

# K460



**BÖHLER** | **K460**

KALTARBEITSSTAHL  
COLD WORK TOOL STEEL



## Qualitativer Vergleich der wichtigsten Eigenschaftsmerkmale

## Qualitative comparison of the major steel properties

Marke / Grade BÖHLER	Verschleißwiderstand abrasiv  Wear resistance abrasive	Verschleißwiderstand adhäsiv  Wear resistance adhesive	Zähigkeit  Toughness	Bearbeitbarkeit  Machinability	Maßhaltigkeit bei der Wärmebehandlung  Dimensional stability in heat treatment
K100	30%	10%	10%	10%	30%
K105	25%	15%	20%	20%	30%
K107	35%	15%	20%	20%	30%
K110	35%	15%	20%	25%	30%
K190 MICROCLEAN	40%	35%	25%	25%	40%
K245	15%	20%	35%	40%	25%
K305	20%	25%	25%	30%	30%
K306	20%	30%	35%	30%	30%
K329	20%	25%	30%	30%	30%
K340 ISODUR	30%	30%	25%	30%	35%
K360 ISODUR	30%	30%	25%	30%	35%
K390 MICROCLEAN	40%	35%	25%	25%	40%
K455	15%	20%	30%	30%	25%
K460	25%	25%	25%	35%	25%
K510	15%	20%	30%	30%	25%
K600	10%	25%	40%	25%	30%
K605	15%	25%	35%	30%	30%
K720	15%	20%	25%	35%	25%

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 K460

---

## Eigenschaften

Ölhärtbarer, maßänderungsarmer Werkzeugstahl.

## Properties

Tool steel for oil hardening with minimum size change.

## Verwendung

Schneidwerkzeuge (Matrizen und Stempel), Werkzeuge der Stanzereitechnik, Gewindeschneidwerkzeuge, Holzbearbeitungswerkzeuge, Maschinenmesser in der Holz-, Papier- und Metallindustrie, Meßzeuge, Kunststoffformen.

## Application

Cutting tools (dies and punches), blanking and punching tools, threading tools, woodworking tools, machine knives for the timber, paper and metal industries, measuring tools and gauges, moulds for the plastics industry.

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

C	Si	Mn	Cr	V	W
0,95	0,25	1,10	0,55	0,10	0,55

## Normen

## Standards

### EN/DIN

~1.2510  
~95MnWCr5  
EN ISO 4957

### AISI

O1

### UNS

T31501

### BS

B01

### UNE

F5220  
95MnCrW5

### SIS

~ 2140

### JIS

~ SKS3

### GOST

~ 9ChVG

### UNI

95MnWCr5 KU

### AFNOR

90MWCV5

## Warmformgebung

### Schmieden:

1050 bis 850°C

Langsame Abkühlung im Ofen oder in wärmeisolierendem Material.

## Hot forming

### Forging:

1050 to 850°C

Slow cooling in furnace or thermoinsulating material.

## Wärmebehandlung

### Weichglühen:

710 bis 750°C

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

Härte nach dem Weichglühen:

**max. 220 HB.**

## Heat treatment

### Annealing:

710 to 750°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:

Härte nach dem Weichglühen:

**max. 220 HB.**

### Spannungsarmglühen:

ca. 650°C

Langsame Ofenabkühlung. Zum Spannungsabbau nach umfangreicher Zerspanung oder bei komplizierten Werkzeugen. Haltedauer nach vollständiger Durchwärmung 1-2 Stunden in neutraler Atmosphäre.

### Stress relieving:

approx. 650°C

Slow cooling in furnace; intended to relieve stresses set up by extensive machining, or in complex shapes.

After through heating, hold in neutral atmosphere for 1-2 hours.

### Härten:

780 bis 820°C

Öl, Warmbad (200 bis 250°C),

bis 20 mm Dicke.

Haltedauer nach vollständigem Durchwärmen 15 bis 30 Minuten.

Erzielbare Härte: 63 - 65 HRC.

### Hardening:

780 to 820°C

Oil. Salt bath (200 to 250°C),

up to 20 mm thickness.

Holding time after temperature equalization: 15 to 30 minutes.

Obtainable hardness: 63 - 65 HRC

### Anlassen:

Langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur 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. In bestimmten Fällen ist es zweckmäßig mit gesenkter Anlasstemperatur und verlängerter Haltedauer vorzugehen.

### 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/cooling in air.

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

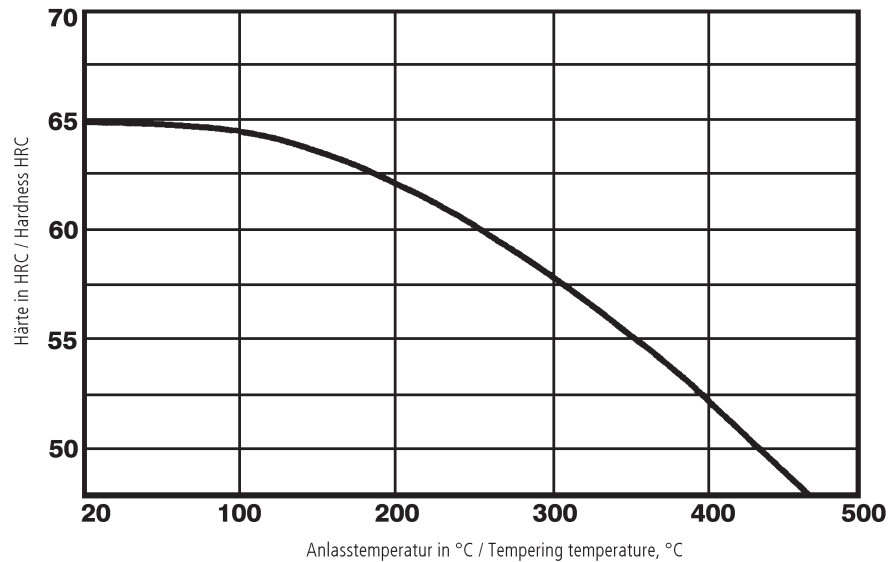
For certain cases we recommend to reduce tempering temperature and increase holding time.

## Anlassschaubild

Härtetemperatur: 800°C  
 Probenquerschnitt: Vkt. 20 mm

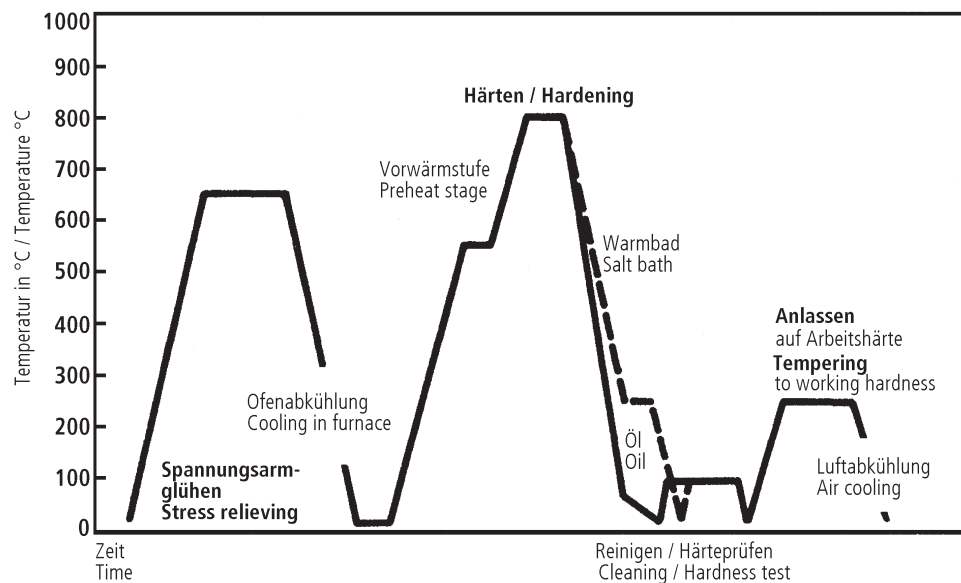
## Tempering chart

Hardening temperature: 800°C  
 Specimen size: square 20 mm



## Wärmebehandlungsschema

## Heat treatment sequence



## Reparaturschweißen

Die Gefahr von Rissen bei Schweißarbeiten ist, wie allgemein bei Werkzeugstählen, vorhanden. Sollte ein Schweißen unbedingt erforderlich sein, bitten wir Sie, die Richtlinien Ihres Schweißzusatzwerkstoffherstellers zu beachten.

## Repair welding

There is a general tendency for tool steels to develop cracks after welding. If welding cannot be avoided, the instructions of the appropriate welding electrode manufacturer should be sought and followed.

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

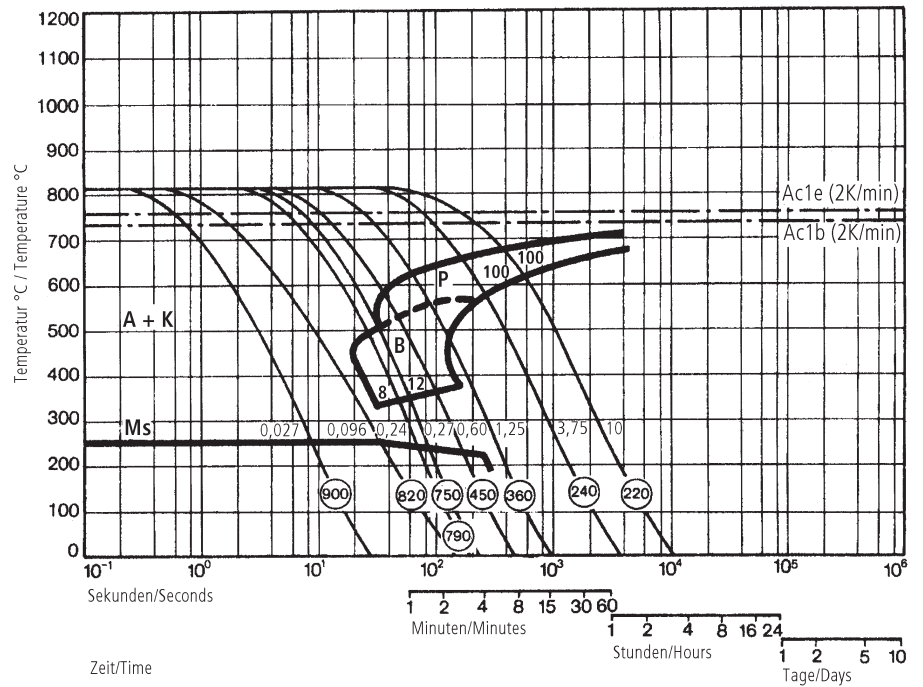
Austenitising temperature: 810°C  
Haltedauer: 15 Minuten

○ Härte in HV  
8 ... 100 Gefügeanteile in %  
0,027 ... 10 Abkühlungsparameter ( $\lambda$ ), d. h. Abkühlungsdauer von 800°C bis 500°C in  $s \times 10^{-2}$

Austenitising temperature: 810°C  
Holding time: 15 minutes

○ Vickers hardness  
8 ... 100 phase percentages  
0.027 ... 10 cooling parameter ( $\lambda$ ), i.e. duration of cooling from 800°C to 500°C in  $s \times 10^{-2}$

Chemische Zusammensetzung (Anhaltswerte in %) / Chemical composition (average %)					
C	Si	Mn	Cr	V	W
0,95	0,30	1,10	0,50	0,10	0,50

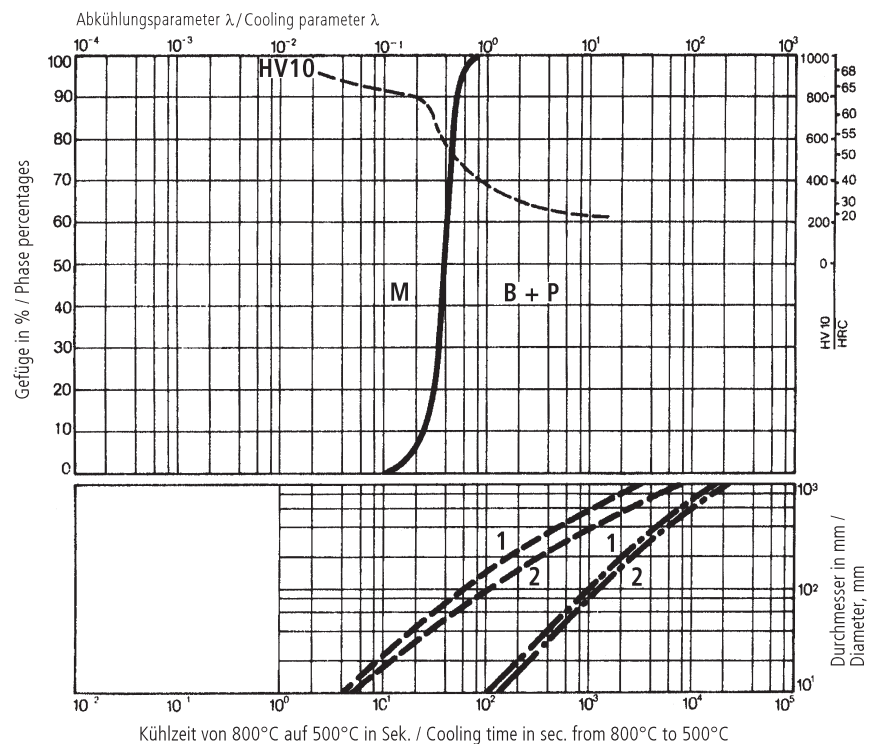


## Gefügemengenschaubild / Quantitative phase diagram

A.....Austenit / Austenite  
B.....Bainit / Bainite  
K.....Karbid / Carbide  
M.....Martensit / Martensite  
P.....Perlit / Perlite

---- Ölabbkühlung / Oil cooling  
- • -Luftabbkühlung / Air cooling

1.....Werkstückrand / Edge or face  
2.....Werkstückzentrum / Core



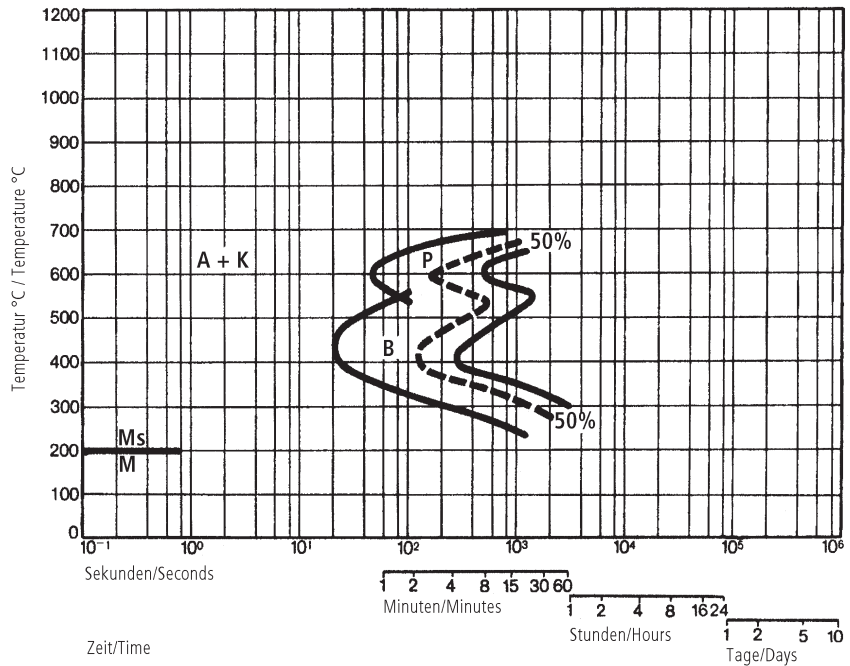
# BÖHLER K460

## Isothermisches ZTU-Schaubild / Isothermal TTT curves

Austenitisierungstemperatur: 810°C  
Haltedauer: 15 Minuten

Austenitising temperature: 810°C  
Holding time: 15 minutes

Chemische Zusammensetzung (Anhaltswerte in %) / Chemical composition (average %)					
C	Si	Mn	Cr	V	W
0,95	0,30	1,10	0,50	0,10	0,50

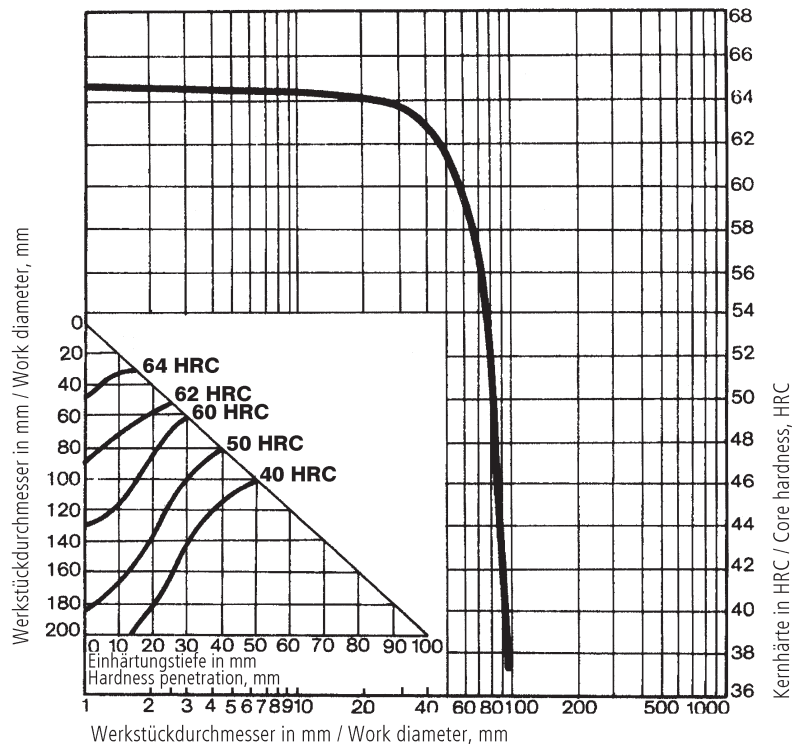


## Abhängigkeit der Kernhärte und der Einhärtetiefe vom Werkstückdurchmesser

## Influence of work diameter on core hardness and hardness penetration

Härtetemperatur: 800°C  
Härtemittel: Öl

Quenched from: 800°C  
Agent: Oil





## Bearbeitungshinweise

(Wärmebehandlungszustand weichgeglüht, Richtwerte)

<b>Drehen mit Hartmetall</b>				
Schnitttiefe mm	0,5 bis 1	1 bis 4	4 bis 8	über 8
Vorschub mm/U	0,1 bis 0,3	0,2 bis 0,4	0,3 bis 0,6	0,5 bis 1,5
BOEHLERIT- Hartmetallsorte	SB10,SB20	SB20, SB30, EB10	SB30, SB40, EB20	SB30, SB40
ISO - Sorte	P10,P20	P20, P30, M10	P30, P40, M20	P30, P40
<b>Schnittgeschwindigkeit, m/min</b>				
Wendeschneidplatten Standzeit 15 min	390 bis 290	300 bis 230	200 bis 140	150 bis 70
Gelötete Hartmetallwerkzeuge Standzeit 30 min	300 bis 220	240 bis 150	160 bis 100	110 bis 60
Beschichtete Wendeschneidplatten Standzeit 15 min BOEHLERIT ROYAL 121 BOEHLERIT ROYAL 131	bis 380 bis 330	bis 330 bis 250	bis 250 bis 160	bis 180 bis 90
Schneidwinkel für gelötete Hartmetallwerkzeuge Spanwinkel Freiwinkel Neigungswinkel	12 bis 18° 6 bis 8° 0°	12 bis 18° 6 bis 8° - 4°	12 bis 15° 6 bis 8° - 4°	12 bis 15° 6 bis 8° - 4°

<b>Drehen mit Schnellarbeitsstahl</b>			
Schnitttiefe mm	0,5	3	6
Vorschub mm/U	0,1	0,5	1,0
BÖHLER/DIN-Sorte	S700 / DIN S10-4-3-10		
<b>Schnittgeschwindigkeit, m/min</b>			
Standzeit 60 min	70 bis 50	50 bis 30	35 bis 25
Spanwinkel	14°	14°	14°
Freiwinkel	8°	8°	8°
Neigungswinkel	0 bis 4°	0°	--

<b>Fräsen mit Messerköpfen</b>		
Vorschub mm/U	bis 0,2	0,2 bis 0,4
<b>Schnittgeschwindigkeit, m/min</b>		
BOEHLERIT SBF/ ISO P25	210 bis 140	140 bis 90
BOEHLERIT SB40/ ISO P40	110 bis 80	90 bis 60
BOEHLERIT ROYAL 131 / ISO P35	160 bis 120	--

<b>Bohren mit Hartmetall</b>			
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
BOEHLERIT / ISO-Hartmetallsorte	HB10/K10	HB10/K10	HB10/K10
<b>Schnittgeschwindigkeit, m/min</b>			
	50 bis 35	50 bis 35	50 bis 35
Spitzenwinkel	115 bis 120°	115 bis 120°	115 bis 120°
Freiwinkel	5°	5°	5°

# BÖHLER K460

## 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	over 8
feed, mm/rev.	0,1 to 0,3	0,2 to 0,4	0,3 to 0,6	0,5 to 1,5
BOEHLERIT grade	SB10, SB20	SB20, SB30, EB10	SB30, SB40, EB20	SB30, SB40
ISO grade	P10, P20	P20, P30, M10	P30, P40, M20	P30, P40
cutting speed, m/min				
indexable carbide inserts edge life 15 min	390 to 290	300 to 230	200 to 140	150 to 70
brazed carbide tipped tools edge life 30 min	300 to 220	240 to 150	160 to 100	110 bis 60
hardfaced indexable carbide inserts edge life 15 min BOEHLERIT ROYAL 121 BOEHLERIT ROYAL 131	to 380 to 330	to 330 to 250	to 250 to 160	to 180 to 90
cutting angles for brazed carbide tipped tools rake angle clearance angle angle of inclination	12 to 18° 6 to 8° 0°	12 to 18° 6 to 8° - 4°	12 to 15° 6 to 8° - 4°	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 BÖHLER/DIN	S700 / DIN S10-4-3-10			
cutting speed, m/min				
edge life 60 min	70 to 50	50 to 30	35 to 25	
rake angle	14°	14°	14°	
clearance angle	8°	8°	8°	
angle of inclination	0 to 4°	0°	--	

Milling with carbide tipped cutters				
feed, mm/tooth	to 0,2		0,2 to 0,4	
cutting speed, m/min				
BOEHLERIT SBF/ ISO P25	210 to 140		140 to 90	
BOEHLERIT SB40/ ISO P40	110 to 80		90 to 60	
BOEHLERIT ROYAL 131 / ISO P35	160 to 120		--	

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	
BOEHLERIT / 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 /  
Density at .....20°C .....7,85 .....kg/dm<sup>3</sup>

Wärmeleitfähigkeit bei /  
Thermal conductivity at .....20°C .....30,0 .....W/(m.K)

Spezifische Wärme bei /  
Specific heat at .....20°C .....460 .....J/(kg.K)

Spez. elektr. Widerstand bei /  
Electrical resistivity at .....20°C .....0,35 .....Ohm.mm<sup>2</sup>/m

Elastizitätsmodul bei /  
Modulus of elasticity at .....20°C .....210 x 10<sup>3</sup> .....N/mm<sup>2</sup>

### Wärmeausdehnung zwischen 20°C und ...°C, 10<sup>-6</sup> m/(m.K) bei Thermal expansion between 20°C and ...°C, 10<sup>-6</sup> m/(m.K) at

100°C	200°C	300°C	400°C	500°C
11,5	12,0	12,2	12,5	12,8

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 & Co KG  
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](mailto:info@bohler-edelstahl.com)  
[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. 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.