BÖHLER V320

VERGÜTUNGSSTAHL

HEAT TREATABLE STEEL

BÖHLER V320

Eigenschaften

Cr-Mo-legierter Vergütungsstahl für hohe Festigkeits- und Zähigkeitsanforderungen bei mittleren und großen Vergütungsquerschnitten.
Durch Mo-Gehalt unempfindlich gegen Anlassversprödung.
Oberflächenhärtbar.

Properties

Chromium - molybdenum steel for applications requiring high tensile and toughness values, in particular in medium and large cross sections in the quenched and tempered condition.
The molybdenum addition prevents the steel from being susceptible to temper brittleness.
Surface hardenable.

Verwendung

Bauteile im Fahrzeug-, Getriebe- und Motorenbau, z.B. Kurbelwellen, Achsschenkel, Pleuelstangen, Spindeln, Vorgelege, Pumpen- und Getriebewellen.
Läufe für Jagdwaffen.

Application

Components in automotive and gear and engine construction, e.g. crankshafts, steering knuckles, connecting rods, spindles, intermediate gears, pump and gear shafts.

Chemische Zusammensetzung

(Anhaltswerte in %)

Chemical composition

(Average %)

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,41	0,30	0,70	1,10	0,20

Normen

Standards

EN / DIN	BS	AISI/ ASTM	UNS
<1.7223> 41CrMo4 1.7225 42CrMo4	~708A40, ~708A42 ~708M40 ~709M40 ~5 (BS 3111) (~EN19) (~EN19A) (~EN19C)	~4140 ~4140H B7 B7M	~G41400 ~H41400

UNE	UNI	JIS	AFNOR
F1252 40CrMo4 ~F1257 ~40CrMo4 1	42CrMo4 ~38CrMo4	SCM4 SCM4M	42CD4 ~Y42CD4

SIS	GOST
2244	~38ChM

Warmformgebung

Schmieden:

1050 bis 850°C
Langsame Ofenabkühlung

Wärmebehandlung

Normalglühen:

840 bis 880°C / Luftabkühlung

Weichglühen:

680 bis 720°C
Geregelte langsame Ofenabkühlung.
Härte nach dem Weichglühen:
max. **241 HB.**
Härte nach Behandlung auf Scherbarkeit:
max. **255 HB.**

Spannungsarmglühen:

In vergütetem Zustand ca. 30 - 50°C unter der Anlasstemperatur.
In geglühtem Zustand 600 - 650°C.
Haltedauer mindestens 1 Stunde.

Härten:

820 bis 850°C / Wasser
830 bis 860°C / Öl
Ölhärtung für dünnere und komplizierte, Wasserhärtung für große und einfache Teile.

Anlassen :

540 bis 680°C / Luftabkühlung
Das Anlassen soll unmittelbar nach dem Härten erfolgen.
Haltedauer mindestens 1 Stunde.
(siehe Vergütungsschaubild)

Nitrieren:

Gas- und Badnitrierung möglich.

Oberflächenhärten:

870 bis 900°C / Wasser
Härte an den oberflächengehärteten Zonen: min. 54 HRC
Dieser Wert gilt für den vergüteten Zustand und anschließendes Oberflächenhärten und Entspannen bei 150-180°C.
Haltedauer ca. 1 Stunde, für Durchmesser bis 250 mm.

Hot forming

Forging:

1050 to 850°C
Slow cooling in furnace

Heat treatment

Normalizing:

840 to 880°C / Air cooling

Annealing:

680 to 720°C
Controlled, slow cooling in furnace.
Hardness after annealing:
max. 241 HB.
Hardness after heat treatment to obtain good shearing properties: **max. 255 HB.**

Stress relieving:

In the quenched and tempered condition, approx. 30 - 50°C below tempering temperature. In the annealed condition 600 to 650°C. Holding time: 1 hour min.

Hardening:

820 to 850°C / Water
830 to 860°C / Oil
Oil hardening for thin cross sections and complex shapes, water hardening for large sizes and parts of simple shape.

Tempering :

540 to 680°C / Air cooling
Tempering should immediately follow hardening.
Holding time: 1 hour min.
(refer to quench and temper chart)

Nitriding:

The steel admits both gas and bath nitriding.

Surface hardening:

870 to 900°C / Water
Obtainable surface hardness:
min. 54 HRC.
This value applies to the quenched and tempered condition after a surface hardening treatment and stress relieving at 150-180°C. Holding time abt. 1 hour, for diameters up to 250 mm.

BÖHLER V320

Mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur

Zustand: vergütet

Mechanical properties at room temperature

Condition: hardened and tempered

Dimension Diameter mm		Streckgrenze Yield strength N/mm^2 min.	Zugfestigkeit Tensile strength N/mm^2	Dehnung A_5 Elongation A_5 % min.			Einschnürung Reduction of area % min.			Kerbschlagarbeit Impact strength (ISO-V) J min.		
				L	Q	T	L	Q	T	L	Q	T
	≤ 16	900	1100 - 1300	10	- -	- -	40	- -	- -	30	- -	- -
> 16	≤ 40	750	1000 - 1200	11	- -	- -	45	- -	- -	35	- -	- -
> 40	≤ 100	650	900 - 1100	12	- -	- -	50	- -	- -	35	- -	- -
> 100	≤ 160	550	800 - 950	13	- -	- -	50	- -	- -	35	- -	- -
> 160	≤ 250	500	750 - 900	14	- -	- -	55	- -	- -	35	- -	- -

L = Längs, Q = Quer
T = Tangential

Für andere Produkte oder Abmessungen sind die Werte zu vereinbaren.

L = Longitudinal, Q = Transverse,
T = Tangential

The values for other products and dimensions shall be established by agreement.

Schweißen

Schwer schweißbar.
Sollte für Schweißkonstruktionen nicht verwendet werden.
Sollte ein Schweißen unbedingt erforderlich sein, bitten wir Sie,die Richtlinien Ihres Schweißzusatzwerkstoffherstellers zu beachten.

Welding

Poor weldability.
Should not be used for meldments.
If welding cannot be avoided, the instructions of the appropriate welding electrode manufacturer should be sought and followed.

Vergütungsschaubild

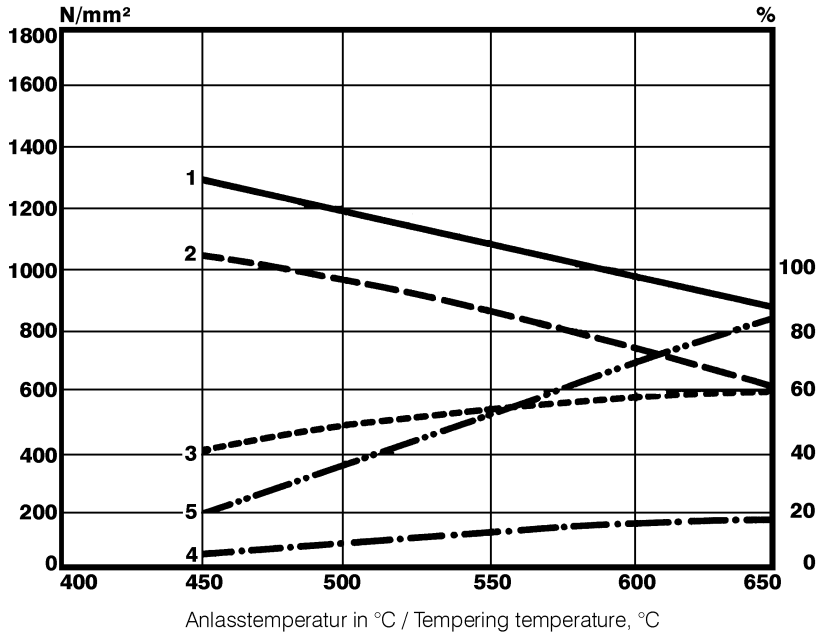
1....Zugfestigkeit in N/mm^2
2....Streckgrenze in N/mm^2
3....Einschnürung in %
4....Dehnung A_5 in %
5....Kerbschlagarbeit (DVM) in J

Quench and temper chart

1....Tensile strength, N/mm^2
2....Yield strength, N/mm^2
3....Reduction of area, %
4....Elongation A_5, %
5....Impact strength (DVM), J

Härtetemperatur: 840°C
Vergütungsquerschnitt: Ø 60 mm

Hardening temperature: 840°C
Quenched and tempered
cross section: Ø 60 mm

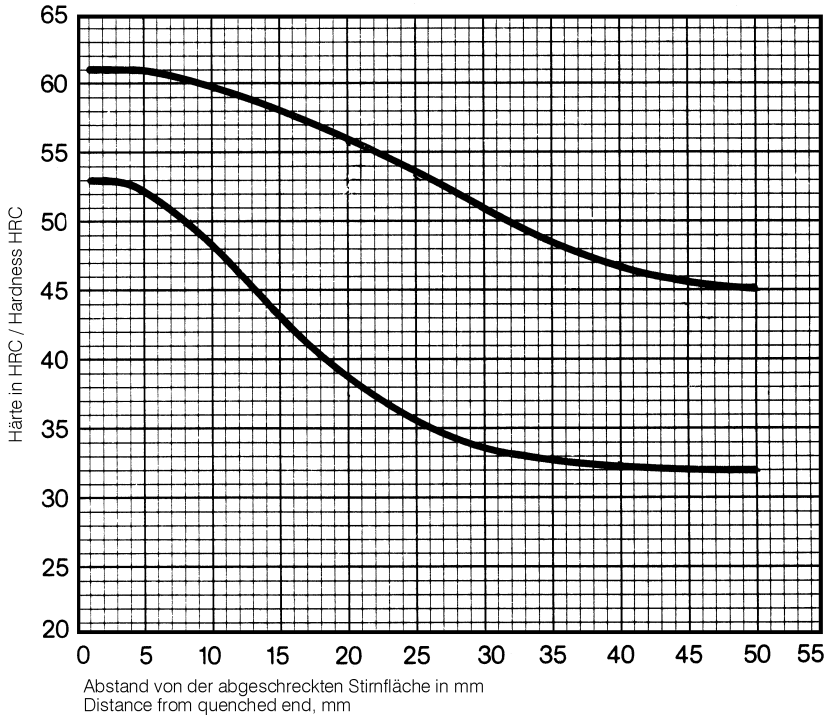


Stirnabschreckversuch

Härtetemperatur: 850°C

Jominy end quench test

Hardening temperature: 850°C



BÖHLER V320

ZTU-Schaubild für kontinuierliche Abkühlung

Continuous cooling CCT curves

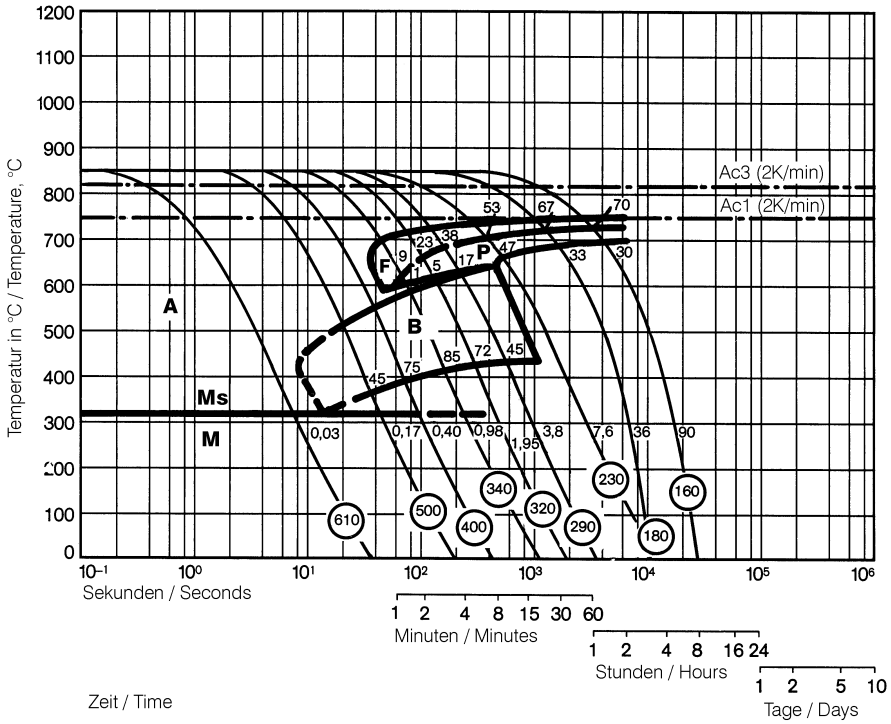
Chemische Zusammensetzung % / Chemical composition %	C	Si	Mn	Cr	Mo
	0,42	0,30	0,60	1,10	0,20

Austenitisierungstemperatur: 850°C
Haltedauer: 15 Minuten

◯ Härte in HV
1 . . . 85 Gefügeanteile in %
0,03 . . . 90 Abkühlungsparameter, d. h. Abkühlungsdauer von 800°C bis 500°C in s x 10^{-2}

Austenitizing temperature: 850°C
Holding time: 15 minutes

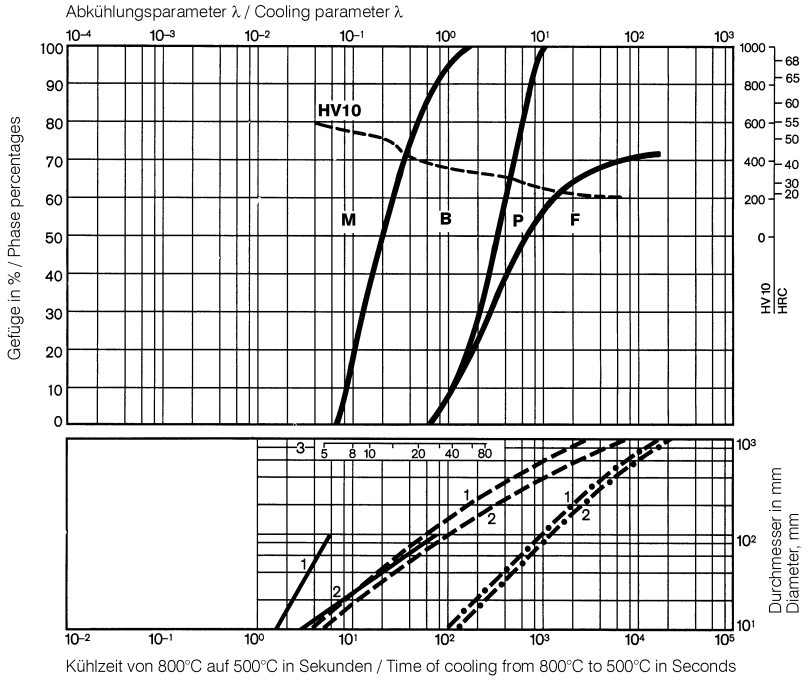
◯ Vickers hardness
1 . . . 85 phase percentages
0.03 . . . 90 cooling parameter, i.e. duration of cooling from 800°C to 500°C in s x 10^{-2}



Gefügemengenschaubild

Quantitative phase diagram

A..... Austenit / Austenite
B..... Bainit / Bainite
F..... Ferrit / Ferrite
M..... Martensit / Martensite
P..... Perlit / Perlite



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

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

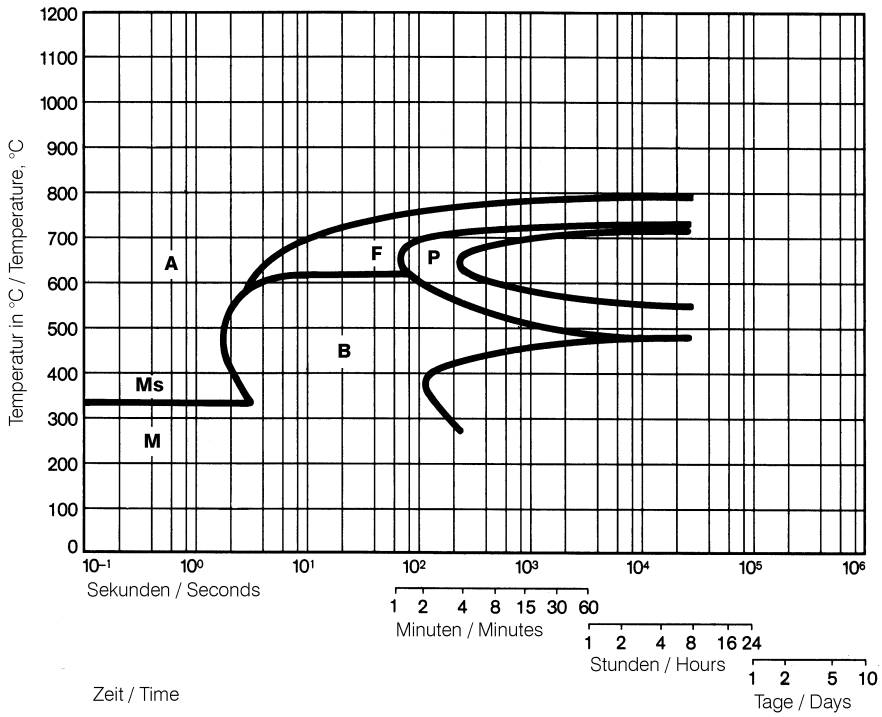
BÖHLER V320

Isothermisches ZTU-Schaubild — Isothermal TTT-curves

Chemische Zusammensetzung % / Chemical composition %	C	Si	Mn	Cr	Mo
	0,42	0,30	0,60	1,10	0,20

Austenitisierungstemperatur: 850°C
Haltedauer: 15 Minuten

Austenitizing temperature: 850°C
Holding time: 15 minutes



BÖHLER V320

Bearbeitungshinweise

(Wärmebehandlungszustand vergütet, ca. 1000 N/mm^2, 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 321/ISO P25	bis 210	bis 180	bis 130	bis 80
BÖHLERIT ROYAL 331/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
Schnittgeschwindigkeit , m/min	
BÖHLERIT SBF / ISO P25	120 bis 60
BÖHLERIT SB40 / ISO P40	70 bis 45
BÖHLERIT ROYAL 635/ISO P35	80 bis 60

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 hardened and tempered, approx. 1000 N/mm^2, 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 321/ISO P25	to 210	to 180	to 130	to 80
BÖHLERIT ROYAL 331/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
cutting speed,m/min	
BÖHLERIT SBF / ISO P25	120 to 60
BÖHLERIT SB40 / ISO P40	70 to 45
BÖHLERIT ROYAL 635/ISO P35	80 to 60

Drilling with carbide dipped 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 V320

Physikalische Eigenschaften

Physical properties

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

Wärmeleitfähigkeit bei / Thermal conductivity at .....20°C.....42,0.....W/(m.K)

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

Spez. elektr. Widerstand bei / Electric resistivity at .....20°C.....0,19.....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) Thermal Expansion between 20°C and ...°C, 10^{-6} m/(m.K)	Temperatur / Temperature	10^{-6} m/(m.K)
	100°C	11,1
	200°C	12,1
	300°C	12,9
	400°C	13,5
	500°C	13,9
	600°C	14,1

Elastizitätsmodul 10^3 N/mm^2 bei Modulus of elasticity, 10^3 N/mm^2 at	Temperatur / Temperature	10^3 N/mm^2
	20°C	210
	100°C	205
	200°C	195
	300°C	185
	400°C	175
	500°C	165
	600°C	155

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) 3862/20-6297
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.

V320 DE 01.93 EM-WS