

**BÖHLER K360**  
**ISO DUR®**

KALTARBEITSSTAHL  
ZÄH, VERSCHLEISSFEST UND DRUCKBESTÄNDIG  
COLD WORK TOOL STEEL  
TOUGH, WEAR RESISTANT AND WITH HIGH COMPRESSIVE STRENGTH

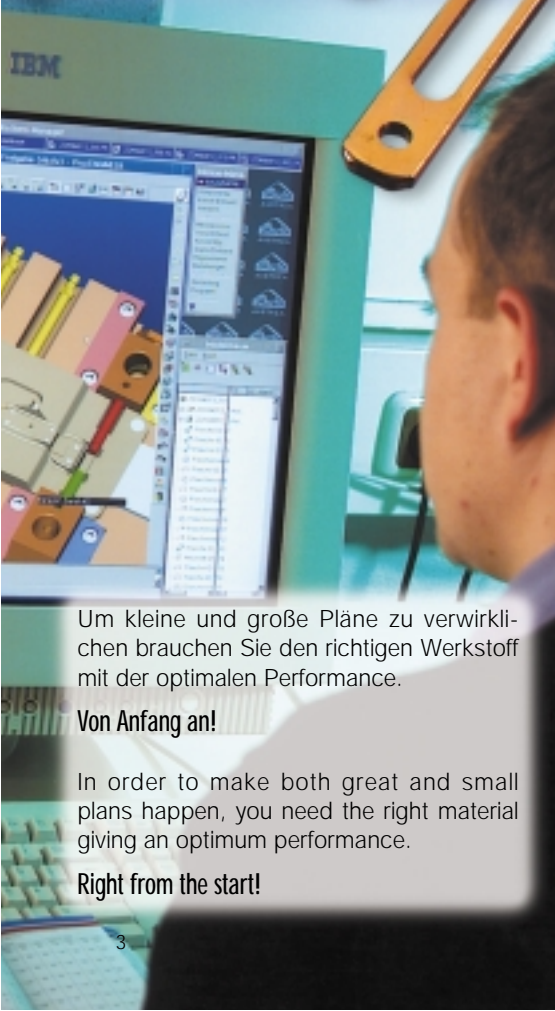
EIN ZÄHER, BELASTBARER LAGER  
A TOUGH, "LONG





NGSTRECKENLÄUFER  
DISTANCE RUNNER"

**BÖHLER** **K360**  
**ISODUR**®



Um kleine und große Pläne zu verwirklichen brauchen Sie den richtigen Werkstoff mit der optimalen Performance.

**Von Anfang an!**

In order to make both great and small plans happen, you need the right material giving an optimum performance.

**Right from the start!**

Der neue Böhler K360 ISODUR ist eine Weiterentwicklung der 8%-igen Chromstähle und ist mehr denn je auf die Bedürfnisse unserer Kunden zugeschnitten. Hohe Zähigkeit, außergewöhnlich hohe Druckbelastbarkeit, in Verbindung mit guter Verschleißbeständigkeit machen diesen Stahl zu einem echten Problemlöser.

Speziell bei der Umformung von austenitischen Werkstoffen und bei adhäsiver und abrasiver Beanspruchung präsentiert sich dieser Stahl in Hochform. Diese Hochform bringt im Einsatz eine erhebliche Leistungssteigerung – Ihre Produktivität steigt und die Stückkosten werden gesenkt.

The new steel Böhler K360 ISODUR is a further development of the 8% chromium steels and has been developed to meet the needs of our customers now more than ever. High toughness and a remarkably high compressive strength together with good wear resistance make this steel a real problem-solver.

This steel is particularly outstanding when used to form austenitic materials and when adhesive and abrasive wear resistance are necessary. It allows a considerable increase in performance – your productivity will increase and your costs-per-part will be reduced.

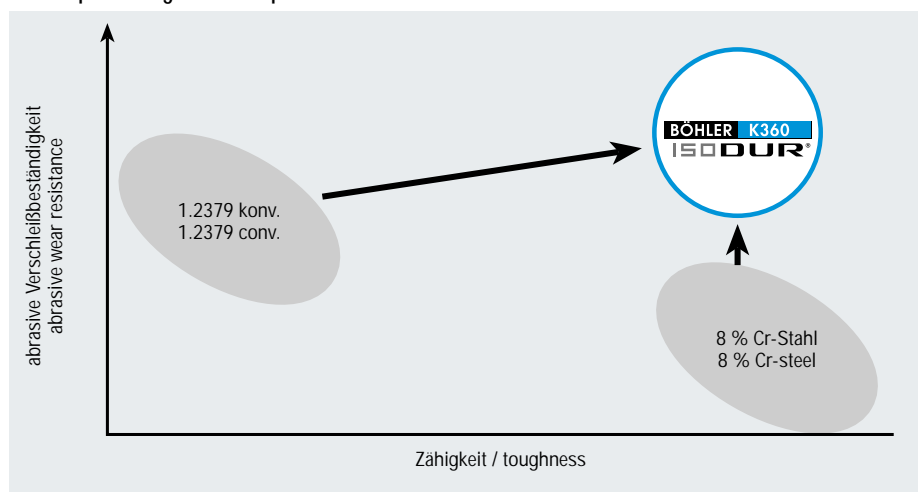
# BÖHLER K360 ISO DUR®



ESU – Eine von Böhler entwickelte und bewährte Umschmelztechnologie gibt dem Werkstoff die nötige Homogenität. Voraussetzung für beste Gebrauchseigenschaften.

ESR – A tried-and-tested remelting technology developed by Böhler gives the material the homogeneity it needs. A prerequisite for the best performance.

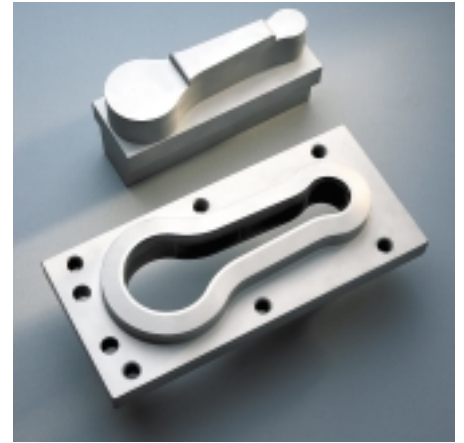
## Produktplatzierung / Product placement



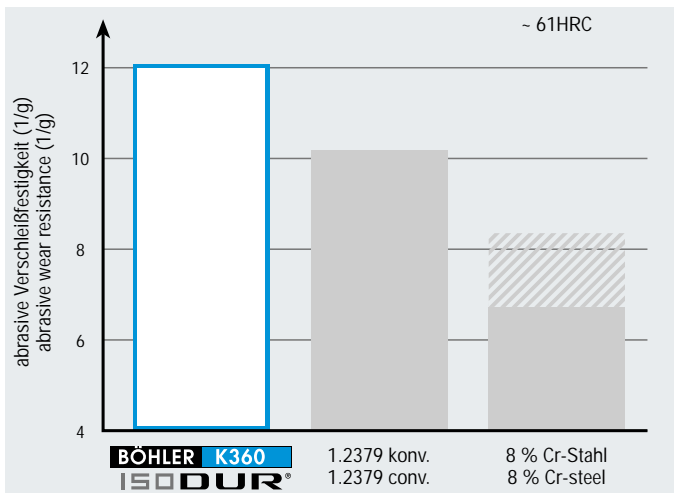
# DER VERSCHLEISSBESTÄNDIGE UND ZÄHE „ALL-ROUNDER“ THE TOUGH, WEAR RESISTANT "ALL-ROUNDER"

Die eindrucksvollen Testergebnisse beweisen einmal mehr sein großes Potential.

Impressive test results once again prove the steel's tremendous potential.

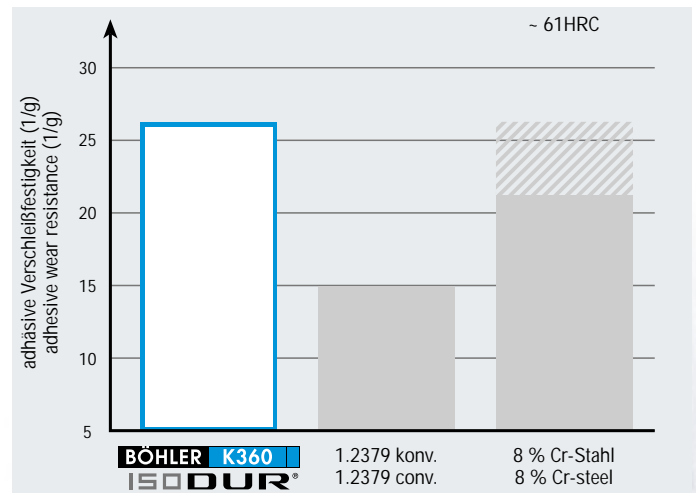


## Hervorragende abrasive Verschleißfestigkeit / Excellent abrasive wear resistance



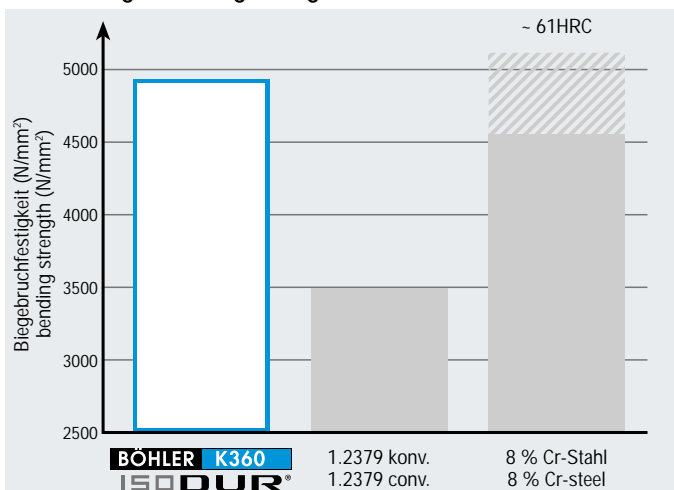
Verschleißtest gegen SiC-Schleifpapier /  
Wear test against SiC-grinding paper

## Hervorragende adhäsive Verschleißfestigkeit / Excellent adhesive wear resistance

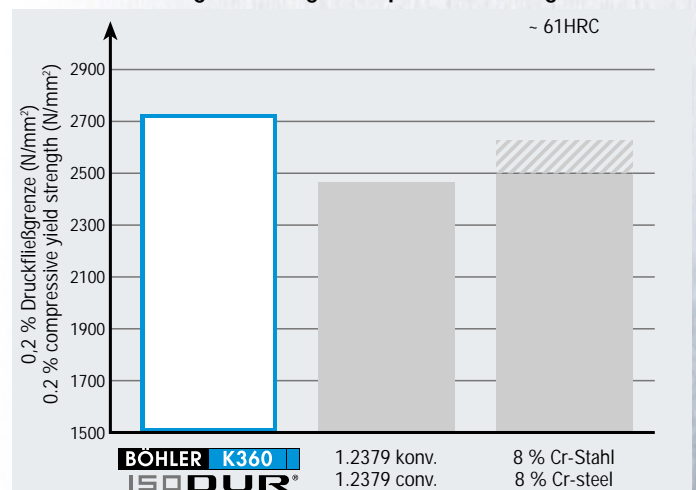


Stift auf Rad-Methode / Pin-on-disk test

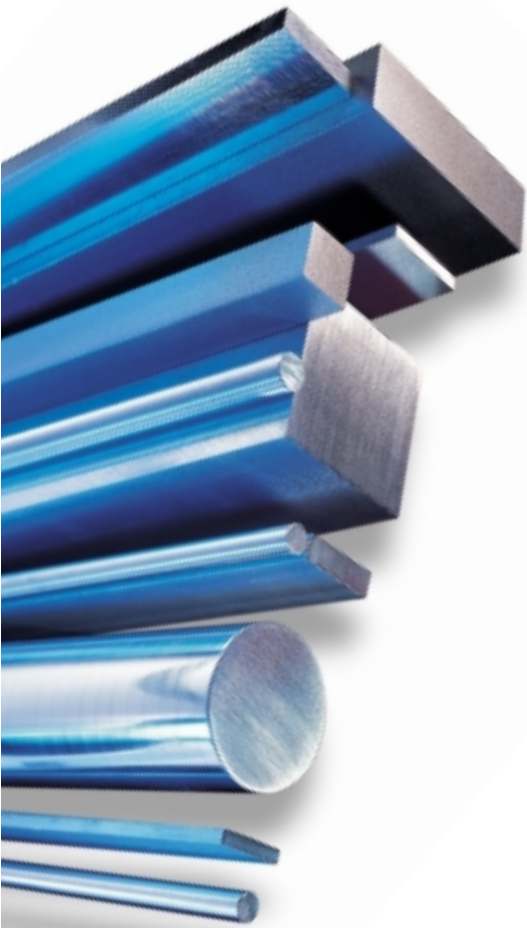
## Hohe Zähigkeit / High toughness



## Hohe Druckfestigkeit / High compressive strength



# BÖHLER K360 ISODUR®



In Punkto Zähigkeit, Druckbelastbarkeit und Verschleißbeständigkeit ist der BÖHLER K360 ISODUR Klassenbester.

BÖHLER K360 ISODUR is top of its class for toughness, compressive strength and wear resistance.

## Eigenschaften

- Sekundärhärtender, maßänderungsarmer Kaltarbeitsstahl mit hoher Zähigkeit bei guter Druckfestigkeit und hohem Verschleißwiderstand.
- Sehr gute Anlassbeständigkeit.
- Sehr gut Bad-, Gas- und Plasmanitrierbar, gut PVD-beschichtbar.
- Gut vakuumhärtbar.
- Legierungsbedingt liegen gleichmäßiger verteilte und feinere Karbide als bei den 12%-igen ledeburitischen Cr-Stählen vor.

## Properties

- Secondary-hardening cold work tool steel with good dimensional stability, good toughness, high compressive strength and wear resistance.
- Very good retention of hardness
- Excellent nitridability in gas, salt-bath and plasma, well suited to PVD-coating.
- Well suited to vacuum hardening.
- Due to the chemical composition, the carbide distribution is more uniform and the carbides are finer than in 12% chromium steels.

## Verwendung

- Schneid- und Stanzwerkzeuge, wie z.B. Matrizen und Stempel
- Kaltumformwerkzeuge, wie z.B. Werkzeuge für das Ziehen, Tiefziehen, Fließpressen, Prägwerkzeuge, Gewindewalzwerkzeuge
- Messer für Metall, Recycling von Kunststoffen, Papier

## Applications

- Cutting tools (dies and punches), blanking and punching tools
- Cold forming tools, e.g. drawing, deep drawing and extrusion tools, stamping tools, thread rolling dies
- Shear blades for metal, recycling of plastics, paper

## Chemische Zusammensetzung

Der belastbare und zähe „Langstreckenläufer“ mit optimaler chemischer Zusammensetzung.

## Chemical Composition

A tough, "long distance runner" with an optimum chemical composition.

Chemische Analyse (%) / chemical analysis (%)							
C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Al	Nb
1,25	0,90	0,35	8,75	2,70	1,18	+	+

# STÜCKKOSTEN SENKEN – PRODUKTIVITÄT STEIGERN

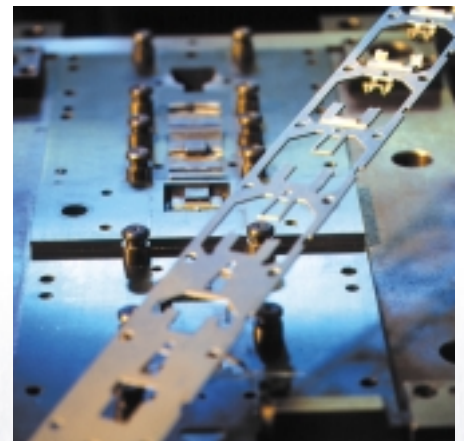
## REDUCE COSTS-PER-PART – INCREASE PRODUCTIVITY

### Vorteile

- Breites Anwendungsspektrum durch höhere Zähigkeit, reduziert ihre Vielzahl an Werkzeugen.
- Höhere Bruchsicherheit bei extremer Beanspruchung durch außergewöhnlich hohe Druckfestigkeit und Zähigkeit.

### Advantages

- Because of its high toughness this steel can be used in a wide range of applications, so reducing the number of tools you use.
- Increased safety against fracture at extreme loading due to the extraordinary high compressive strength and toughness.



# BÖHLER K360 ISO DUR®



Seine inneren Werte präsentieren sich in Hochform – in industriellen Versuchsreihen konnten die Standzeiten der jeweiligen Werkzeuge beträchtlich gesteigert werden, zum Teil sogar bis 100 %.

The excellent properties of the steel result in its outstanding performance. A significant increase in tool life was achieved in industrial tests – in some cases by up to 100 %.

## Beispiel

Prägen des Ziffernringes vom Gehäuse einer Armbanduhr.  
Verwendeter Werkstoff: 1.4435

## Example

Stamping the dial of a wristwatch.  
Processed material: 1.4435

Bisher eingesetzte Werkstoffe:

**1.2379**, mit 61 HRC  
Härten: 1050 – 1060 °C Vakuumofen/N<sub>2</sub>  
Anlassen: 540 – 550 °C / 2 x 2 Std.

Materials used previously:

**1.2379**, at 61 HRC  
Hardening: 1050 – 1060 °C  
vacuum furnace/N<sub>2</sub>  
Tempering: 540 – 550 °C / 2 x 2 hrs.

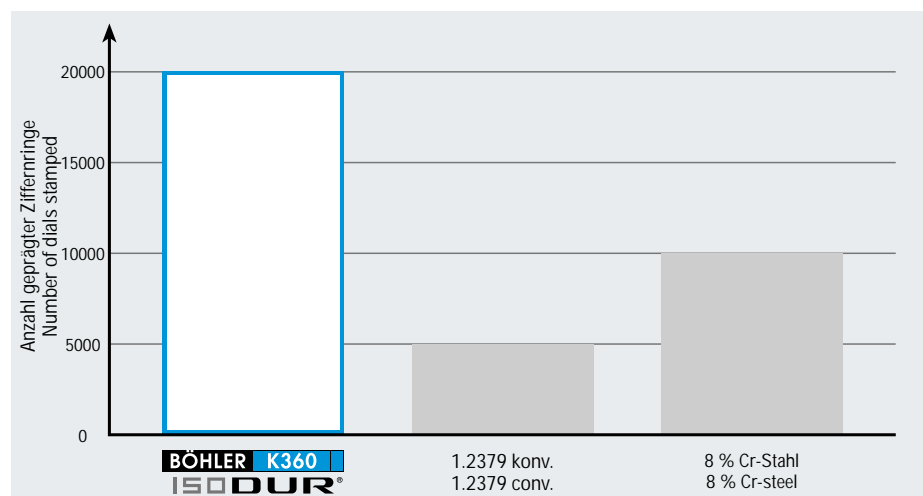
**8 % Cr-Stahl** ( 61 HRC )  
Härten: 1060 °C Vakuumofen/N<sub>2</sub>  
Anlassen: 560 °C / 3 x 2 Std.

**8 % Cr-steel** ( 61 HRC )  
Hardening: 1060 °C vacuum furnace/N<sub>2</sub>  
Tempering: 560 °C / 3 x 2 hrs.

Versuchswerkstoff
<b>BÖHLER K360</b> , mit 61 HRC Härten: 1070 °C Vakuumofen/N <sub>2</sub> Anlassen: 540 °C / 3 x 2 Std.

Trial material
<b>BÖHLER K360</b> , 61 HRC Hardening: 1070 °C vacuum furnace/N <sub>2</sub> Tempering: 540 °C / 3 x 2 hrs.

## Resultate / Results



# ZAHLEN, DATEN, FAKTEN

## NUMBERS, DATA, FACTS

### Warmformgebung

#### Schmieden

1100 bis 850 °C

Langsame Abkühlung im Ofen oder in wärmeisolierendem Material.

### Hot forming

#### Forging

1100 to 850 °C

Slow cooling in furnace or insulating material.

### Wärmebehandlung

#### 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. 250 HB.

### Heat treatment

#### 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. 250 HB.

#### Spannungsarmglühen

ca. 650 °C

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

#### Stress relieving

approx. 650 °C

Slow cooling in furnace. To relieve stresses due to extensive machining or in complex shapes.

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

#### Härten

1040 bis 1080 °C

Öl, Warmbad, Druckluft, Luft, N<sub>2</sub>

Haltedauer nach vollständigem Durchwärmen 15 bis 30 Minuten.

Erzielbare Härte: 61 – 64 HRC.

#### Hardening

1040 to 1080 °C

Oil, salt bath, compressed air, air, N<sub>2</sub>

After through-heating, hold for 15 to 30 minutes.

Obtainable hardness: 61 – 64 HRC.

#### Anlassen

Langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten/Verweildauer im Ofen 1 Stunde je 20 mm Werkstück dicke, je doch mindestens 2 Stunden/Luftabkühlung.

Richtwerte für die erreichbare Härte nach dem Anlassen bitten wir dem Anlass-schaubild zu entnehmen.

#### Tempering

Slow heating to tempering temperature immediately after hardening. Time in furnace 1 hour for each 20 mm of work piece thickness but at least 2 hours. Cooling in air.

Please refer to the tempering chart for obtainable hardness after tempering.

### Reparaturschweißen

Die Gefahr von Rissen bei Schweißarbeiten ist, wie allgemein bei Werkzeugstählen, vorhanden. Sollte ein Schweißen unbedingt erforderlich sein, bitten wir Sie, sich mit unseren Technikern der Böhler Schweißtechnik in Verbindung zu setzen.

### Repair welding

There is a general tendency for tool steels to develop cracks from welding.

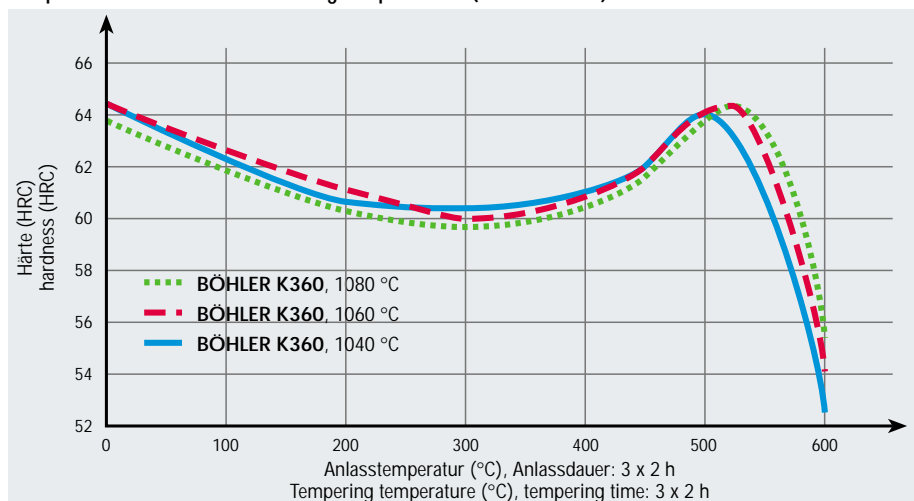
If this operation cannot be avoided, please contact the experts at Böhler Schweißtechnik for more information.



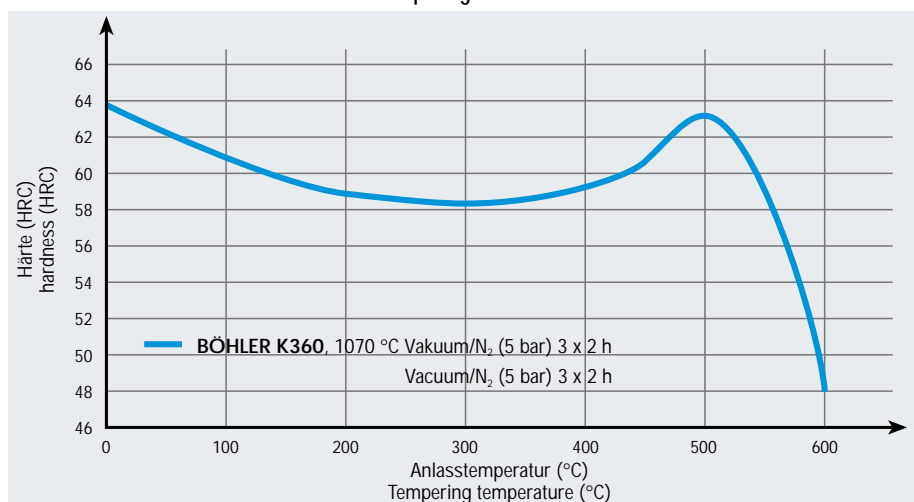
# BÖHLER K360 ISO DUR®



Vergleich unterschiedlicher Austenitisierungstemperaturen (Salzbad / Öl) /  
Comparison of different austenitising temperatures (salt-bath / oil)



Härte-Anlassverhalten im Vakuumofen / Tempering curve in the vacuum furnace



# EIN HEISSES THEMA – WÄRMEBEHANDLUNG

## A HOT TOPIC – HEAT TREATMENT

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

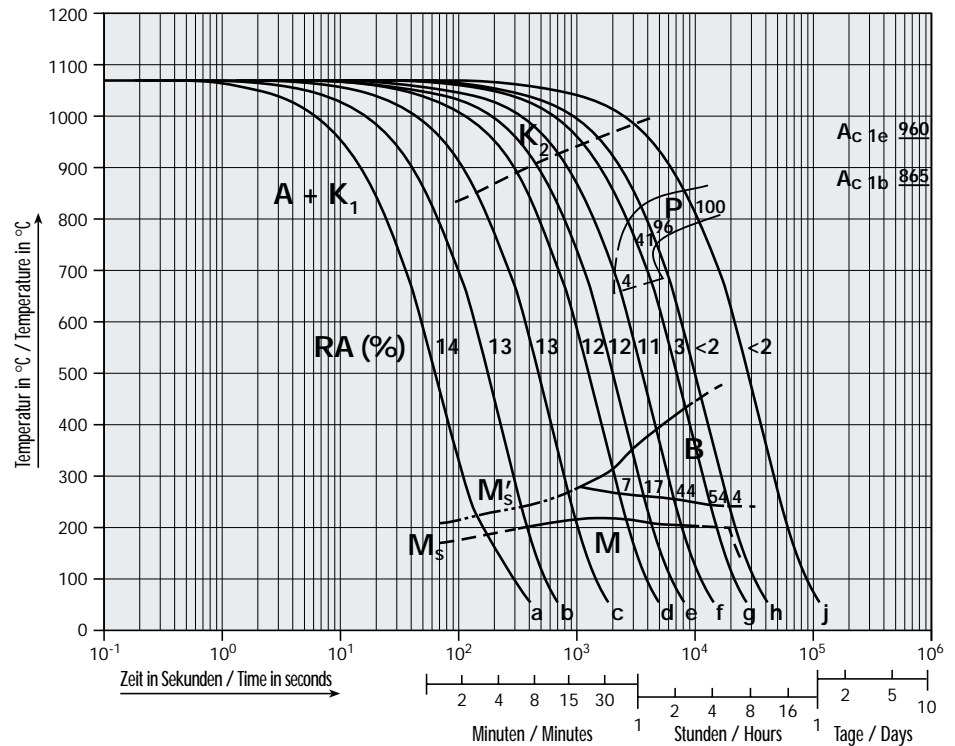
Austenitisierungstemperatur: 1070° C  
Haltedauer: 30 Minuten

2 ... 100 Gefügeanteil in %  
0,4 ... 180 Abkühlungsparameter,  
d.h. Abkühlungsdauer von  
800 – 500° C in  $s \times 10^{-2}$

Austenitizing temperature: 1070° C  
Holding time: 30 minutes

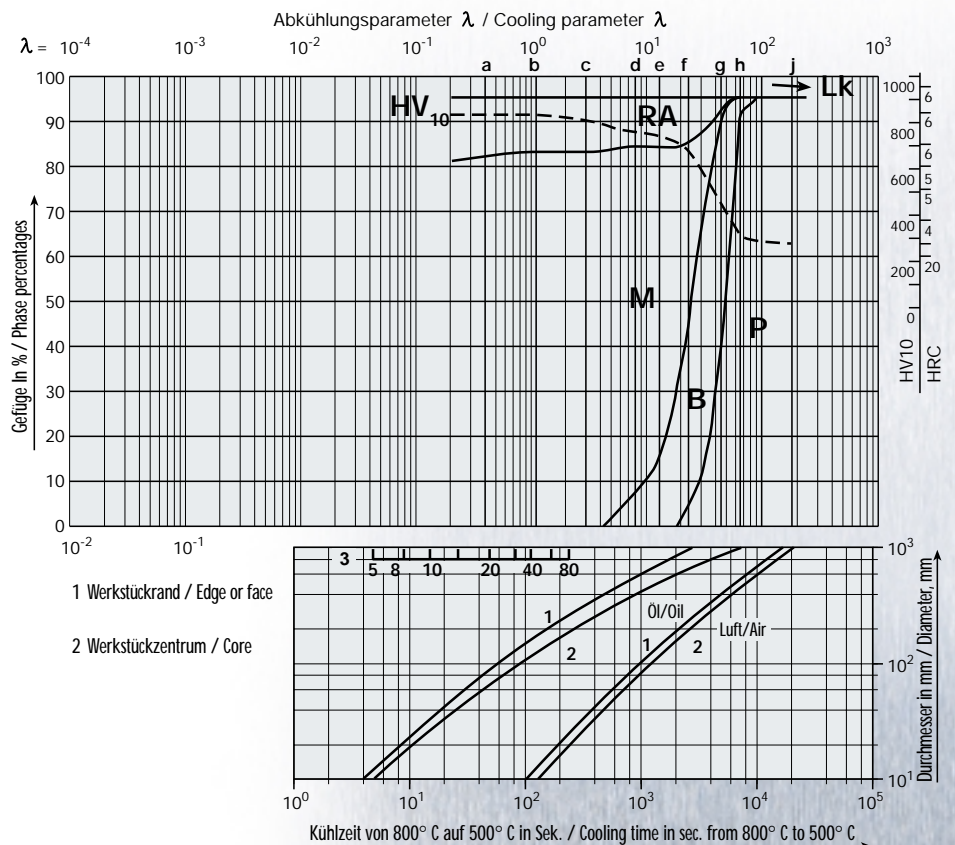
2 ... 100 phase percentages  
0,4 ... 180 cooling parameter, i.e. duration of  
cooling from 800 – 500° C in  $s \times 10^{-2}$

Probe / Sample	$\lambda$	HV <sub>10</sub>
a	0,4	821
b	1,1	821
c	3,0	801
d	8,0	733
e	13,0	761
f	23,0	673
g	44,0	430
h	65,0	272
j	180,0	249



### Gefügemengenschaubild / Quantitative phase diagram

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



# BÖHLER K360 ISODUR®

## BEARBEITUNGSHINWEISE

### Drehen von BÖHLER K360 ISODUR®

Drehen mit Hartmetall (Wärmebehandlungszustand: weichgeglüht)				
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
Schnittgeschwindigkeit $v_c$ (m/min)				
BÖHLERIT LC 215B/ISO P15	220 – 350	180 – 230	130 – 180	100 – 130
BÖHLERIT LC 225C/ISO P25	190 – 300	150 – 200	110 – 150	80 – 110
BÖHLERIT LC 235C/ISO P35	155 – 215	130 – 160	80 – 110	60 – 80

Drehen mit CBN – Kubisches Bornitrid (Wärmebehandlungszustand: gehärtet und angelassen $\geq 60$ HRC)				
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
Schnittgeschwindigkeit $v_c$ (m/min)				
BÖHLERIT BN 022	100 – 120	80 – 100		

### Fräsen von BÖHLER K360 ISODUR®

Fräsen mit Hartmetall (Wärmebehandlungszustand: weichgeglüht)				
Vorschub mm/Zahn	bis 0,2	0,2 – 0,4		
Schnittgeschwindigkeit $v_c$ (m/min)				
BÖHLERIT LW 225	60 – 120	60 – 110		
BÖHLERIT LC 225 M	160 – 240	110 – 180		
BÖHLERIT LC 230 F	130 – 210	80 – 150		

Fräsen mit CBN – Kubisches Bornitrid (Wärmebehandlungszustand: gehärtet und angelassen $\geq 60$ HRC)				
Vorschub mm/Zahn	bis 0,2	0,2 – 0,4		
Schnittgeschwindigkeit $v_c$ (m/min)				
BÖHLERIT BN 022	60 – 100			

# MACHINING RECOMMENDATIONS

## Turning of BÖHLER K360 ISODUR®

Turning with carbide-tipped tools (in the annealed condition)				
depth of cut mm	0,5 – 1	1 – 4	4 – 8	over 8
feed mm/U	0,1 – 0,3	0,2 – 0,4	0,3 – 0,6	0,5 – 1,5
Cutting speed $v_c$ (m/min)				
BÖHLERIT LC 215B/ISO P15	220 – 350	180 – 230	130 – 180	100 – 130
BÖHLERIT LC 225C/ISO P25	190 – 300	150 – 200	110 – 150	80 – 110
BÖHLERIT LC 235C/ISO P35	155 – 215	130 – 160	80 – 110	60 – 80

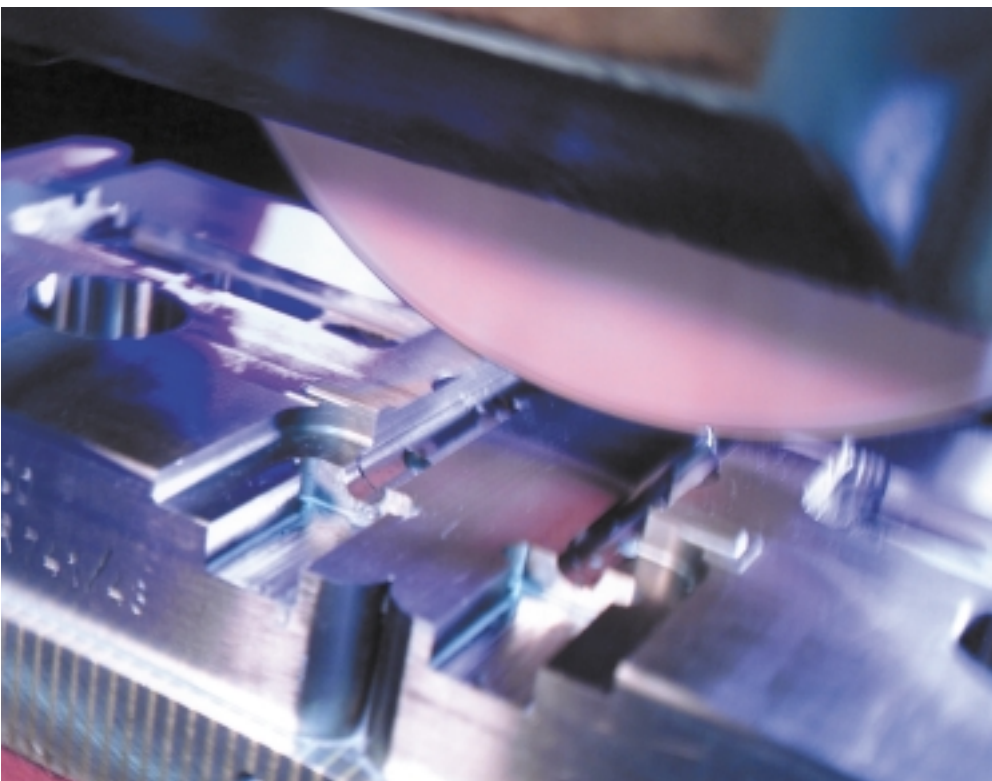
Turning with CBN – Cubic boron nitride (hardened and tempered $\geq 60$ HRC)				
depth of cut mm	0,5 – 1	1 – 4	4 – 8	over 8
feed mm/U	0,1 – 0,3	0,2 – 0,4	0,3 – 0,6	0,5 – 1,5
Cutting speed $v_c$ (m/min)				
BÖHLERIT BN 022	100 – 120	80 – 100		

## Milling of BÖHLER K360 ISODUR®

Milling with carbide-tipped cutters (in the annealed condition)				
feed mm/tooth	to 0,2	0,2 – 0,4		
Cutting speed $v_c$ (m/min)				
BÖHLERIT LW 225	60 – 120	60 – 110		
BÖHLERIT LC 225 M	160 – 240	110 – 180		
BÖHLERIT LC 230 F	130 – 210	80 – 150		

Milling with CBN – Cubic boron nitride (hardened and tempered $\geq 60$ HRC)				
feed mm/tooth	to 0,2	0,2 – 0,4		
Cutting speed $v_c$ (m/min)				
BÖHLERIT BN 022	60 – 100			

# BÖHLER K360 ISODUR®



Schleifverfahren / Grinding process	Schleifscheibe Tyrolit / Tyrolit grinding wheel	Schleifmittel / Abrasive
Planschleifen mit Segmenten Surface grinding with segments	89A461H8AV217	Korund / corundum
Flächenschleifen umfangseitig Face grinding around the circumference	bis/up to Ø 250: 93A601H8AV217 über/over Ø 250: 93A601G7AV217 alle/all Ø: BM120R50B54	Korund / corundum Korund / corundum Bornitrid / boron nitride
Profilpendelschleifen „Diaform“ Form grinding with a diaform pendulum grinding machine	88A1202I9AV43P8	Korund / corundum
Profilpendelschleifen standfester Form grinding with a static pendulum grinding machine	90A120H6V111	Korund / corundum
Profiltiefschleifen Deep form grinding	C1202F8AV18P8	Siliziumkarbid / silicon carbide
Innenrundscheifen Internal circular grinding	89A802K6V111 BM120R75B54	Korund / corundum Bornitrid / boron nitride
Außenrundscheifen zwischen Spitzen Cylindrical surface grinding between spikes	bis/up to Ø 400: 89A602K5AV217 über/over Ø 400: 89A602J6AV217 alle/all Ø: BM120R75B54	Korund / corundum Korund / corundum Bornitrid / boron nitride
Werkzeugschleifen trocken Dry grinding of tools	BM120R75B75	Bornitrid / boron nitride
Werkzeugschleifen nass Wet grinding of tools	BM120R75B76	Bornitrid / boron nitride

# ZAHLEN, DATEN, FAKTEN

## NUMBERS, DATA, FACTS

### Physikalische Eigenschaften bei 20 °C

Elastizitätsmodul bei 20 °C	212 x 10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup>
Dichte bei 20 °C	7,7 kg/dm <sup>3</sup>
Spez. elektr. Widerstand bei 20 °C	0,64 Ohm.mm <sup>2</sup> /m
Wärmekapazität bei 20 °C	~ 460 J/(kg.K)
Wärmeleitfähigkeit bei 20 °C	16,3 W/(m.K)
	bei 100 °C 18,6 W/(m.K)
	bei 200 °C 20,7 W/(m.K)
	bei 300 °C 22,3 W/(m.K)

### Physical properties at 20 °C

Modulus of elasticity at 20 °C	212 x 10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup>
Density at 20 °C	7.7 kg/dm <sup>3</sup>
Electrical resistivity at 20 °C	0.64 Ohm.mm <sup>2</sup> /m
Specific heat capacity at 20 °C	~ 460 J/(kg.K)
Thermal conductivity at 20 °C	16.3 W/(m.K)
	at 100 °C 18.6 W/(m.K)
	at 200 °C 20.7 W/(m.K)
	at 300 °C 22.3 W/(m.K)



Wärmeausdehnung zwischen 100 °C und 500 °C, 10 <sup>-6</sup> m/(m.K) Thermal expansion between 100 °C and 500 °C, 10 <sup>-6</sup> m/(m.K)				
100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C
11,2	11,5	11,8	12,3	12,7

Quelle:  
Materials Center Leoben / ÖGI 2001

Source:  
Materials Center Leoben / ÖGI 2001

Für Anwendungen und Verarbeitungsschritte, die in der Produktbeschreibung nicht ausdrücklich erwähnt sind, ist in jedem Einzelfall Rücksprache zu halten.

Regarding 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: (03862) 20-71 81

TELEFAX: (03862) 20-75 76

E-MAIL: [publicrelations@bohler-edelstahl.at](mailto:publicrelations@bohler-edelstahl.at)

[www.bohler-edelstahl.at](http://www.bohler-edelstahl.at)

„Die Angaben in diesem Prospekt sind unverbindlich und gelten im Falle eines Vertragsabschlusses nicht als zugesagt. Bei diesen Angaben handelt es sich nur um Anhaltswerte, wobei diese nur dann verbindlich sind, wenn sie in einem mit uns abgeschlossenen Vertrag ausdrücklich zur Bedingung gemacht werden. Bei der Herstellung unserer Produkte werden keine gesundheitsschädigenden oder ozonschädigenden Substanzen verwendet.“

„The data contained in this brochure shall not be binding and shall, in case of a contract conclusion, not be regarded as warranted. These data shall merely constitute average values that become binding only if explicitly specified in a contract concluded with us. The manufacture of our products does not involve the use of substances detrimental to health or to the ozone layer.“