


**BÖHLER E410**


**EINSATZSTAHL  
CASE HARDENING STEEL**

# BÖHLER E410

## Zugfestigkeit und Streckgrenze im blindgehärteten Zustand


Für Durchmesser 30 mm  
(Anhaltsangaben)


Streckgrenze min. 

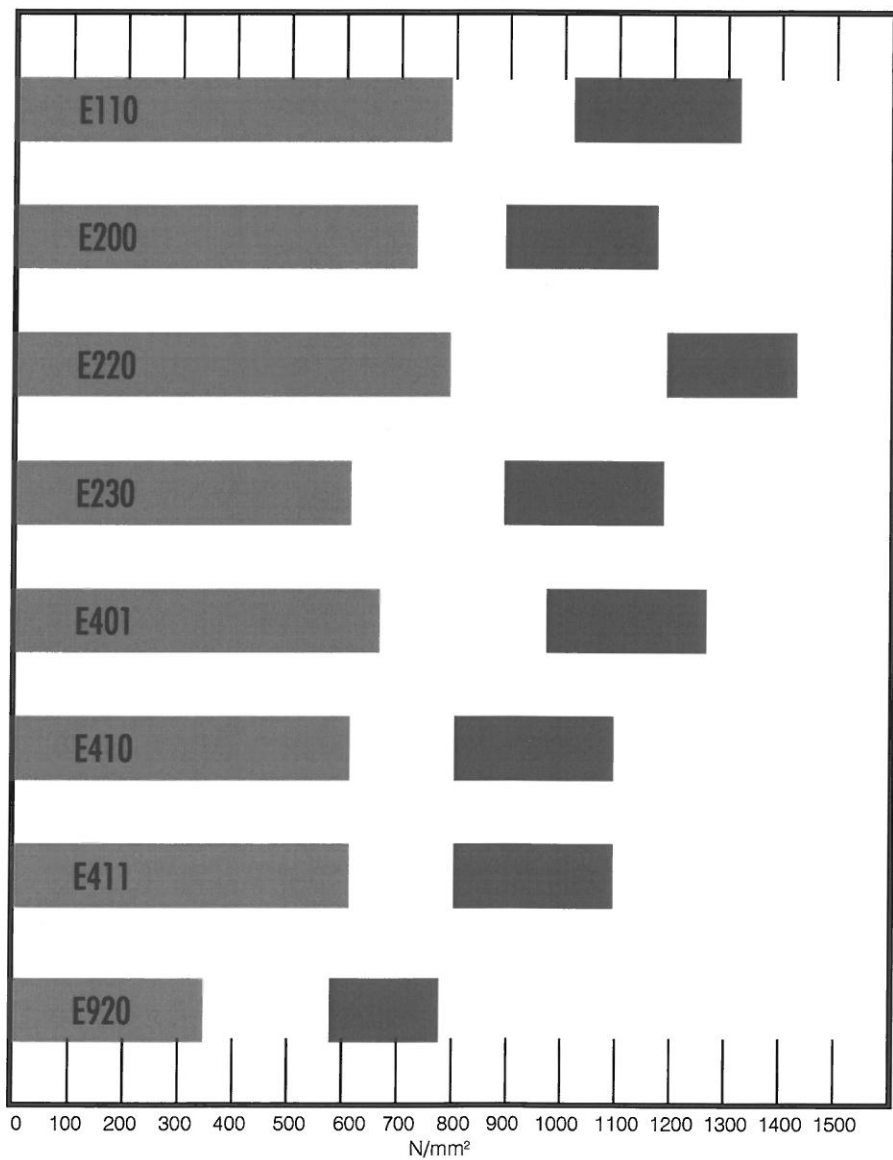
Zugfestigkeit (von/bis) 

## Tensile strength and yield strength in the blank hardened condition

For diameter 30 mm  
(average values)

Yield strength min. 

Tensile strength (from/to) 



---

## Eigenschaften

---

Chrom-Mangan-Einsatzstahl für hochbeanspruchte, verschleißfeste Bauteile mittleren Querschnitts.  
Für Einfach- und Doppelhärtung.

---

## Description

---

Chromium - manganese steel for highly stressed, wear resisting medium size components.  
Suitable for single and double hardening.

---

## Verwendung

---

Im Fahrzeug- und Maschinenbau, wie z.B. Nockenwellen, Buchsen, Pleuelstangen.

---

## Application

---

Components in automotive and mechanical engineering, e.g. camshafts, bushings, connecting rods.

---

## Chemische Zusammensetzung

(Anhaltswerte in %)

C	Si	Mn	Cr
0,17	0,30	1,20	0,90

---

## Chemical composition

(Average %)

---

## Normen

EN / DIN  
< 1.7131 >  
16MnCr5

AISI  
~ 5115

UNE  
F1516  
16MnCr5

UNI  
16MnCr5

---

## Standards

BS  
590H17  
590M17

AFNOR  
16MC5

JIS  
~ SCR 415

GOST  
~ 18ChG

# BÖHLER E410

---

## Warmformgebung

---

### Schmieden:

1150 bis 850°C

---

---

## Hot forming

---

### Forging:

1150 to 850°C

---

---

## Wärmebehandlung

---

### Normalglühen:

850 bis 880°C / Luftabkühlung

### Aufkohlen:

880 bis 980°C

Für die Wahl der Aufkohlungstemperatur maßgebende Kriterien sind hauptsächlich die gewünschte Aufkohlungsdauer, das gewählte Aufkohlungsmittel und die zur Verfügung stehende Anlage, der vorgesehene Verfahrensablauf sowie der geforderte Gefügezustand.

Für ein Direkthärten wird üblicherweise unterhalb 950°C aufgekühlt. In besonderen Fällen werden Aufkohlungstemperaturen bis über 1000°C angewendet.

### Abkühlen aus dem Einsatz:

Öl (Wasser)<sup>1)</sup>,  
Warmbad (160 - 250°C),  
Salzbad (580 - 680°C),  
Luft oder Einsatzkasten.

### Zwischenglühen:

650 bis 680°C

### Kernhärten:

860 bis 900°C / Öl (Wasser)<sup>1)</sup>,  
Warmbad (160 - 250°C)

### Randhärten:

780 bis 820°C / Öl (Wasser)<sup>1)</sup>,  
Warmbad (160 - 250°C)

### Anlassen:

150 bis 200°C  
Erreichbare Oberflächenhärte:  
min. 59 HRC

---

## Heat treatment

---

### Normalizing:

850 to 880°C / Air cooling

### Carburising:

880 to 980°C

The following criteria must be considered when selecting the carburising temperature; the desired carburising time; the chosen carburising medium and available carburising equipment; the intended process and the required microstructure.

When direct hardening, carburising is generally carried out below 950°C.

Carburising temperatures up to over 1000°C are used in special cases

### Cooling from case hardening temperature:

Oil (water)<sup>1)</sup>,  
salt bath (160 - 250°C),  
salt bath (580 - 680°C),  
air or case hardening box.

### Intermediate annealing:

650 to 680°C

### Core hardening:

860 to 900°C / Oil (water)<sup>1)</sup>,  
salt bath (160 - 250°C)

### Case hardening:

780 to 820°C / Oil (water)<sup>1)</sup>,  
salt bath (160 - 250°C)

### Tempering:

150 to 200°C  
Obtainable surface hardness:  
min. 59 HRC

1) Abschrecken in Wasser im allgemeinen nur bei großen Teilen einfacher Form

1) Quenching in water for large components of simple shapes only

## Härte im Behandlungszustand

## As heat treated hardness

(+S) <sup>2)</sup> Behandelt auf Scherbarkeit  Heat treated to obtain good shearing properties  HB max.	(+A) <sup>2)</sup> Weichgeglüht  Annealed  HB max.	(+TH) <sup>2)</sup> Behandelt auf Härtespanne  Heat treated to obtain hardness between  HB	(+FP) <sup>2)</sup> Behandelt auf Ferrit-Perlit-Gefüge und Härtespanne Heat treated to obtain a ferritic-pearlitic-structure and a hardness between HB
3)	207	156 - 207	140 - 187

2) Bezeichnung nach DIN

3) Unter geeigneten Bedingungen, im unbehandelten Zustand scherbar.

2) DIN designation

3) Can be sheared without heat treatment under suitable conditions.

## Schweißen

Bedingt schweißbar, allerdings nur vor dem Einsetzen und Härten.  
Vorwärmen 250 - 350°C.  
Wärmebehandlung: Einsatzhärten entsprechend dem Grundwerkstoff.  
Sollte ein Schweißen unbedingt erforderlich sein, bitten wir Sie, die Richtlinien Ihres Schweißzusatzwerkstoffherstellers zu beachten.

## Welding

Limited weldability.  
Weld only before heat treatment.  
Preheating to 250 - 350°C.  
Post-weld heat treatment, case hardening as for the base metal.  
If welding cannot be avoided, the instructions of the appropriate welding electrode manufacturer should be sought and followed.

## Schweißzusatzwerkstoffe

### Lichtbogenschweißung:

BÖHLER FOX DCMS-Kb

### WIG- und MIG- Schweißung:

BÖHLER DCMS-IG

## Filler metals

### Arc welding:

BÖHLER FOX DCMS-Kb

### TIG and MIG welding:

BÖHLER DCMS-IG

# BÖHLER E410

## ZTU-Schaubild für kontinuierliche Abkühlung

## Continuous cooling CCT curves

Chemische Zusammensetzung %  
Chemical composition %

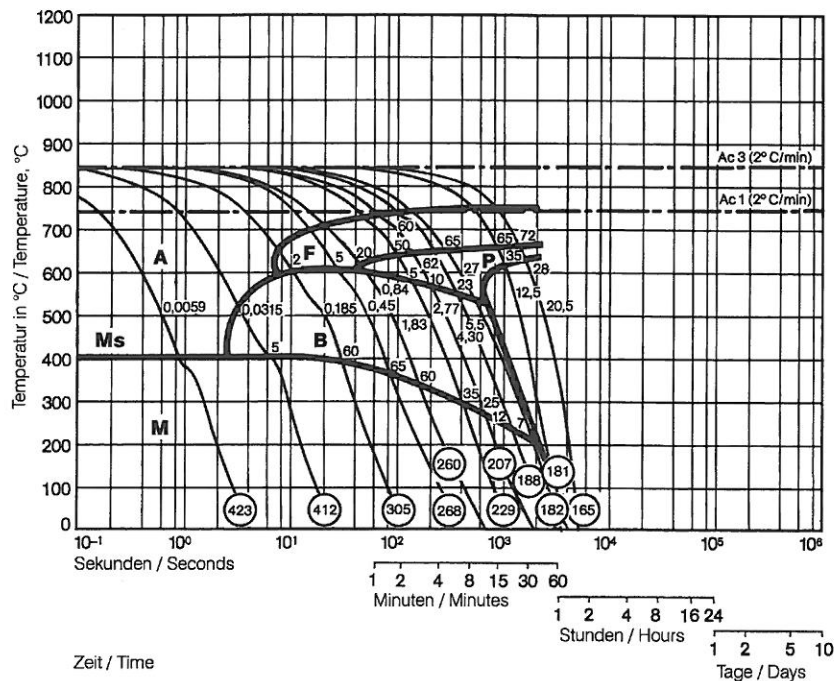
C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V
0,16	0,22	1,12	0,99	0,02	0,12	0,01

Austenitising temperature: 870°C  
Haltedauer: 10 Minuten

○ Härte in HV  
2 ... 72 Gefügeanteile in %  
0,0059 ... 20,5 Abkühlungsparameter, d. h. Abkühlungsdauer von 800°C bis 500°C in  $s \times 10^{-2}$

Austenitising temperature: 870°C  
Holding time: 10 minutes

○ Vickers hardness  
2 ... 72 phase percentages  
0,0059 ... 20,5 cooling parameter, i.e. duration of cooling from 800°C to 500°C in  $s \times 10^{-2}$



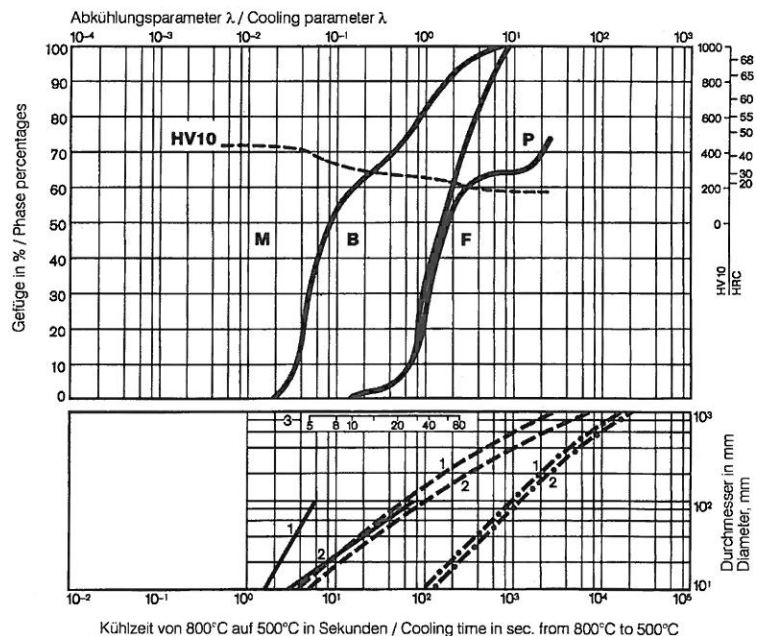
## Gefügemengenschaubild

## Quantitative phase diagram

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

— Wasserabkühlung / Water cooling  
- - - Öl-abkühlung / 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



## Isothermisches ZTU-Schaubild

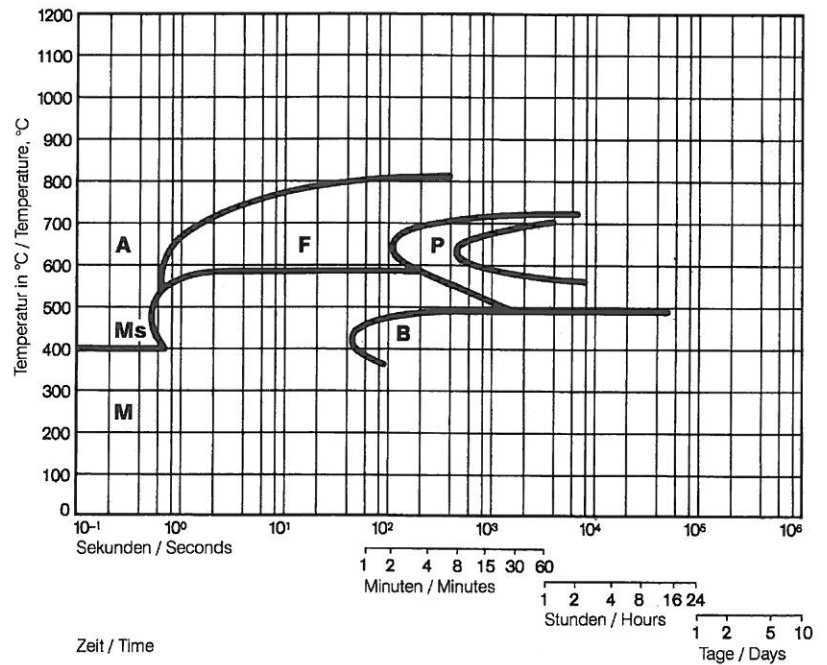
## Isothermal TTT-curves

Chemische Zusammensetzung %  
Chemical composition %

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V
0,16	0,22	1,12	0,99	0,02	0,12	0,01

Austenitisierungstemperatur: 870°C  
Haltedauer: 10 Minuten

Austenitising temperature: 870°C  
Holding time: 10 minutes

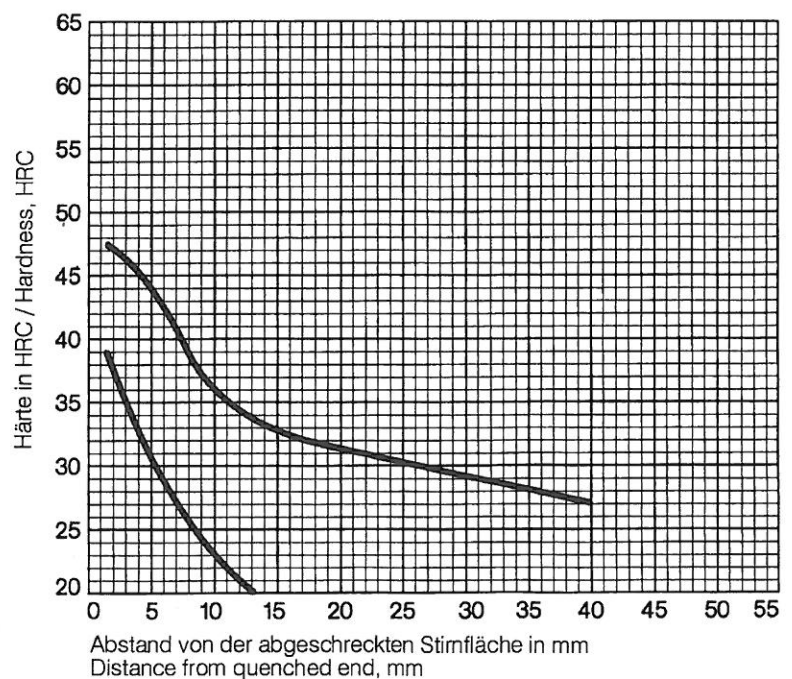


## Stirnabschreckversuch

## Jominy end quench test

Härtetemperatur: 870°C

Hardening temperature: 870°C



# BÖHLER E410

## Bearbeitungshinweise

(Wärmebehandlungszustand weichgeglüht, Richtwerte)

### Drehen mit Hartmetall

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,	SB20,SB30,EB10,	SB30,SB40,EB20	SB30,SB40
ISO - Sorte	P10,P20,	P20,P30,M10,	P30,P40,M20,	P30,P40
<i>Schnittgeschwindigkeit, m/min</i>				
Wendeschneidplatten				
Standzeit 15 min	380 bis 290	300 bis 230	200 bis 140	150 bis 70
Gelötete Hartmetallwerkzeuge				
Standzeit 30 min	300 bis 220	240 bis 150	160 bis 100	110 bis 60
Beschichtete Wendeschneidplatten				
Standzeit 15 min				
BÖHLERIT ROYAL 121/ISO P20	bis 380	bis 330	bis 250	bis 180
BÖHLERIT ROYAL 131/ISO P35	bis 330	bis 250	bis 160	bis 90
Schneidwinkel für gelötete Hartmetallwerkzeuge				
Freiwinkel	6 bis 8°	6 bis 8°	6 bis 8°	6 bis 8°
Spanwinkel	12 bis 18°	12 bis 18°	12 bis 15°	12 bis 15°
Neigungswinkel	0°	- 4°	- 4°	- 4°

### Drehen mit Schnellarbeitsstahl

Schnitttiefe mm	0,5	3	6	10
Vorschub mm/U	0,1	0,5	1,0	1,5
BÖHLER/DIN-Sorte	S700 / DIN S10-4-3-10			
<i>Schnittgeschwindigkeit, m/min</i>				
Standzeit 60 min	70 bis 50	50 bis 30	35 bis 25	30 bis 20
Spanwinkel	14°	14°	14°	14°
Freiwinkel	8°	8°	8°	8°
Neigungswinkel	0 bis 4°	0°	0°	0°

### Fräsen mit Messerköpfen

Vorschub mm/Zahn	bis 0,2	0,2 bis 0,4		
<i>Schnittgeschwindigkeit, m/min</i>				
BÖHLERIT SBF / ISO P25	210 bis 140	140 bis 90		
BÖHLERIT SB40 / ISO P40	110 bis 80	90 bis 60		
BÖHLERIT ROYAL 131/ISO P35	160 bis 120	--		

### 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	
<i>Schnittgeschwindigkeit, m/min</i>				
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,	SB20,SB30,EB10	SB30,SB40,EB20	SB30,SB40
ISO grade	P10,P20,	P20,P30,M10	P30,P40,M20,	P30,P40
<i>cutting speed, m/min</i>				
indexable carbide inserts				
edge life 15 min	380 to 290	300 to 230	200 to 140	150 to 70
brazed carbide tipped tools				
edge life 30 min	300 to 220	240 to 150	160 to 100	110 to 60
hardfaced indexable carbide inserts				
edge life 15 min				
BÖHLERIT ROYAL 121/ISO P20	to 380	to 330	to 250	to 180
BÖHLERIT ROYAL 131/ISO P35	to 330	to 250	to 160	to 90
cutting angles for brazed carbide tipped tools				
clearance angle	6 to 8°	6 to 8°	6 to 8°	6 to 8°
rake angle	12 to 18°	12 to 18°	12 to 15°	12 to 15°
angle of inclination	0°	- 4°	- 4°	- 4°

### Turning with HSS tools

depth of cut, mm	0,5	3	6	10
feed, mm/rev.	0,1	0,5	1,0	1,5
HSS-grade BOHLER/DIN	S700 /S10-4-3-10			
<i>cutting speed, m/min</i>				
edge life 60 min	70 to 50	50 to 30	35 to 25	30 to 20
rake angle	14°	14°	14°	14°
clearance angle	8°	8°	8°	8°
angle of inclination	0 to 4°	0°	0°	0°

### Milling with carbide tipped cutters

feed, mm/tooth	to 0,2	0,2 to 0,4		
<i>cutting speed, m/min</i>				
BÖHLERIT SBF / ISO P25	210 to 140	140 to 90		
BÖHLERIT SB40 / ISO P40	110 to 80	90 to 60		
BÖHLERIT ROYAL 131/ISO P35	160 to 120	--		

### 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
<i>cutting speed, m/min</i>			
top angle	115 to 120°	115 to 120°	115 to 120°
clearance angle	5°	5°	5°

# BÖHLER E410

## Physikalische Eigenschaften

## Physical properties

Dichte bei / Density at .....	20°C .....	7,85 .....	kg/dm <sup>3</sup>
Wärmeleitfähigkeit bei / Thermal conductivity at .....	20°C .....	41,0 .....	W/(m.K)
Spezifische Wärme bei / Specific heat at .....	20°C .....	460 .....	J/(kg.K)
Spez. elektr. Widerstand bei / Electrical resistivity at .....	20°C .....	0,16 .....	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>

	Temperatur / Temperature	10 <sup>-6</sup> m/(m.K)
Wärmeausdehnung zwischen 20°C und ...°C, 10 <sup>-6</sup> m/(m.K) bei	100°C	11,1
	200°C	12,1
	300°C	12,9
Thermal expansion between 20°C and ...°C, 10 <sup>-6</sup> m/(m.K) at	400°C	13,5
	500°C	13,9
	600°C	14,1

	Temperatur / Temperature	10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup>
Elastizitätsmodul, 10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> bei	20°C	210
	100°C	205
	200°C	195
Modulus of elasticity, 10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> at	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.

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.