

E2000

BÖHLER E200

EINSATZSTAHL
CASE HARDENING STEEL

BÖHLER E200

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-Nickel-Einsatzstahl für Bauteile großen Querschnitts bei erhöhten Anforderungen an Zähigkeit und Kernfestigkeit.
Für Einfach- und Doppelhärtung.

Verwendung

Hochbeanspruchte Bauteile großen Querschnitts, Zahnräder, Kurbelwellen, Wellen in Hochleistungsgetrieben im Flugzeug-, und Lastfahrzeugbau sowie im allgemeinen Maschinenbau.

Description

Chromium - nickel steel for applications requiring high toughness and core strength, in particular in large cross sections.
Suitable for single and double hardening.

Application

Highly stressed large sized components for aircraft and truck construction, and for general engineering purposes, e. g. gear wheels, crankshafts, heavy-duty gear shafts.

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

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,14	0,30	0,45	0,70	3,50

Normen

Standards

EN / DIN	BS	AFNOR	JIS
~ 1.5752	~ 655H13	~ 14NC11	~ SNC22
~ 15NiCr13 (~14NiCr14)	~ 655M13 (~EN36A) (~EN36B)		

Warmformgebung

Schmieden:

1150 bis 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 Gefügestand.

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

Abkühlen aus dem Einsatz:

Öl (Wasser)¹⁾,
Warmbad (160 - 250°C).

Zwischenglühen:

620 bis 650°C / Ofenabkühlung

Kernhärten:

840 bis 880°C / Öl (Wasser)¹⁾,
Warmbad (160 - 250°C)

Randhärten:

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

Anlassen:

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

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

Hot forming

Forging:

1150 to 850°C

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)¹⁾,
salt bath (160 - 250°C).

Intermediate annealing:

620 to 650°C / Cooling in furnace

Core hardening:

840 to 880°C / Oil (water)¹⁾,
salt bath (160 - 250°C)

Case hardening:

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

Tempering:

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

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

Härte im Behandlungszustand

As heat treated hardness

(+S) ²⁾ Behandelt auf Scherbarkeit Heat treated to obtain good shearing properties HB max.	(+A) ²⁾ Weichgeglüht Annealed HB max.	(+TH) ²⁾ Behandelt auf Härtespanne Heat treated to obtain hardness between HB	(+FP) ²⁾ Behandelt auf Ferrit-Perlit-Gefüge und Härtespanne Heat treated to obtain a ferritic-pearlitic-structure and a hardness between HB
255	229	179 - 229	166 - 217

2) Bezeichnung nach DIN

2) DIN designation

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

BÖHLER FOX 2,5 Ni

Filler metals

Arc welding:

BÖHLER FOX DCMS-Kb

BÖHLER FOX 2.5 Ni

WIG- und MIG- Schweißung:

BÖHLER DCMS-IG

TIG and MIG welding:

BÖHLER DCMS-IG

BÖHLER E200

ZTU-Schaubild für kontinuierliche Abkühlung / Continuous cooling CCT curves

Austenitisierungstemperatur: 870°C
Haltedauer: 15 Minuten

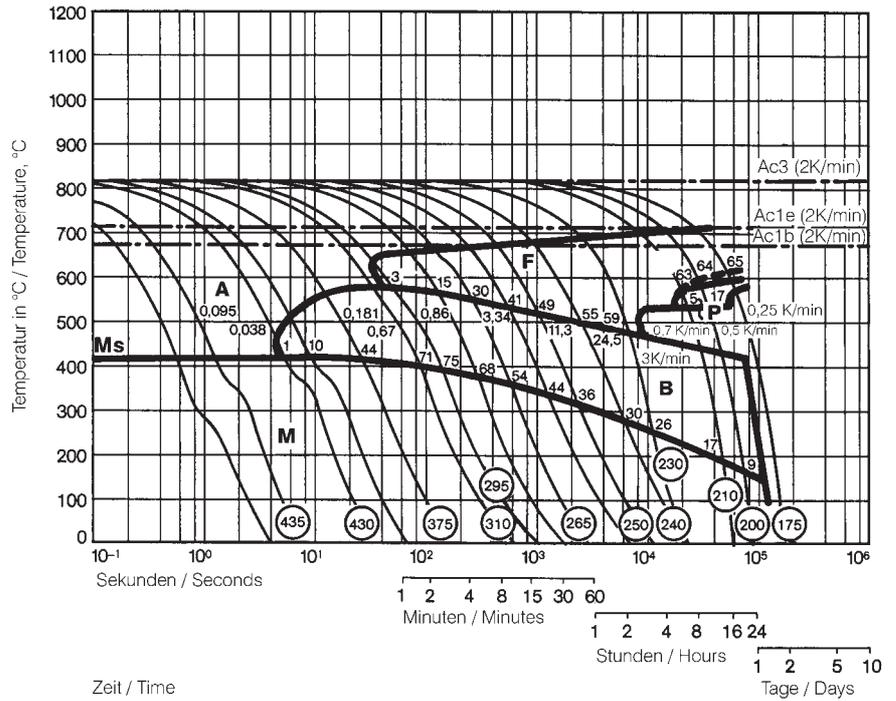
○ Härte in HV
1 . . . 75 Gefügeanteile in %
0,095 . . . 24,5 Abkühlungsparameter, d. h. Abkühlungsdauer von 800°C bis 500°C in $s \times 10^{-2}$
3 . . . 0,25 K/min Abkühlungsgeschwindigkeit in K/min im Bereich von 800 - 500°C

Austenising temperature: 870°C
Holding time: 15 minutes

○ Vickers hardness
1 . . . 75 phase percentages
0.095 . . . 24.5 cooling parameter, i.e. duration of cooling from 800°C to 500°C in $s \times 10^{-2}$
3 . . . 0.25 K/min cooling rate in K/min in the 800 - 500°C range

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

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,13	0,26	0,46	0,78	0,04	3,69

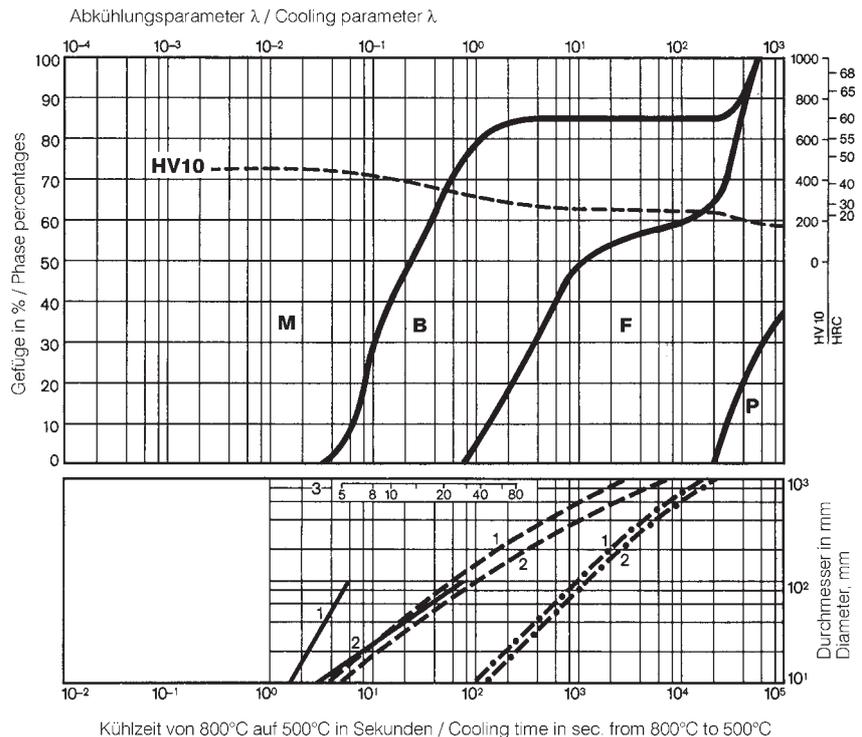


Gefügemengenschaubild / Quantitative phase diagram

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

- 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 end



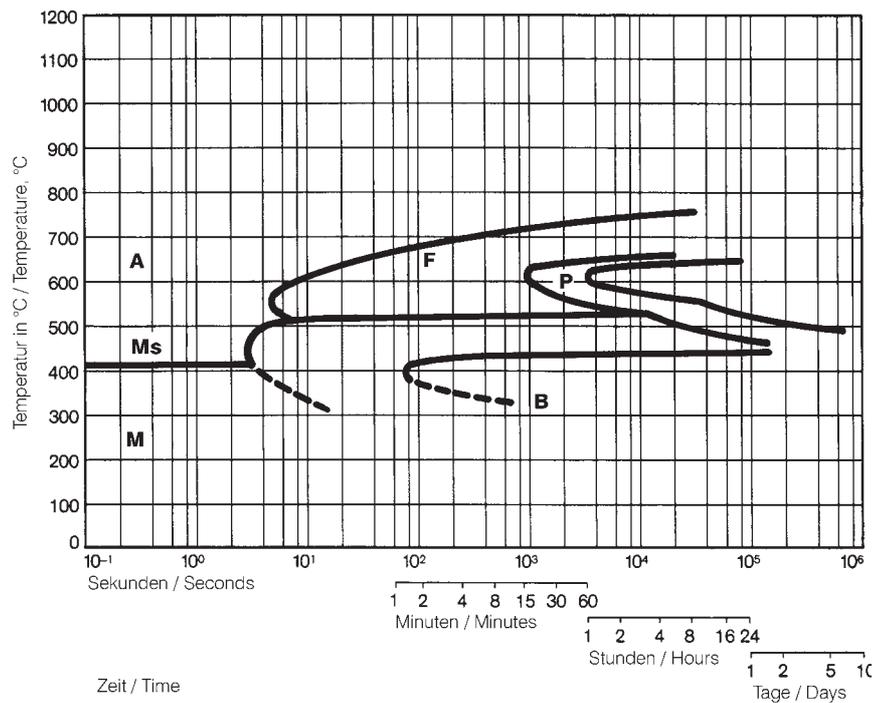
Isothermisches ZTU-Schaubild / Isothermal TTT-curves

Austenitisierungstemperatur: 870°C
Haltedauer: 15 Minuten

Austenitising temperature: 870°C
Holding time: 15 minutes

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

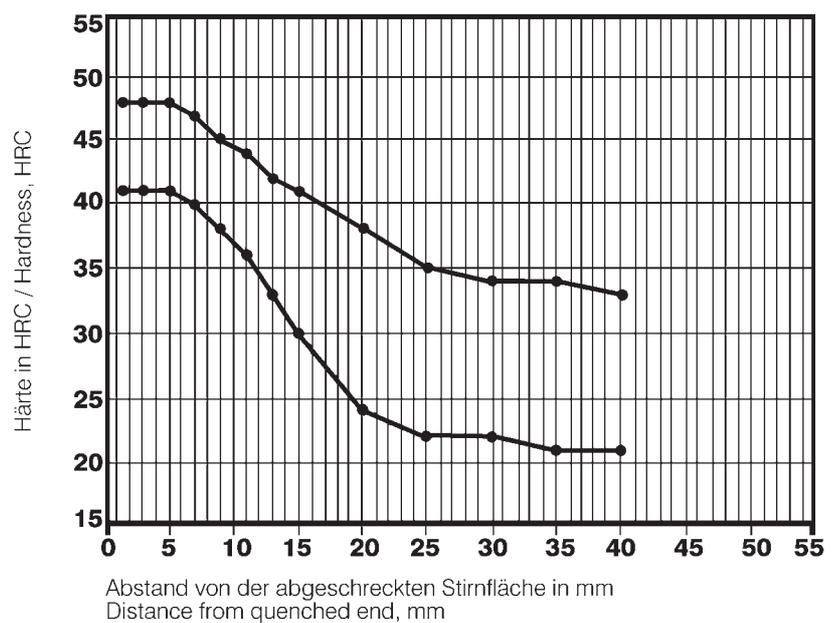
C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,13	0,26	0,46	0,78	0,04	3,69



Stirnabschreckversuch / Jominy end quench test

Härtetemperatur: 880°C

Hardening temperature: 880°C



BÖHLER E200

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
BOEHLERIT- Hartmetallsorte	SB10,SB20	SB20, SB30, EB10	SB30, SB40, EB20	SB30, SB40
ISO - Sorte	P10,P20	P20, P30, M10	P30, P40, M20	P30, P40
Schnittgeschwindigkeit, m/min				
Wendeschnidplatten 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 Wendeschnidplatten Standzeit 15 min BOEHLERIT ROYAL 121 BOEHLERIT ROYAL 131	bis 380 bis 330	bis 330 bis 250	bis 250 bis 160	bis 180 bis 90
Schneidwinkel für gelötete Hartmetallwerkzeuge Spanwinkel Freiwinkel Neigungswinkel	12 bis 18° 6 bis 8° 0°	12 bis 18° 6 bis 8° - 4°	12 bis 15° 6 bis 8° - 4°	12 bis 15° 6 bis 8° - 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			
Schnittgeschwindigkeit, m/min				
Standzeit 60 min	70 bis 50	50 bis 30	35 bis 25	30 bis 20
Spanwinkel Freiwinkel Neigungswinkel	14° 8° 0 bis 4°	14° 8° 0°	14° 8° 0°	14° 8° 0°

Fräsen mit Messerköpfen		
Vorschub mm/U	bis 0,2	
	0,2 bis 0,4	
Schnittgeschwindigkeit, m/min		
BOEHLERIT SBF/ ISO P25	210 bis 140	
BOEHLERIT SB40/ ISO P40	110 bis 80	
BOEHLERIT 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
BOEHLERIT / ISO-Hartmetallsorte	HB10/K10	HB10/K10	HB10/K10
Schnittgeschwindigkeit, m/min			
	50 bis 35	50 bis 35	50 bis 35
Spitzenwinkel Freiwinkel	115 bis 120° 5°	115 bis 120° 5°	115 bis 120° 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
BOEHLERIT grade	SB10, SB20	SB20, SB30, EB10	SB30, SB40, EB20	SB30, SB40
ISO grade	P10, P20	P20, P30, M10	P30, P40, M20	P30, P40
cutting speed, m/min				
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 BOEHLERIT ROYAL 121 BOEHLERIT ROYAL 131	to 380 to 330	to 330 to 250	to 250 to 160	to 180 to 90
cutting angles for brazed carbide tipped tools rake angle clearance angle angle of inclination	12 to 18° 6 to 8° 0°	12 to 18° 6 to 8° - 4°	12 to 15° 6 to 8° - 4°	12 to 15° 6 to 8° - 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 BÖHLER/DIN	S700 / DIN S10-4-3-10			
cutting speed, m/min				
edge life 60 min	70 to 50	50 to 30	35 to 25	30 to 20
rake angle clearance angle angle of inclination	14° 8° 0 to 4°	14° 8° 0°	14° 8° 0°	14° 8° 0°

Milling with carbide tipped cutters		
feed, mm/tooth	to 0.2	0.2 to 0.4
cutting speed, m/min		
BOEHLERIT SBF/ ISO P25	210 to 140	140 to 90
BOEHLERIT SB40/ ISO P40	110 to 80	90 to 60
BOEHLERIT 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
BOEHLERIT / 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°

Physikalische Eigenschaften

Physical properties

Dichte bei / Density at.....	20°C	7,85	kg/dm ³
Wärmeleitfähigkeit bei / Thermal conductivity at	20°C	34,0	W/(m.K)
Spezifische Wärme bei / Specific heat at	20°C	460	J/(kg.K)
Spez. elektr. Widerstand bei / Electrical resistivity at	20°C	0,20	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

100°C	200°C	300°C	400°C	500°C	600°C
11,1	12,1	12,9	13,5	13,9	14,1

Elastizitätsmodul, 10³ N/mm² bei / Modulus of elasticity, 10³ N/mm² at

20°C	100°C	200°C	300°C	400°C	500°C	600°C
210	205	195	185	175	165	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: info@bohler-edelstahl.com
www.bohler-edelstahl.com

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.