

A large, 3D-style graphic of the text "M2000" in a blue, sans-serif font. The letters have a slight shadow and are set against a blue background. Below the blue background is a white rectangular area where the letters appear to be resting or casting a shadow.

**BÖHLER** M200

**KUNSTSTOFFFORMENSTAHL**  
**PLASTIC MOULD STEEL**

# BÖHLER M200

## Qualitativer Vergleich der wichtigsten Eigenschaftsmerkmale

## Qualitative comparison of the major steel properties

Marke / Grade BÖHLER	Polierbarkeit	Korrosionsbeständig- keit	Verschleißwiderstand	Bearbeitbarkeit	Maßhaltigkeit bei der Wärmebehandlung
	Polishability	Corrosion resistance	Wear resistance	Machinability	Dimensional stability during heat treatment
M200	2)	2)	2)	2)	2)
M201	2)	2)	2)	2)	2)
M238	2)	2)	2)	2)	2)
M261 EXTRA	4)	4)	4)	4) 5)	4)
M300 ISOPLAST	2)	2)	2)	2)	2)
M310 ISOPLAST	3)	3)	3)	1)	
M314 EXTRA	2)	2)	2)	2)	2)
M340 ISOPLAST	3)	3)	3)	1)	
M390 MICROCLEAN	3)	3)	3)	1)	

- 1) weichgeglüht
- 2) vergütet
- 3) gehärtet und angelassen
- 4) ausgehärtet
- 5) lösungsgeglüht

- 1) annealed
- 2) hardened and tempered
- 3) hardened and tempered for obtaining high hardness
- 4) age hardened
- 5) solution annealed

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.

## Eigenschaften

Chrom-Mangan-Molybdän-legierter Kunststoffformenstahl.

Durch Schwefelzusatz beste Zerspanbarkeit auch im vergüteten Zustand.

Hohe Durchvergütung, daher auch bei großen Abmessungen gleichmäßige Festigkeit über den gesamten Querschnitt.

Gute Polierbarkeit.

Bad- und Gasnitrieren sowie Einsatzhärten und Hartverchromen ist möglich.

## Verwendung

Große und mittlere Formen für die Kunststoffverarbeitung, Formrahmen für Kunststoff- und Druckgießindustrie.

Teile für den allgemeinen Maschinenbau.

**Lieferzustand normalerweise vergütet mit einer Festigkeit von ca. 1000 N/mm<sup>2</sup> (ca. 300 HB).**

Es ist daher im allgemeinen keine Wärmebehandlung mehr erforderlich.

## Properties

Chromium - manganese - molybdenum steel with sulfur content.

Very good machinability in hardened and tempered condition.

It is well hardened and tempered, which yields uniform hardness over the whole cross section, including large sizes.

Good polishability.

Bath and gas nitriding as well as case hardening and hard chromium plating are possible.

## Application

Large and medium-sized moulds for plastic processing, mould frames for the injection moulding and die casting industries, components for general mechanical engineering.

**Supplied in the condition as hardened and tempered to a tensile strength of approx. 1000 N/mm<sup>2</sup> (approx. 300 HB).**

Therefore no further heat treatment is required in general.

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

C	Si	Mn	S	Cr	Mo
0,40	0,40	1,50	0,080	1,90	0,20

## Normen

EN / DIN  
< 1.2312 >  
40CrMnMoS8-6

## Standards

AISI  
~ P20

# BÖHLER M200

---

## **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**

### **Normalglühen:**

850 bis 900°C / Luftabkühlung

## **Heat treatment**

### **Normalizing:**

850 to 900°C / Air cooling

### **Weichglühen:**

720 bis 740°C

Geregelte langsame Ofenabkühlung mit 10 bis 20°C/h bis ca. 600°C,

weitere Abkühlung in Luft

Härte nach dem Weichglühen:

**max. 230 HB.**

### **Annealing:**

720 to 740°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. 230 HB**

### **Spannungsarmglühen:**

ca. 600°C

In vergütetem Zustand ca. 30 bis 50°C unter der Anlasstemperatur.

Nach vollständigem Durchwärmen 1 bis 2 Stunden in neutraler Atmosphäre auf Temperatur halten.

Langsame Ofenabkühlung.

### **Stress relieving:**

appr. 600°C

In hardened and tempered condition approx. 30 to 50°C below the tempering temperature.

After through heating, hold at temperature in neutral atmosphere for 1 to 2 hours / slow cooling in furnace.

### **Härten:**

840 bis 860°C /Öl,

860 bis 880°C/ Luft

Haltezeit nach vollständigem Durchwärmen 15 bis 30 Minuten.

Erreichbare Härte: ca. 54 HRC

### **Hardening:**

840 to 860°C/oil

860 to 880°C/air

After through soaking, hold for 15 to 30 minutes.

Obtainable hardness: approx. 54 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 Härte nach dem Anlassen bitten wir dem Anlassschaubild zu entnehmen.

### **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.

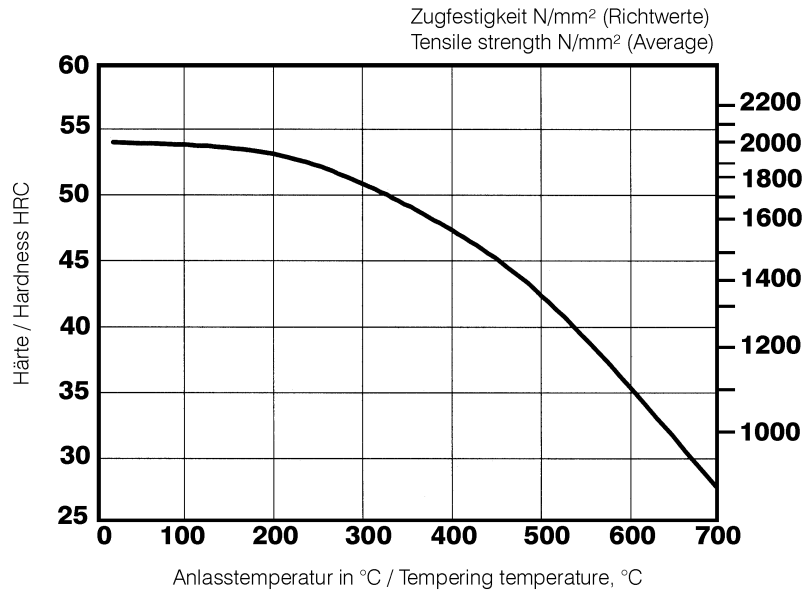
For average hardness values after tempering please refer to the tempering chart.

## Anlassschaubild

Härtetemperatur: 850°C  
 Probenquerschnitt: Vkt. 50 mm

## Tempering chart

Hardening temperature: 850°C  
 Specimen size: square 50 mm.



## Oberflächenbehandlung

### Nitrieren:

Härteverlauf in der Nitrierschicht

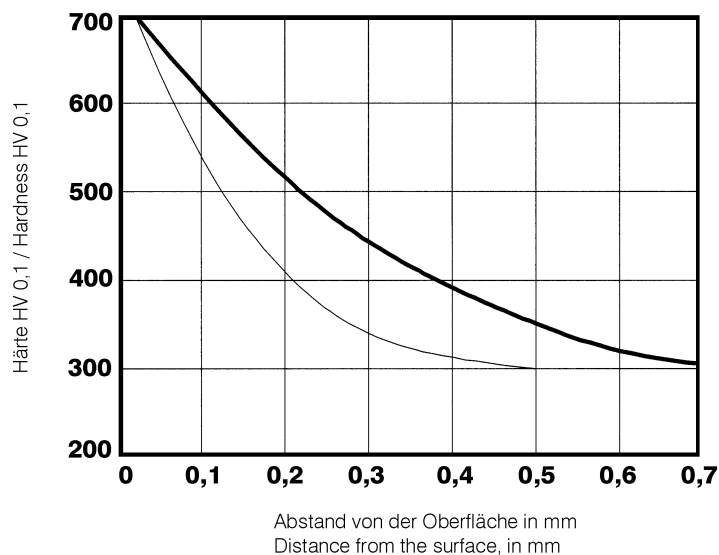
- Gasnitriding im Ammoniakstrom  
50 Stunden bei 520°C
- Badnitriding ( Teniferverfahren )  
2 Stunden bei 570°C

## Surface treatment

### Nitriding:

Variation of hardness

- Gas nitriding in a stream of ammonia  
50 hours at 520°C
- Bath nitriding ( Tufftride-process )  
2 hours at 570°C



# BÖHLER M200

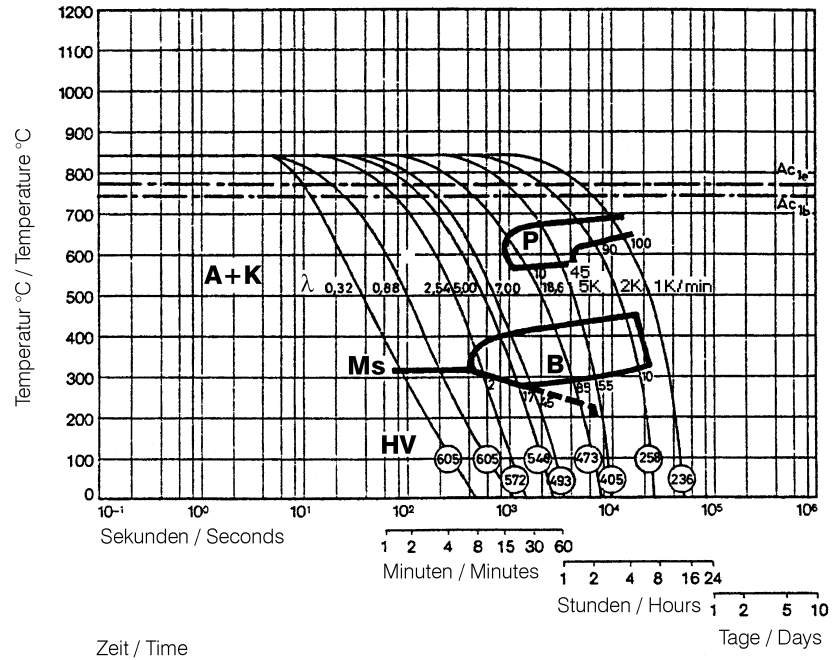
ZTU-Schaubild  
für kontinuierliche Abkühlung /  
Continuous cooling  
CCT curves

Chemische Zusammensetzung (Anhaltswerte in %) / Chemical composition (average %)								
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu
0,38	0,40	1,43	0,012	0,071	1,82	0,17	0,16	0,11

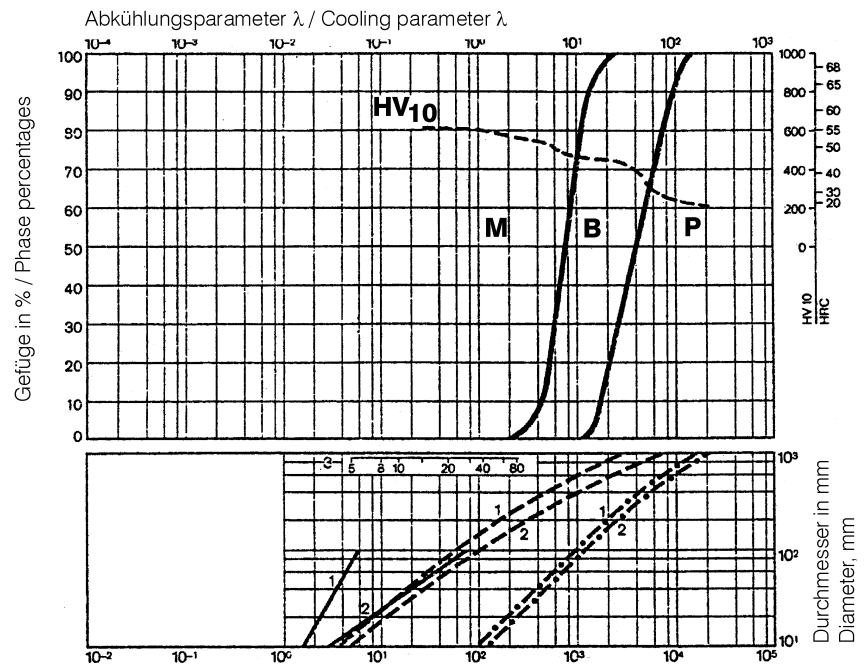
Austenitising temperature: 840°C  
Haltedauer: 15 Minuten

Austenitising temperature: 840°C  
Holding time: 15 minutes

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



## Gefügemengenschaubild Quantitative phase diagram



— Wasserabkühlung / Water cooling  
- - - Ölbadabkühlung / Oil cooling  
- • - Luftabkühlung / Air cooling

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

## Schweißen

Ausbesserungen kleiner Bearbeitungsfehler sowie Änderungen an Gravuren der Kunststoffformen können im vergüteten Zustand (ca. 1000 N/mm<sup>2</sup> Festigkeit) unter Beachtung der angegebenen Richtlinien durchgeführt werden.

Großflächige Auftragungen sind nur in weichgeglühtem Zustand möglich und erfordern eine neue Vergütungsbehandlung. Für beide Fälle empfehlen wir die elektrische Lichtbogenhandschweißung mit der Stabelektrode BÖHLER FOX CM2 Kb bzw. WIG-Schweißung mit dem Schweißstab BÖHLER CM2-IG. Das Schweißgut ist spanabhebend bearbeitbar.

## Richtlinien für die Durchführung der Schweißung:

- Nitrierte und einsatzgehärtete Schichten sowie Oberflächenrisse im Bereich der Schweißung zur Gänze ausschleifen.
- Ribfreiheit mittels Farbeindringverfahren überprüfen. Scharfe Kanten und Ecken bei der Schweißvorbereitung vermeiden;
- Übergänge mit einem Mindestradius von 3 mm ausführen.
- Das Werkstück vor dem Schweißen langsam und gleichmäßig, möglichst in einem Vorwärmofen, auf 300 bis 350°C vorwärmen.
- Tiefausgeschliffene Risse mit der Stabelektrode BÖHLER FOX DCMS Kb bzw. bei Anwendung des WIG-Verfahrens mit BÖHLER DCMS-IG ausfüllen.
- Die Aufschweißung mit dünnen Elektroden bei niedriger Stromstärke und geringer Wärmeeinbringung schrittweise in 2 bis 3 cm langen, leicht gependelten Strichraupen durchführen.
- Leichtes Hämmern jeder Schweißraupe zur Verringerung der Schrumpfspannungen.
- Ohne Unterbrechung unter Einhaltung der Mindestvorwärmtemperatur von 300°C fertig-schweißen.
- Nach Beendigung der Schweißarbeiten langsam im Ofen oder unter wärmeisolierendem Material abkühlen. Anschließend bei 550 bis 600°C anlassen.

## Welding

Minor machining defects can be remedied and cavity modifications carried out in the hardened and tempered condition (strength approx. 1000 N/mm<sup>2</sup>) under observance of the given guidelines.

Buildups on large surfaces are possible only in the annealed condition and call for another hardening and tempering treatment.

In all cases we recommend manual electric arc welding by use of BÖHLER FOX CM2 Kb electrodes or TIG welding by use of BÖHLER CM2-IG welding wire.

The deposit is machinable.

## Welding guidelines:

- Nitrided and case hardening layers as well as surface cracks in the weld area to be completely ground out ;
- The absence of cracks to be verified by dye penetrant testing; sharp edges and corners to be avoided in the weld area;
- bevel radii to be at least 3 mm;
- prior to welding, the workpiece is to be preheated slowly and uniformly to 300 to 350°C, if possible in a preheating furnace;
- deep grooves resulting from crack removal to be filled by means of BÖHLER FOX DCMS Kb electrodes or BÖHLER DCMS-IG welding wire;
- buildup welding to be done with thin electrodes at low amperages and with low heat input depositing 2 to 3 cm long string beads, with slight weaving;
- slight peening of each weld bead to reduce shrinkage stresses;
- welding to be carried out without interruption under observance of the minimum preheating temperature of 300°C;
- after completion of the welding operations, the workpiece is to be cooled slowly in the furnace or covered by thermoinsulating material; then it is to be tempered at 550 to 600°C.

# BÖHLER M200

## Bearbeitungshinweise

(Wärmebehandlungszustand vergütet auf ca. 1000 N/mm<sup>2</sup>, 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
BÖHLERIT- Hartmetallsorte	SB10, SB20	SB10, SB20, EB10	SB30, EB20	SB30, SB40
ISO - Sorte	P10, P20	P10, P20, M10	P30, M20	P30, P40
<b>Schnittgeschwindigkeit, m/min</b>				
Wendeschnidplatten Standzeit 15 min	210 bis 150	160 bis 110	110 bis 80	70 bis 45
Gelötete Hartmetallwerkzeuge Standzeit 30 min	150 bis 110	135 bis 85	90 bis 60	70 bis 35
Beschichtete Wendeschnidplatten Standzeit 15 min BÖHLERIT ROYAL 121 BÖHLERIT ROYAL 131	bis 210 bis 140	bis 180 bis 140	bis 130 bis 100	bis 80 bis 60
Schneidwinkel für gelötete Hartmetallwerkzeuge Freiwinkel Spanwinkel Neigungswinkel	6 bis 8° 6 bis 12° 0°	6 bis 8° 6 bis 12° - 4°	6 bis 8° 6 bis 12° - 4°	6 bis 8° 6 bis 12° - 4°

<b>Drehen mit Schnellarbeitsstahl</b>			
Schnitttiefe mm	0,5	3	6
Vorschub mm/U	0,1	0,4	0,8
BÖHLER/DIN-Sorte	S700 / DIN S10-4-3-10		
<b>Schnittgeschwindigkeit, m/min</b>			
Standzeit 60 min	30 bis 20	20 bis 15	18 bis 10
Spanwinkel	14°	14°	14°
Freiwinkel	8°	8°	8°
Neigungswinkel	-4°	-4°	-4°

<b>Fräsen mit Messerköpfen</b>	
Vorschub mm/U	bis 0,2
<b>Schnittgeschwindigkeit, m/min</b>	
BÖHLERIT SBF/ ISO P25	120 bis 60
BÖHLERIT SB40/ ISO P40	70 bis 45
BÖHLERIT ROYAL 131 / ISO P35	80 bis 60

<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
BÖHLERIT / 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°

## Recommendation for machining

(Condition: hardened and tempered to approx. 1000 N/mm<sup>2</sup> 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
BÖHLERIT grade	SB10, SB20	SB10, SB20, EB10	SB30, EB20	SB30, SB40
ISO grade	P10, P20	P10, P20, M10	P30, M20	P30, P40
<b>cutting speed, m/min</b>				
indexable carbide inserts edge life 15 min	210 to 150	160 to 110	110 to 80	70 to 45
brazed carbide tipped tools edge life 30 min	150 to 110	135 to 85	90 to 60	70 to 35
hardfaced indexable carbide inserts edge life 15 min BÖHLERIT ROYAL 121 BÖHLERIT ROYAL 131	to 210 to 140	to 180 to 140	to 130 to 100	to 80 to 60
cutting angles for brazed carbide tipped tools clearance angle rake angle angle of inclination	6 to 8° 6 to 12° 0°	6 to 8° 6 to 12° - 4°	6 to 8° 6 to 12° - 4°	6 to 8° 6 to 12° - 4°

Turning with HSS tools			
depth of cut, mm	0,5	3	6
feed, mm/rev.	0,1	0,4	0,8
HSS-grade BOHLER/DIN	S700 / DIN S10-4-3-10		
<b>cutting speed, m/min</b>			
edge life 60 min	30 to 20	20 to 15	18 to 10
rake angle	14°	14°	14°
clearance angle	8°	8°	8°
angle of inclination	-4°	-4°	-4°

Milling with carbide tipped cutters	
feed, mm/tooth	to 0,2
<b>cutting speed, m/min</b>	
BÖHLERIT SBF/ ISO P25	120 to 60
BÖHLERIT SB40/ ISO P40	70 to 45
BÖHLERIT ROYAL 131 / ISO P35	80 to 60

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
BÖHLERIT / ISO-grade	HB10/K10	HB10/K10	HB10/K10
<b>cutting speed, m/min</b>			
	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°

# BÖHLER M200

## Physikalische Eigenschaften

## Physical properties

Dichte bei / Density at .....	20°C .....	7,85 .....	kg/dm <sup>3</sup>
Wärmeleitfähigkeit bei / Thermal conductivity at .....	20°C .....	33 .....	W/(m.K)
Spezifische Wärme bei / Specific heat at .....	20°C .....	460 .....	J/(kg.K)
Spez. elektr. Widerstand bei / Electrical resistivity at .....	20°C .....	0,19 .....	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
12,8	13,0	13,8	14,0	14,2

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: [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 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.