BÖHLER



KALTARBEITSSTAHL
COLD WORK TOOL STEEL

BÖHLER K600

KALTARBEITSSTAHL
COLD WORK TOOL STEEL

BÖHLER K600

Qualitativer Vergleich der wichtigsten Eigenschaftsmerkmale

Qualitative comparison of the major steel properties



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 K600

Eigenschaften

Kaltarbeitsstahl mit hoher Zähigkeit und Durchhärtbarkeit, gleichmäßige Härteannahme auch bei größeren Querschnitten.
Hohe Schlagzähigkeit und Druckfestigkeit, öl- und lufthärtbar.
Gut polierbar.

Properties

Cold work tool steel with high thoughness and full hardenability, also large dimensions.
High impact strength and compressive strength.
For oil and air hardening.
Good polishability.

Verwendung

Höchstbeanspruchte Massivprägewerkzeuge, Besteckstanzen, Kalteinsenkwerkzeuge, Kaltscherenmesser für dickes Schneidgut, Kunststofformen.

Application

Highly stressed coining tools, cutlery dies, hobbing tools, cold shear blades for heavy - gauge material, plastic moulds.

Chemische Zusammensetzung

(Anhaltswerte in %)

Chemical composition

(average %)

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,45	0,25	0,40	1,30	0,25	4,00

Normen

Standards

EN/DIN	AFNOR	UNI
< 1.2767 > X45NiCrMo4	(~Y35NCD16)	(~42NiCrMo15 7)

BÖHLER K600

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:

610 bis 650°C
Geregelte langsame Ofenabkühlung mit 10 bis 20°C/h bis ca. 600°C, weitere Abkühlung in Luft.
Härte nach dem Weichglühen:
max. 260 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:

840 bis 870°C
Öl, Warmbad (300 bis 400 °C), Luft.
Haltedauer nach vollständigem Durchwärmen 15 bis 30 Minuten.
Erzielbare Härte:
53 - 57 HRC bei Lufthärtung,
54 - 58 HRC bei Öl- oder Warmbadhärtung.

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.

Heat treatment

Annealing:

610 to 650°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. 260 HB.

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.

Hardening:

840 to 870°C
Oil, salt bath (300 to 400°C), air.
Holding time after temperature equalization: 15 to 30 minutes.
Obtainable hardness:
53 - 57 HRC in air,
54 - 58 HRC in oil or salt bath.

Tempering:

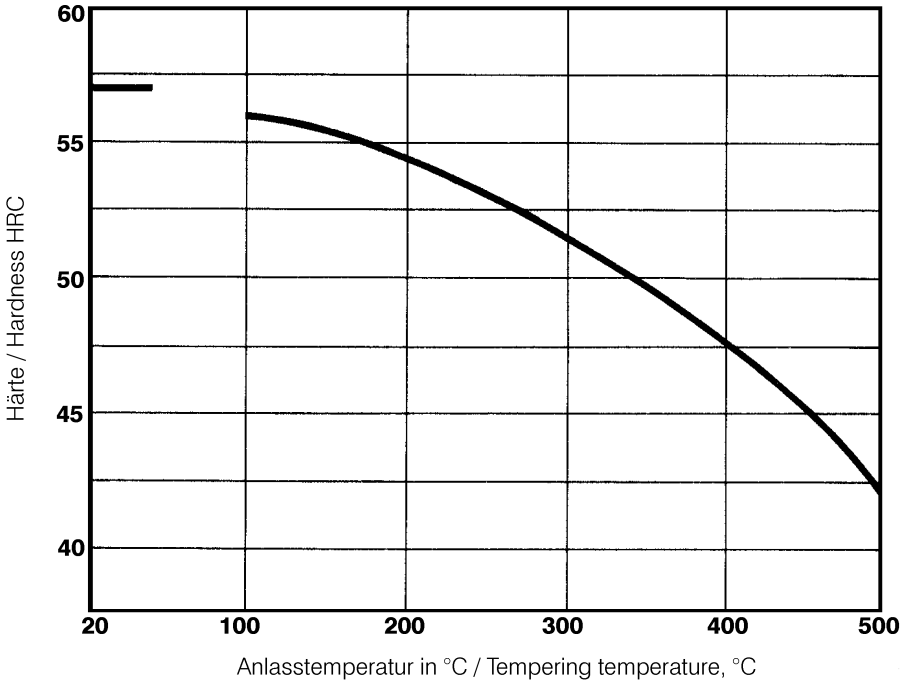
Slow heating to tempering temperature immediately after hardening/time in furnace 1 hour for each 20 mm of workpiece thickness but at least 2 hours/cooling in air.
For average hardness figures to be obtained please refer to the tempering chart.
For certain cases we recommend to reduce tempering temperature and increase holding time.

Anlassschaubild

Härtetemperatur: 850°C
Probenquerschnitt: Vkt. 20 mm

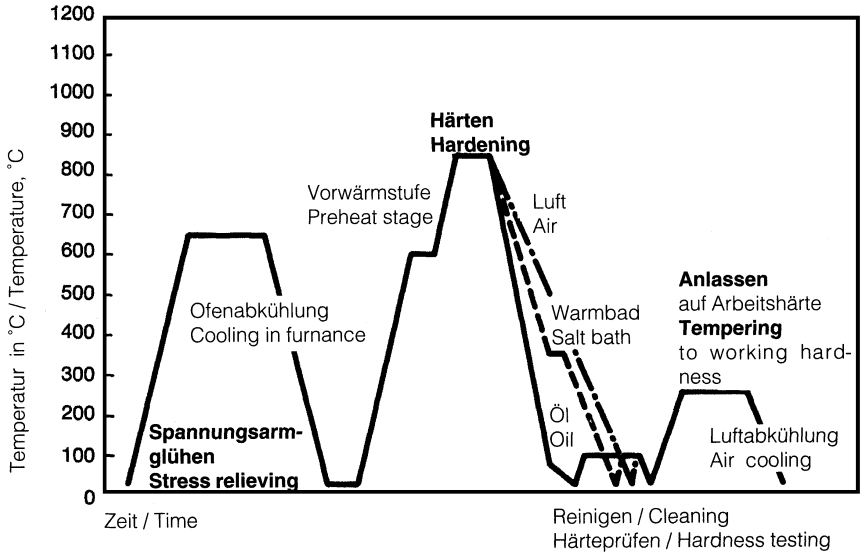
Tempering chart

Hardening temperature: 850°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.

BÖHLER K600

ZTU-Schaubild für kontinuierliche Abkühlung

Continuous cooling CCT curves

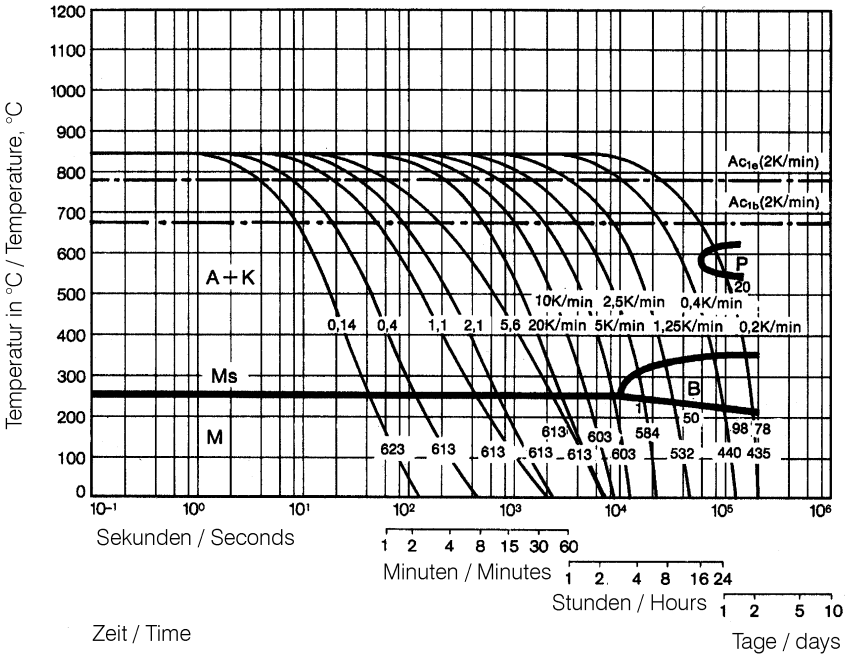
Chemische Zusammensetzung %	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
Chemical composition %	0,45	0,20	0,40	1,30	0,30	4,00

Austenitisierungstemperatur: 840°C
Haltedauer: 15 Minuten

623 .... 435 Härte in HV
1 . . . 98 Gefügeanteile in %
0,14 . . . 5,6 Abkühlungsparameter, d. h. Abkühlungsdauer von 800°C bis 500°C in s x 10^{-2}
20 K/min … 0,2 K/min Abkühlungsgeschwindigkeit in K/min im Bereich von 800°C bis 500°C

Austenitising temperature: 840°C
Holding time: 15 minutes

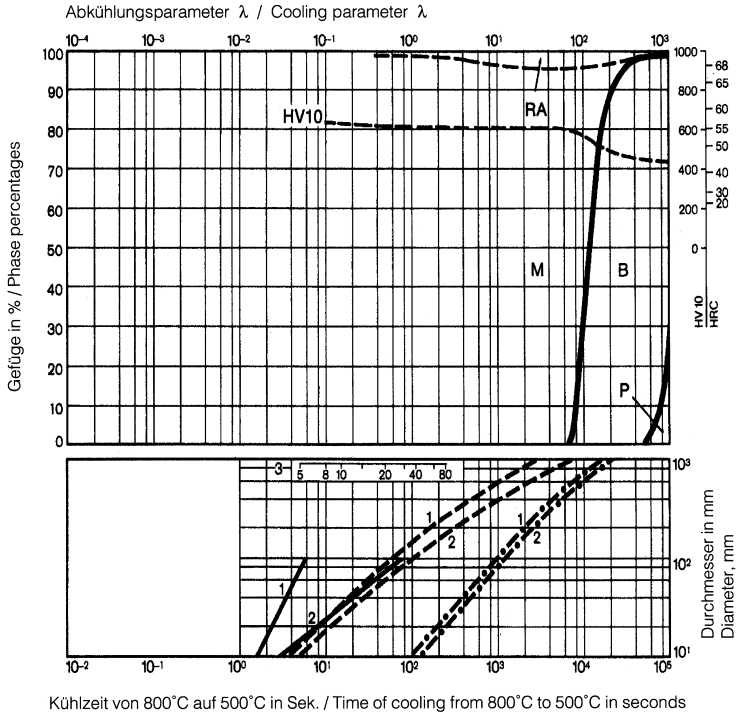
623 .... 435 Vickers hardness
1 . . . 98 phase percentages
0.14 . . . 5.6 cooling parameter, i.e. duration of cooling from 800°C to 500°C in s x 10^{-2}
20 K/min … 0.2K/min cooling rate in K/min in the 800°C to 500°C range



Gefügemengenschaubild

Quantitative phase diagram

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



——— Wasserkühlung / Water cooling
- - - - Ölabkühlung / Oil cooling
- • - Luftabkühlung / Air cooling

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

BÖHLER K600

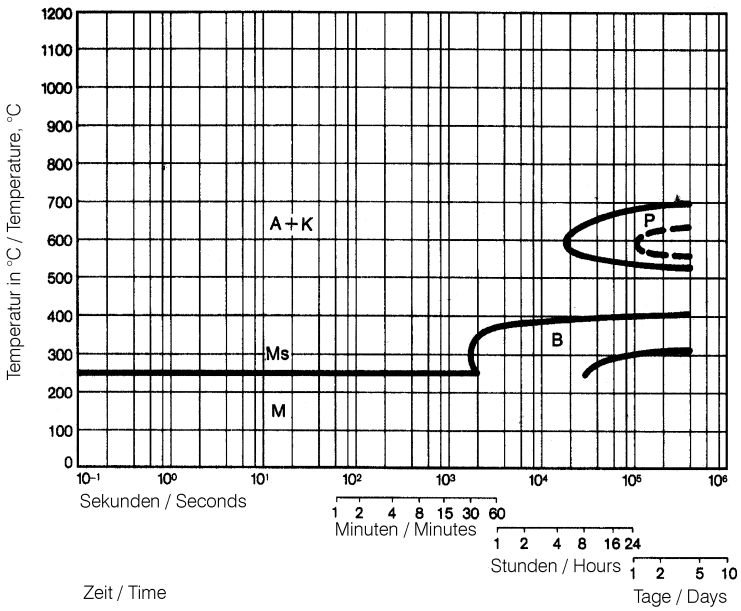
Isothermisches ZTU-Schaubild

Isothermal TTT curves

Chemische Zusammensetzung %	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
Chemical composition %	0,45	0,20	0,40	1,30	0,30	4,00

Austenitisierungstemperatur: 840°C
Haltedauer: 15 Minuten

Austenitising temperature: 840°C
Holding time: 15 minutes

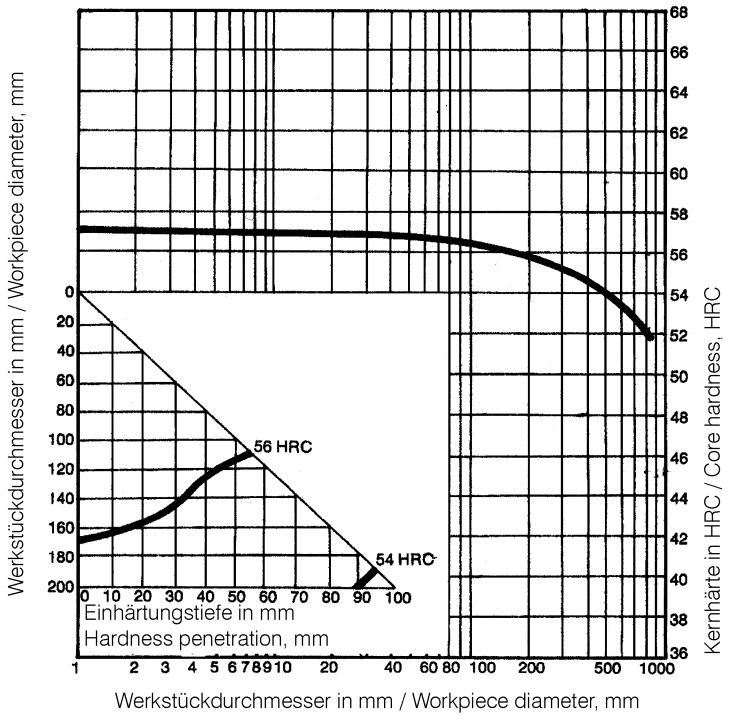


Abhängigkeit der Kernhärte und der Einhärtetiefe vom Werkstückdurchmesser

Influence of work diameter on core hardness and hardness penetration

Härtetemperatur: 850°C
Härtemittel: Öl

Quenched from: 850°C
Agent: Oil



BÖHLER K600

Bearbeitungshinweise

(Wärmebehandlungszustand weichgeglüht, Richtwerte)

Drehen mit Hartmetall

Schnittiefe 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
Schnittgeschwindigkeit, m/min				
Wendeschneidplatten				
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 Wendeschneidplatten				
Standzeit 15 min				
BÖHLERIT ROYAL 121/ISO P20	bis 210	bis 180	bis 130	bis 80
BÖHLERIT ROYAL 131/ISO P35	bis 140	bis 140	bis 100	bis 60
Schneidwinkel für gelötete Hartmetallwerkzeuge				
Freiwinkel	6 bis 8°	6 bis 8°	6 bis 8°	6 bis 8°
Spanwinkel	6 bis 12°	6 bis 12°	6 bis 12°	6 bis 12°
Neigungswinkel	0°	- 4°	- 4°	- 4°

Drehen mit Schnellarbeitsstahl

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

Fräsen mit Messerköpfen

Vorschub mm/Zahn	bis 0,2	0,2 bis 0,4
Schnittgeschwindigkeit, m/min		
BÖHLERIT SBF / ISO P25	150 bis 100	110 bis 60
BÖHLERIT SB40 / ISO P40	100 bis 60	70 bis 40
BÖHLERIT ROYAL 131/ISO P35	130 bis 85	- -

Bohren mit Hartmetall

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
Schnittgeschwindigkeit, m/min	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 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
BÖHLERIT grade	SB10,SB20	SB10,SB20,EB10	SB30,EB20	SB30,SB40
ISO grade	P10,P20	P10,P20,M10	P30,M20	P30,P40
cutting speed, m/min				
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/ISO P20	to 210	to 180	to 130	to 80
BÖHLERIT ROYAL 131/ISO P35	to 140	to 140	to 100	to 60
cutting angles for brazed carbide tipped tools				
clearance angle	6 to 8°	6 to 8°	6 to 8°	6 to 8°
rake angle	6 to 12°	6 to 12°	6 to 12°	6 to 12°
angle of inclination	0°	- 4°	- 4°	- 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 /S10-4-3-10		
cutting speed, m/min 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	0,2 to 0,4
cutting speed, m/min		
BÖHLERIT SBF / ISO P25	150 to 100	110 to 60
BÖHLERIT SB40 / ISO P40	100 to 60	70 to 40
BÖHLERIT ROYAL 131/ISO P35	130 to 85	- -

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
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°

BÖHLER K600

Physikalische Eigenschaften

Physical properties

Dichte bei / Density at .....20°C.....7,85 .....kg/dm^3

Wärmeleitfähigkeit bei / Thermal conductivity at .....20°C.....28,0 .....W/(m.K)

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

Spez. elektr. Widerstand bei / Electrical resistivity at.....20°C.....0,30 .....Ohm.mm^2/m

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

Wärmeausdehnung zwischen 20°C und ...°C, 10^{-6} m/(m.K) bei Thermal Expansion between 20°C and ...°C, 10^{-6} m/(m.K) at	Temperatur / Temperature	10^{-6} m/(m.K)
	100°C	11,0
	200°C	12,5
	300°C	13,0
	400°C	13,5
	500°C	14,0

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.

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem, umweltfreundlichem Papier / Printed on chlorine-free bleached paper having no polution effects

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
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.

K600 DE 02.98 EM-WS