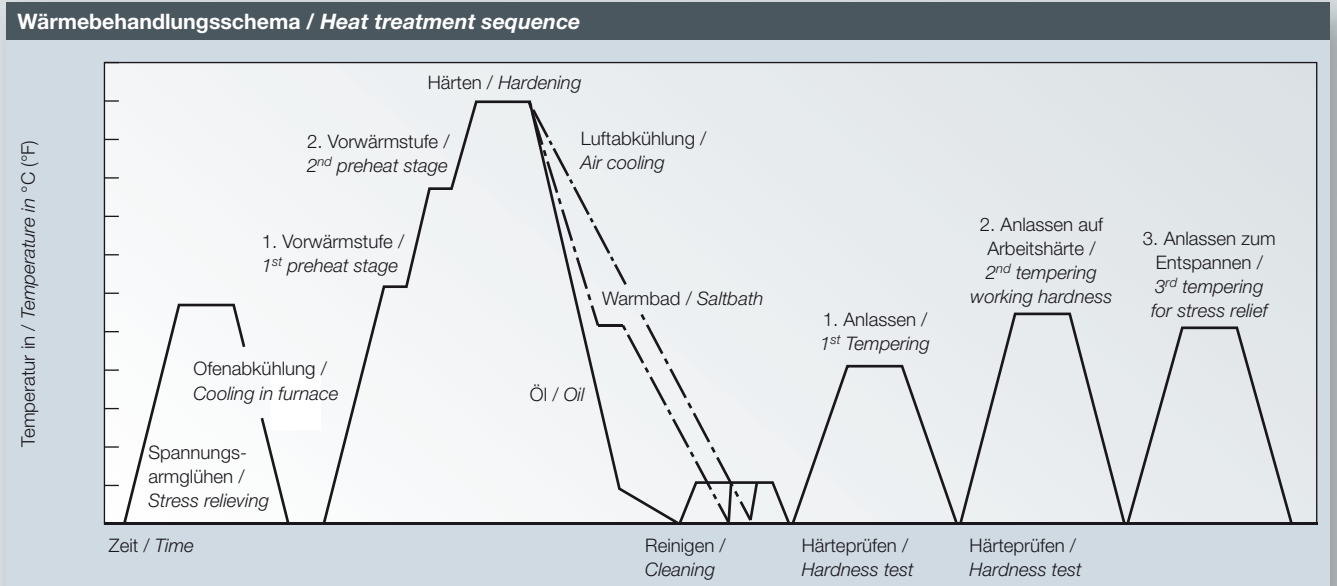


BÖHLER W360 ISOBLOC zeigt bei 51 HRc im Vergleich zu 1.2885 und 1.2367 eine höhere Warmhärte. Wenn die Härte des BÖHLER W360 ISOBLOC auf 57 HRc erhöht wird, ergibt sich eine zusätzliche Verbesserung der Warmhärte.

*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.*

BESTE EIGENSCHAFTEN

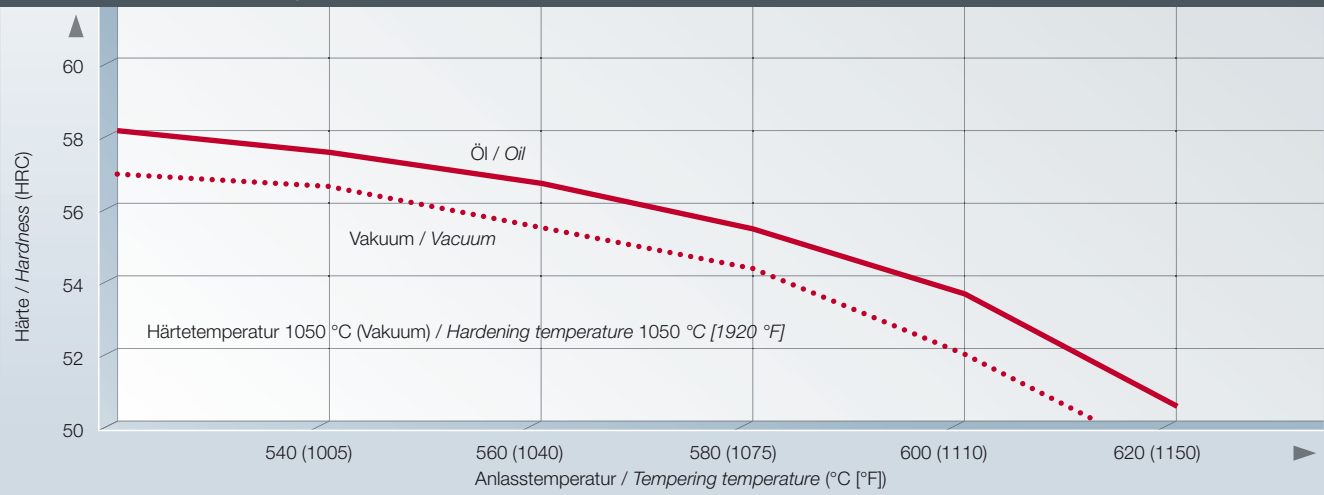
BEST PROPERTIES







Anlassschaubild / Tempering chart



## ZAHLEN, DATEN FAKTEN

## NUMBERS, DATA, FACTS

### 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 (Anhaltswerte in %) / Chemical composition (average %)					
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  
Density at 68 °F

7,6 kg/dm<sup>3</sup>  
0.274 lbs/in<sup>3</sup>

Spez. elektr. Widerstand bei 20 °C / Electrical resistivity at 20 °C  
Electrical resistivity at 68 °F

0,59 Ohm.mm<sup>2</sup>/m  
0.98 x 10<sup>-3</sup> Ohm circular-mil per ft

**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 <sup>-6</sup> 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 <sup>-6</sup> in/in °F

**Wärmeleitfähigkeit W/(m.k) / Thermal conductivity Btu/ft h°F**

	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 <sup>2</sup> h°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 (laut Anlassschaubild)**

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 (according to tempering chart)**

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.

## ZTU-Schaubild für kontinuierliche Abkühlung / Continuous cooling CCT curves

Austenitisierungstemperatur: 1050 °C  
 Haltezeit: 30 Minuten

5 ... 100 Gefügeanteil in %

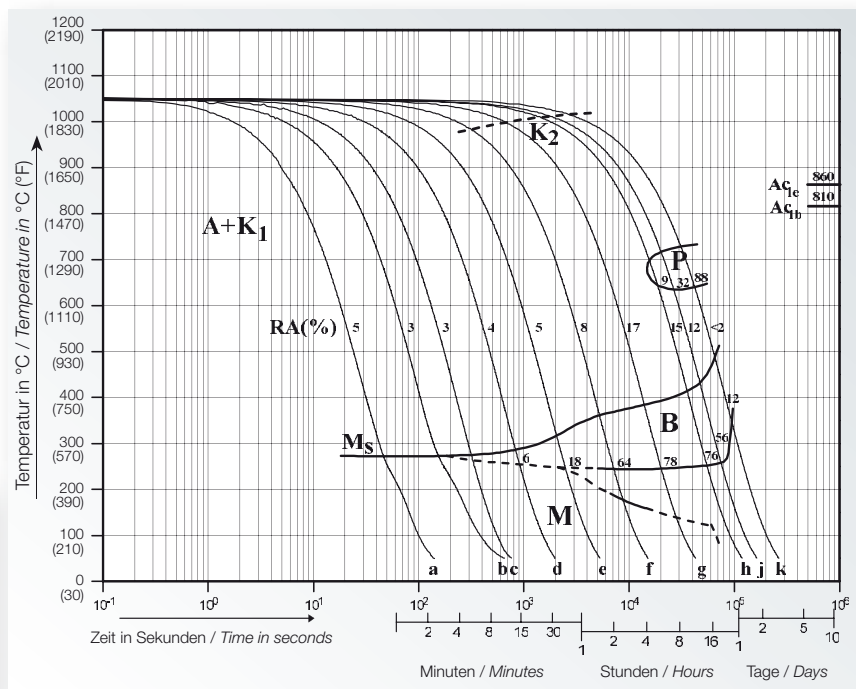
0,15 ... 400 Abkühlungsparameter ( $\lambda$ ), d.h. Abkühlungsdauer von 800 – 500 °C in  $s \times 10^{-2}$

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

5 ... 100 phase percentages

0.15 ... 400 cooling parameter ( $\lambda$ ), i.e. duration of cooling from 800 – 500 °C (1470 – 930 °F) in  $s \times 10^{-2}$

Probe / Sample	$\lambda$	HV <sub>10</sub>
a	0,15	785
b	0,50	760
c	1,10	762
d	3,00	754
e	8,00	724
f	23,00	582
g	65,00	498
h	180,00	453
j	250,00	415
k	400,00	294



## Gefügemengenschaubild / Quantitative phase diagram

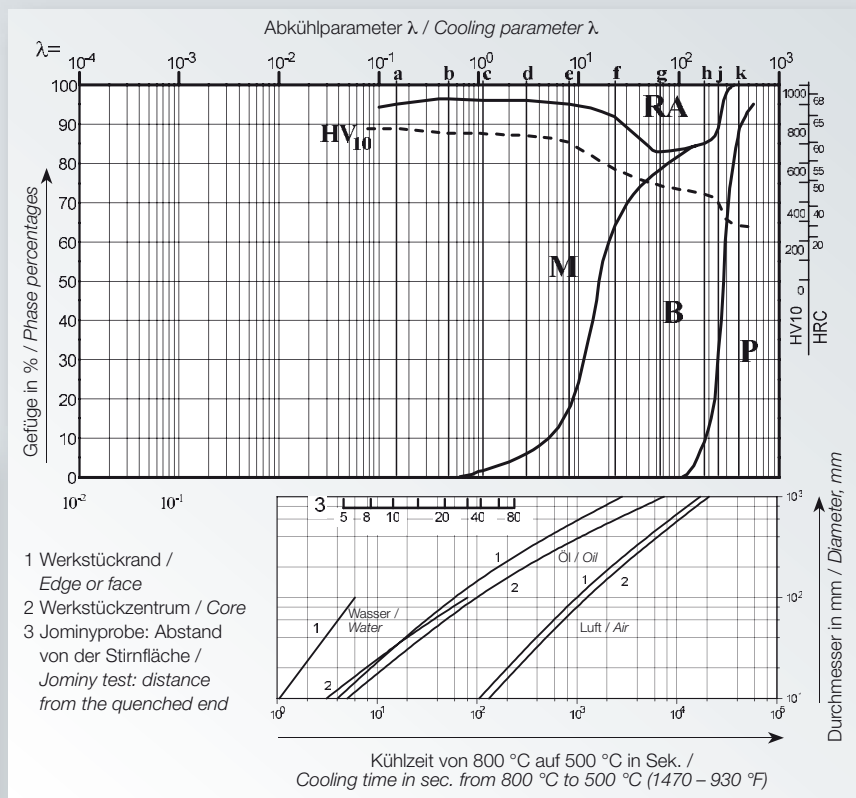
- K<sub>1,2</sub> Karbide / Carbide
- RA Restaustenit / Retained austenite
- A Austenit / Austenite
- M Martensit / Martensite
- P Perlit / Pearlite
- B Bainit / Bainite

### Glühgefüge / Annealed microstructure



BÖHLER W360 ISOBLOC

0 10 µm



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

Kühlzeit von 800 °C auf 500 °C in Sek. / Cooling time in sec. from 800 °C to 500 °C (1470 – 930 °F)

# BEARBEITUNGSHINWEISE MACHINING RECOMMENDATIONS

Wärmebehandlungszustand: weichgeglüht, Richtwerte

<b>Drehen mit Hartmetall</b>				
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
<b>Schnittgeschwindigkeit <math>v_c</math> (m/min)</b>				
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°

<b>Drehen mit Schnellarbeitsstahl</b>					
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				
<b>Schnittgeschwindigkeit <math>v_c</math> (m/min)</b>					
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°

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

<b>Bohren mit Hartmetall</b>				
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	
<b>Schnittgeschwindigkeit <math>v_c</math> (m/min)</b>				
	50 – 35	50 – 35	50 – 35	
Spitzenwinkel	115 – 120°	115 – 120°	115 – 120°	
Freiwinkel	5°	5°	5°	

Condition: annealed, figures given are guidelines only

<b>Turning with sintered carbide</b>				
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
<b>Cutting speed <math>v_c</math> m/min (f.p.m)</b>				
<i>Indexable inserts</i>				
Tool life: 15 min.	310 – 200 (1015 – 655)	220 – 130 (720 – 425)	180 – 100 (590 – 330)	120 – 50 (395 – 165)
<i>Brazed carbide tools</i>				
Tool life: 30 min.	260 – 150 (850 – 490)	210 – 100 (690 – 330)	130 – 85 (425 – 280)	90 – 50 (295 – 165)
<i>Coated indexable inserts</i>				
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)
<i>Tool angles for brazed carbide tools</i>				
Clearance angle	6° – 8°	6° – 8°	6° – 8°	6° – 8°
Rake angle	12°	12°	12°	12°
Inclination angle	0°	-4°	-4°	-4°

<b>Turning with high speed steel</b>					
Depth of cut mm (inches)	0.5 (.02)	3 (.12)	6 (.24)	10 (.40)	over 10 (.40)
Feed mm / rev. (inches/rev.)	0.1 (.004)	0.5 (.020)	1.0 (.040)	1.5 (.060)	over 1.5 (.060)
HSS-grade BÖHLER/DIN	S700 / DIN S10-4-3-10				
<b>Cutting speed <math>v_c</math> m/min (f.p.m)</b>					
Tool life: 60 min.	45 – 30 (150 – 100)	30 – 22 (100 – 70)	22 – 18 (70 – 60)	18 – 12 (60 – 40)	16 – 8 (50 – 25)
Rake angle	14°	14°	14°	14°	14°
Clearance angle	8°	8°	8°	8°	8°
Inclination angle	0°	0°	-4°	-4°	-4°

<b>Milling with inserted tooth cutter</b>				
Feed mm/tooth (inches/tooth)	up to 0.2 (.008)	0.2 – 0.4 (.008 – .016)		
<b>Cutting speed <math>v_c</math> m/min (f.p.m)</b>				
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)			

<b>Drilling with inserted carbide</b>				
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	
<b>Cutting speed <math>v_c</math> m/min (f.p.m)</b>				
	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°	



SPECIAL STEEL FOR THE WORLD'S TOP PERFORMERS

Überreicht durch: \_\_\_\_\_

Your partner:

BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG

Mariazeller Straße 25

A-8605 Kapfenberg/Austria

Phone: +43-3862-20-71 81

Fax: +43-3862-20-75 76

E-Mail: [info@bohler-edelstahl.at](mailto:info@bohler-edelstahl.at)

[www.bohler-edelstahl.com](http://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. Messdaten sind Laborwerte und können von Praxisanalysen abweichen. 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. Measurement data are laboratory values and can deviate from practical analyses. The manufacture of our products does not involve the use of substances detrimental to health or to the ozone layer.*

W360 DE - 05.2013 - 1.000 CD - NOS