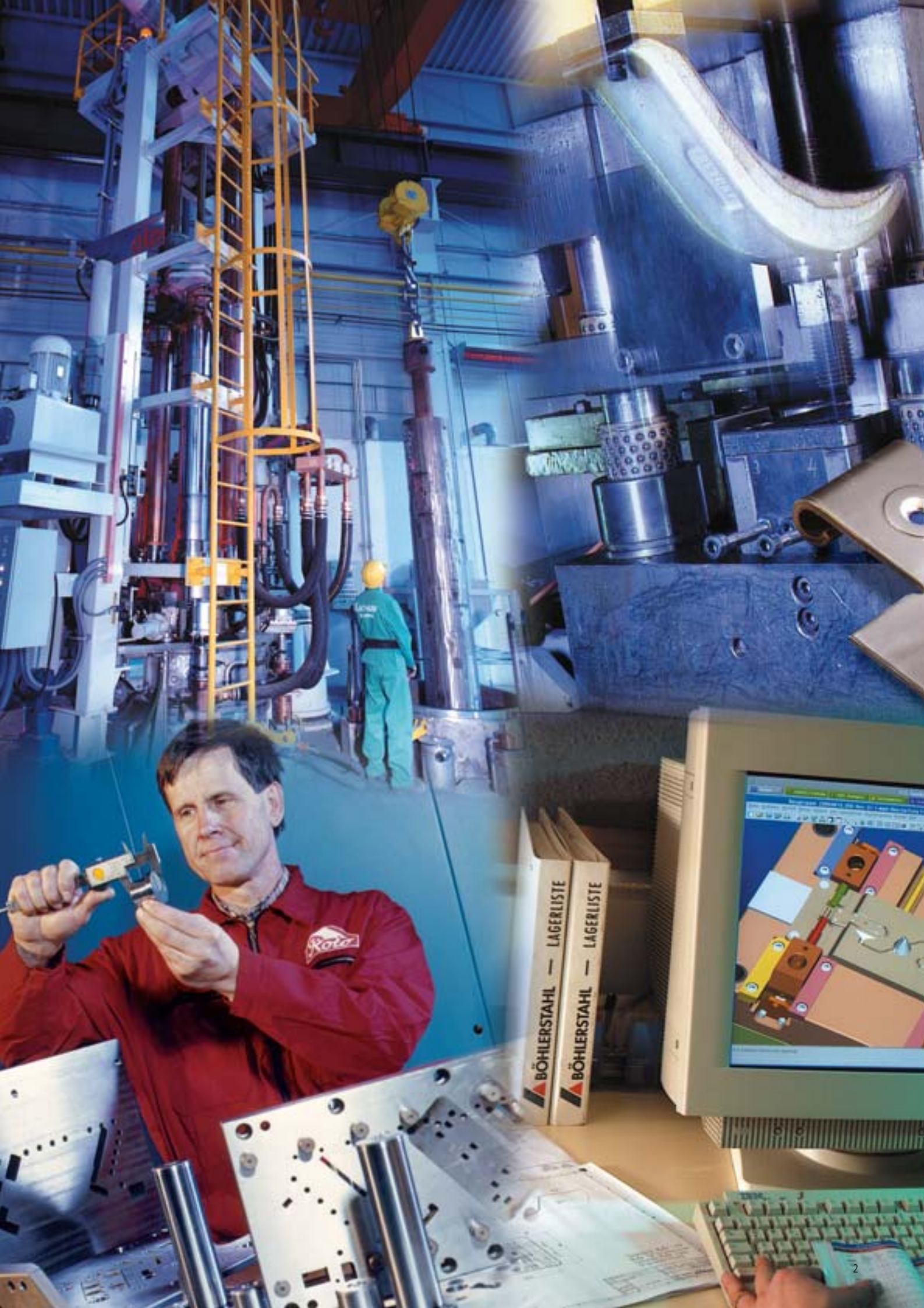




BÖHLER **K360**
ISODUR®

KALTARBEITSSSTAHL
COLD WORK TOOL STEEL



BÖHLERSTAHL - LAGERLISTE
BÖHLERSTAHL - LAGERLISTE

EIN ZÄHER LANGSTRECKENLÄUFER A TOUGH, "LONG DISTANCE RUNNER"

BÖHLER K360
ISODUR®



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.

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

... schon in der Konstruktionsphase!

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

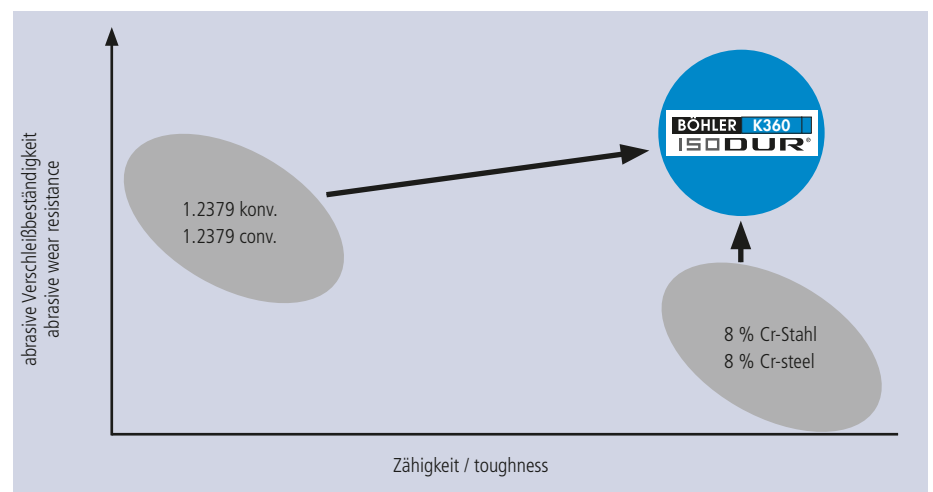
Right from the start!



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



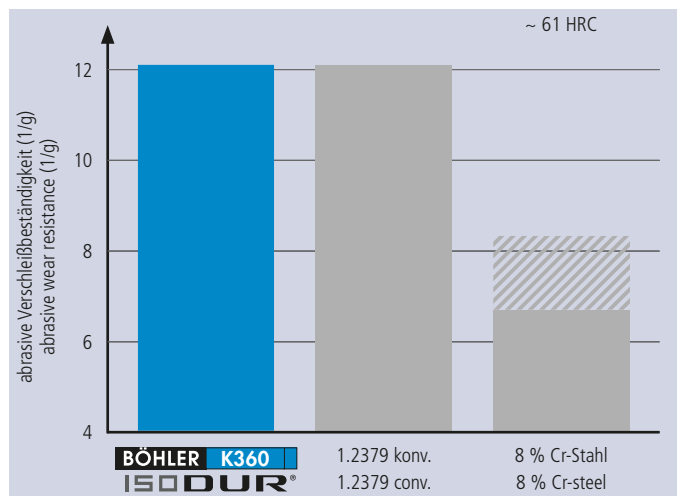
DER VERSCHLEISSBESTÄNDIGE „ALL-ROUNDER“ THE WEAR RESISTANT "ALL-ROUNDER"

Die eindrucksvollen Testergebnisse bestätigen einmal mehr sein großes Potential.

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

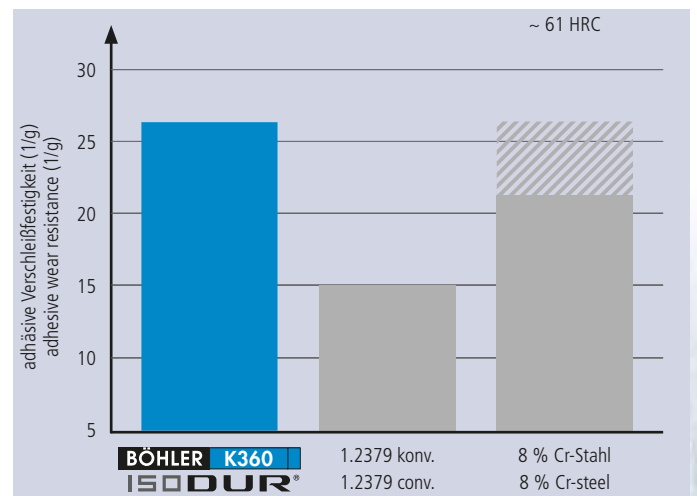


Hervorragende abrasive Verschleißfestigkeit / Excellent abrasive wear resistance



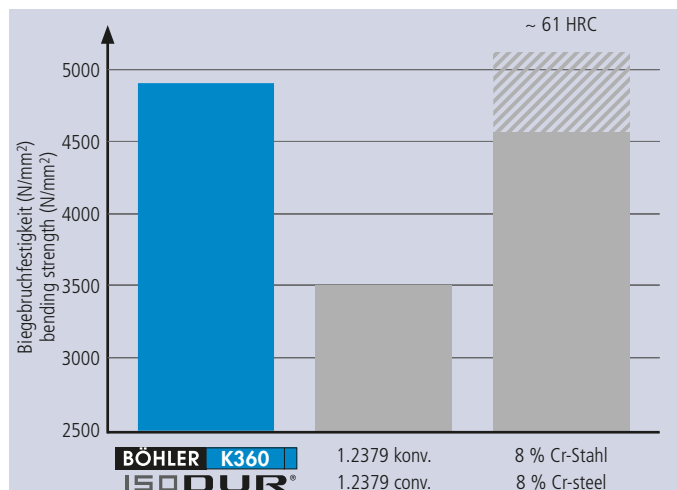
Verschleißtest gegen SiC-Schleifpapier / Wear test against SiC-grinding paper

Hervorragende adhäsive Verschleißfestigkeit / Excellent adhesive wear resistance

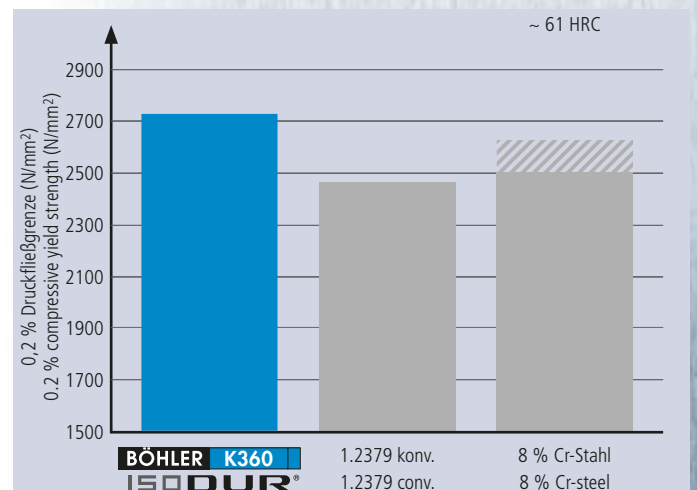


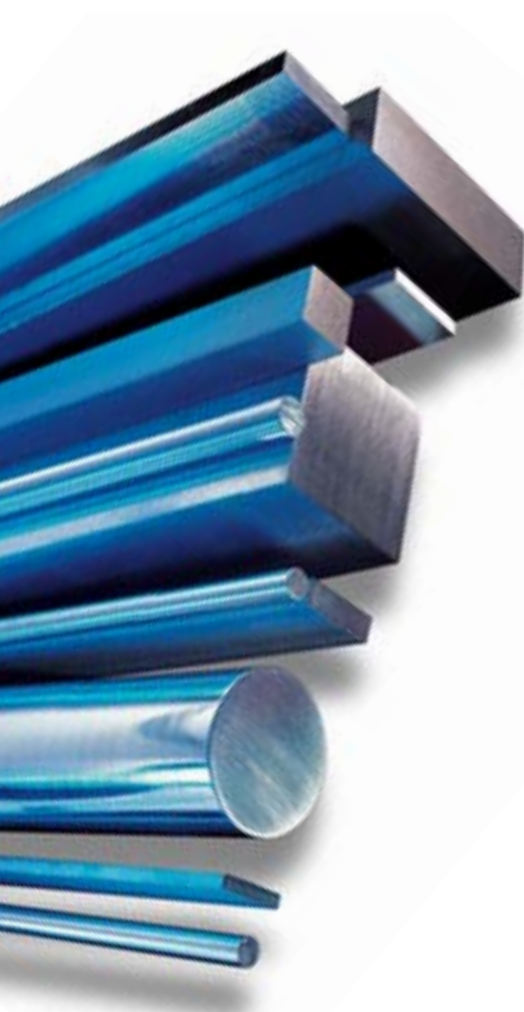
Stift auf Rad-Methode / Pin-on-disk test

Hohe Zähigkeit / High toughness



Hohe Druckfestigkeit / High compressive strength





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 retainment 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	+	+

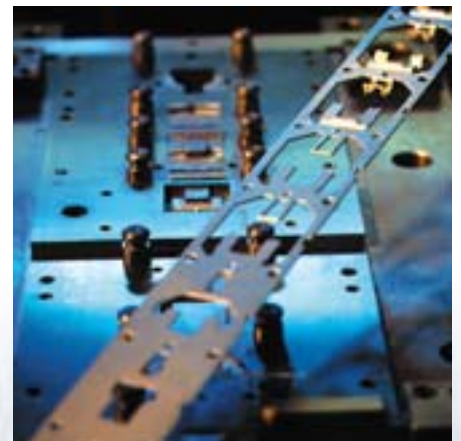
STÜCKKOSTEN SENKEN - PRODUKTIVITÄT STEIGERN REDUCE COSTS-PER-PART - INCREASE PRODUCTIVITY

Vorteile

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

Advantages

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





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/N₂

Anlassen: 540 – 550 °C / 2 x 2 Std.

Materials used previously:

1.2379, at 61 HRC

Hardening: 1050 – 1060 °C vacuum furnace/N₂

Tempering: 540 – 550 °C / 2 x 2 hrs.

8 % Cr-Stahl (61 HRC)

Härten: 1060 °C Vakuumofen/N₂

Anlassen: 560 °C / 3 x 2 Std.

8 % Cr-steel (61 HRC)

Hardening: 1060 °C vacuum furnace/N₂

Tempering: 560 °C / 3 x 2 hrs.

Versuchswerkstoff

BÖHLER K360, mit 61 HRC

Härten: 1070 °C Vakuumofen/N₂

Anlassen: 540 °C / 3 x 2 Std.

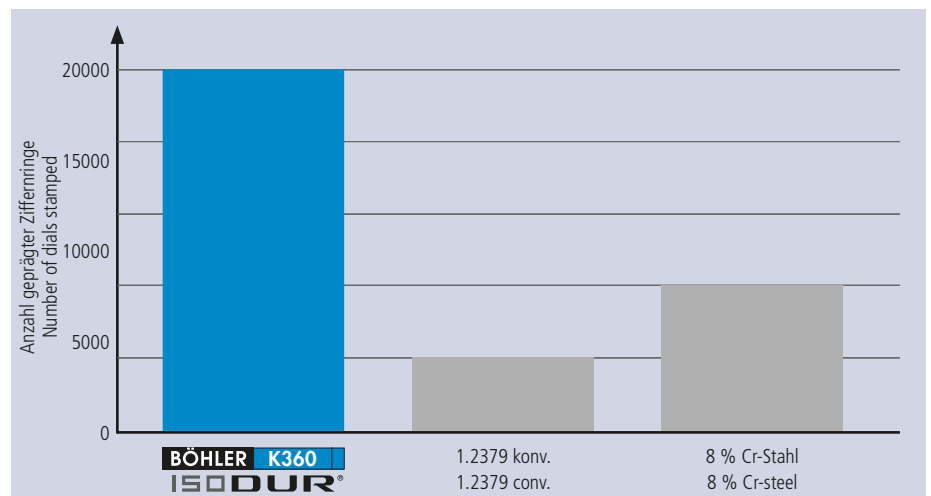
Trial material

BÖHLER K360, 61 HRC

Hardening: 1070 °C vakuum furnace/N₂

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.

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.

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.

Härten

1040 bis 1080 °C

Öl, Warmbad, Druckluft, Luft, N₂

Haltedauer nach vollständigem Durchwärmen 15 bis 30 Minuten.

Erzielbare Härte: 61 – 64 HRC.

Anlassen

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

Richtwerte für die erreichbare Härte nach dem Anlassen bitten wir dem Anlassschaubild zu entnehmen.

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.

Hot forming

Forging

1100 to 850 °C

Slow cooling in furnace or insulating material.

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.

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.

Hardening

1040 to 1080 °C

Oil, salt bath, compressed air, air, N₂

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

Obtainable hardness: 61 – 64 HRC.

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.

Repair welding

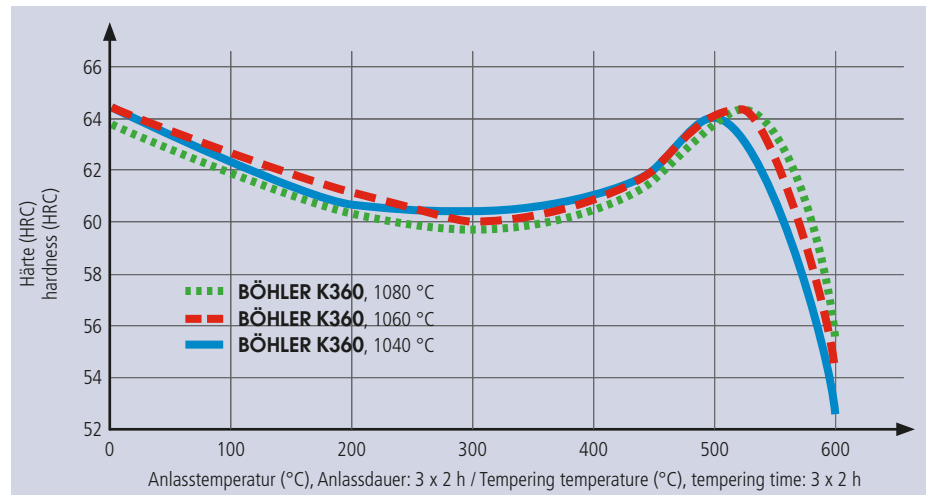
There is a general tendency for tool steels to develop cracks from welding.

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

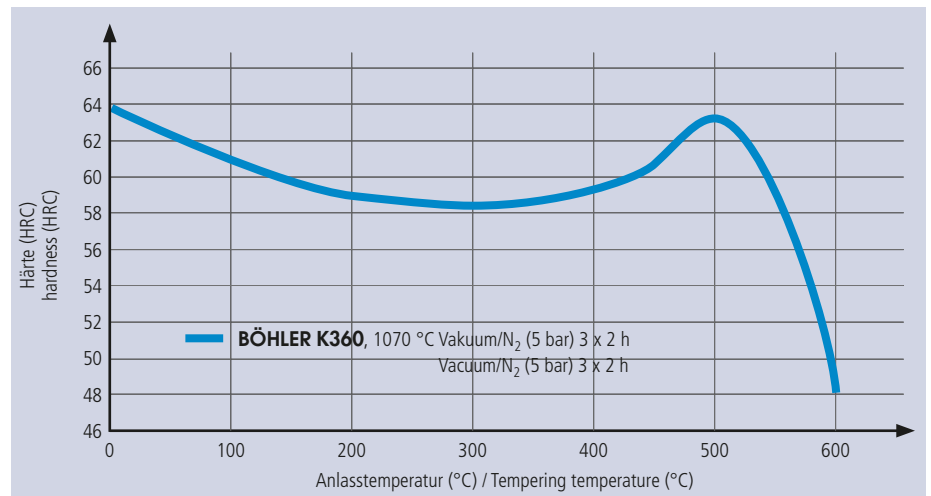




Vergleich unterschiedlicher Austenitisierungstemperaturen (Salzbad / Öl) / Comparison of different austenitising temperatures (salt-bath / oil)



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

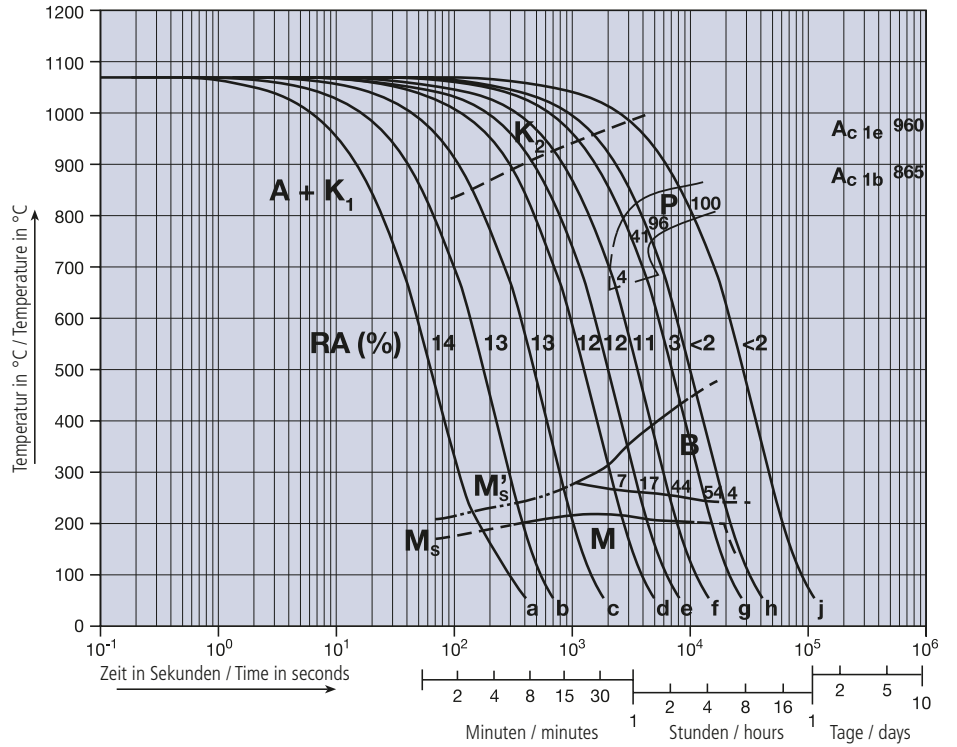
Austenitizing temperature: 1070 °C
Holding time: 30 Minuten

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

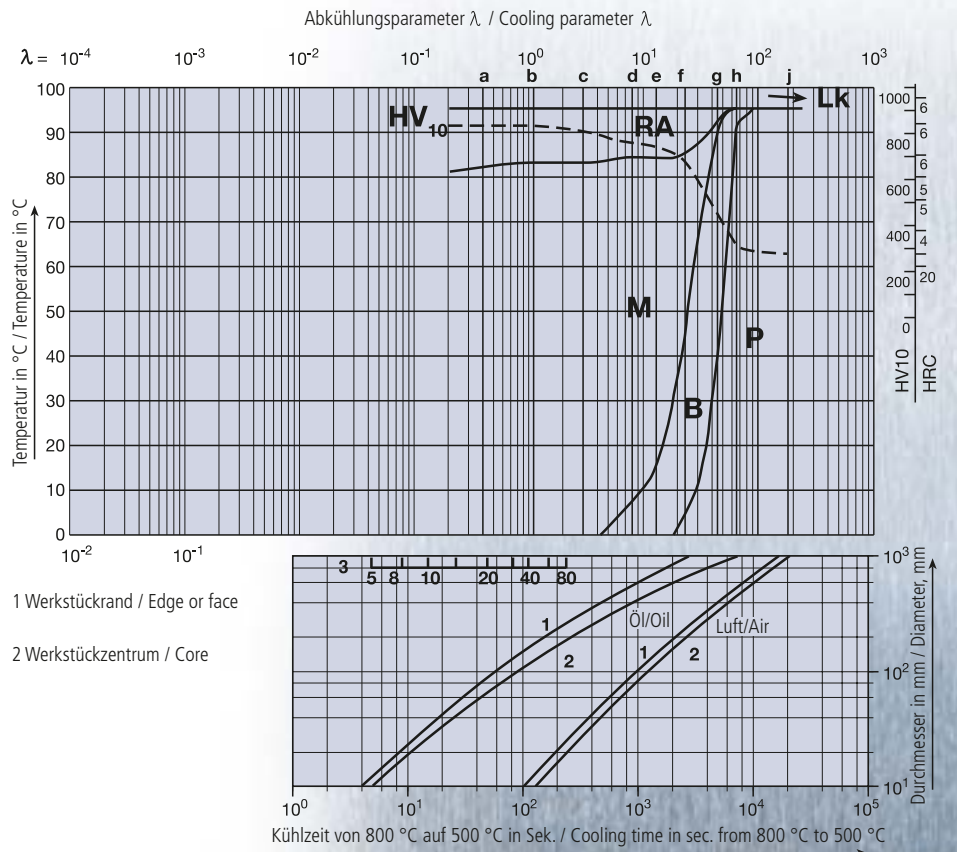
2 ... 100 phase percentages
0,4 ... 180 cooling parameter, i.e. duration of cooling from 800 – 500 °C in $s \times 10^{-2}$

Probe / Sample	λ	HV ₁₀
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



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

Bearbeitungshinweise 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 ≥ 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 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 ≥ 60 HRC)

Vorschub mm/Zahn	bis 0,2			
Schnittgeschwindigkeit v_c (m/min)				
BÖHLERIT BN 022	60 – 100			

BEARBEITUNGSHINWEISE MACHINING RECOMMENDATIONS

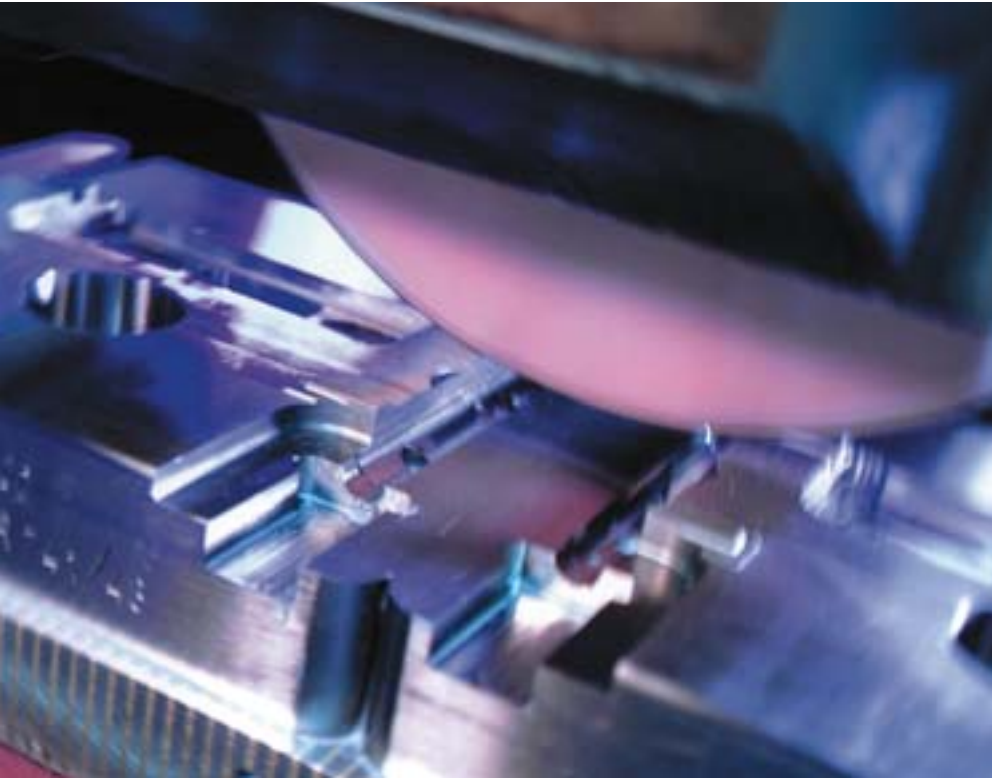
Recommendation for machining BÖHLER K360 ISODUR®

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 ≥ 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 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 ≥ 60 HRC)				
feed mm/tooth	to 0.2			
Cutting speed v_c (m/min)				
BÖHLERIT BN 022	60 – 100			



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	88A120219AV43P8	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

Elastizitätsmodul bei 20 °C	212 x 10 ³ N/mm ²
Dichte bei 20 °C	7,7 kg/dm ³
Spez. elektr. Widerstand bei 20 °C	0,64 Ohm.mm ² /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

Modulus of elasticity at 20 °C	212 x 10 ³ N/mm ²
Density at 20 °C	7.7 kg/dm ³
Electrical resistivity at 20 °C	0.64 Ohm.mm ² /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, 10⁻⁶ m/(m.K) Thermal expansion between 100 °C and 500 °C, 10⁻⁶ 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

A-8605 Kapfenberg/Austria

Telefon: (+43 3862) 20-71 81

Fax: (+43 3862) 20-75 76

E-Mail: publicrelations@bohler-edelstahl.at

www.bohler-edelstahl.at

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.