



BÖHLER N685 EXTRA

**NICHTROSTENDER STAHL
STAINLESS STEEL**

BÖHLER N685 EXTRA

Eigenschaften

Nichtrostender, martensitischer Chromstahl mit Molybdän- und Vanadinzusätzen. Hohe Härte und Verschleißfestigkeit bei ausgezeichneter Korrosionsbeständigkeit. Als Alternative zum konventionell erschmolzenen BÖHLER N685 EXTRA ist **BÖHLER N685 ISOEXTRA**, produziert nach dem **Elektro-schlacke-Umschmelzverfahren (ESU)**.

Properties

Martensitic chromium steel with molybdenum and vanadium addition. High hardness and wear resistance at excellent corrosion resistance. The alternative to conventionally melted BÖHLER N685 EXTRA is **BÖHLER N685 ISOEXTRA** produced by the **Electroslag remelting procedure (ESR)**.

Verwendung

Schneidwaren aller Art, jedoch bei höheren Anforderungen an Korrosionsbeständigkeit, wie z.B. für chirurgische Schneidwerkzeuge, waschmittelsichere Bestecke, ferner Messerklingen, Messerscheiben usw. mit hoher Schneidhärte und Zähigkeit. Außerdem auch für verschleißfeste Bauteile.

Application

Cutting tools of all kinds, requiring superior corrosion resistance, such as cutting surgical instruments, detergent resistant cutlery, blades of different shapes with high cutting hardness and toughness, also for wear resistant components.

Chemische Zusammensetzung

(Anhaltswerte in %)

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,90	0,45	0,40	17,50	1,10	0,10

Chemical composition

(Average %)

Normen

EN / DIN
< 1.4112 >
X90CrMoV18
< 1.2361 >
X91CrMoV18

AISI
~ 440B

UNS
~ S44003

JIS
~ SUS 440B

Standards

BÖHLER N685 EXTRA

Warmformgebung

Schmieden:

1100 bis 800°C / Langsame Abkühlung

Wärmebehandlung

Weichglühen:

780 bis 840°C / Langsame Abkühlung

Spannungsarmglühen:

ca. 650°C

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

Langsame Abkühlung

Härten:

1000 bis 1050°C / Öl

Anlassen:

100 bis 200°C

Das Anlassen soll unmittelbar nach dem Härten erfolgen. Verweildauer im Ofen 1 Stunde je 20 mm Werkstückdurchmesser, jedoch mindestens 2 Stunden.

Gefüge im geglühtem Zustand:

Ferrit + Karbid

Gefüge im gehärtetem Zustand:

Martensit + Karbid

Hot forming

Forging:

1150 to 800°C / Slow cooling

Heat treatment

Annealing:

780 to 840°C / Slow cooling

Stress relieving:

approx. 650°C

After through heating, hold in neutral atmosphere for 1 - 2 hours.

Slow cooling.

Hardening:

1000 to 1050°C / Oil

Tempering:

100 to 200°C

Tempering should follow hardening immediately.

Time in furnace 1 hour for each 20 mm of workpiece thickness but at least 2 hours.

Structure as annealed:

Ferrite + carbide

Structure as hardened:

Martensite + carbide

BÖHLER N685 EXTRA

Schweißen

Nicht schweißbar.

Welding

This steel cannot be welded.

Mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur

Mechanical properties at room temperature

Wärmebehandlungszustand Condition	Produkt Product	Dimension mm Size mm	Härte Hardness
geglüht / annealed	St	≤ 100	max. 265 HB
gehärtet / hardened	--	--	58 - 60 HRC
gehärtet + angelassen / hardened and tempered	--	--	57 - 59 HRC

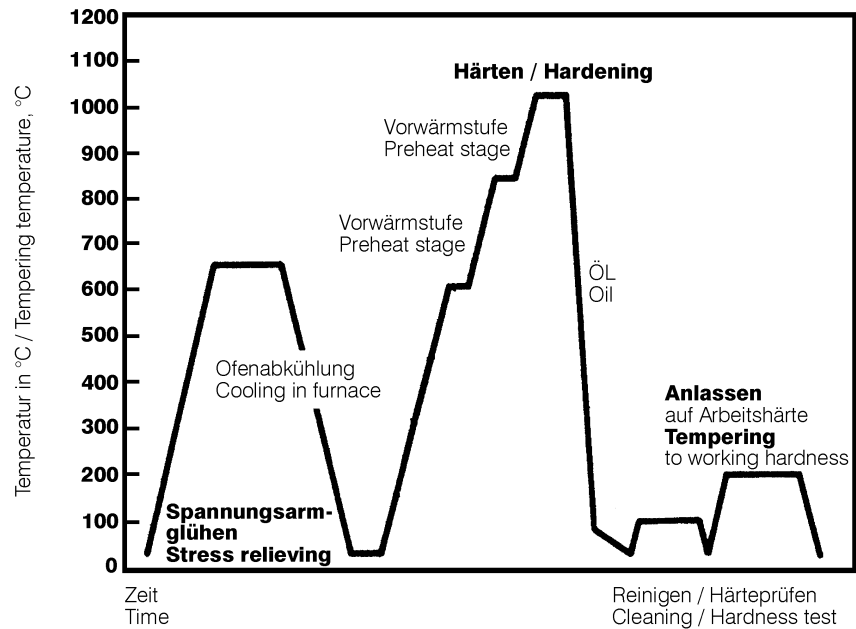
St = Stabstahl

St = Bars

BÖHLER N685 EXTRA

Wärmebehandlungsschema

Heat treatment sequence

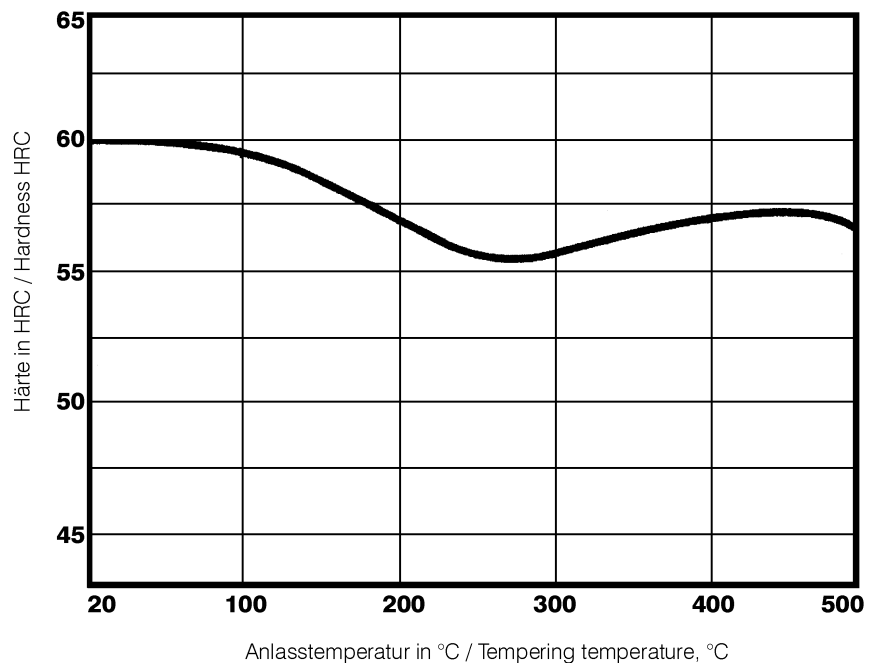


Anlassschaubild

Härtetemperatur: 1030°C
 Probenquerschnitt: Vkt. 20 mm

Tempering chart

Hardening temperature: 1030°C
 Specimen size: square 20 mm.



BÖHLER N685 EXTRA

ZTU-Schaubild für kontinuierliche Abkühlung

Continuous cooling CCT curves

Chemische Zusammensetzung %
Chemical composition %

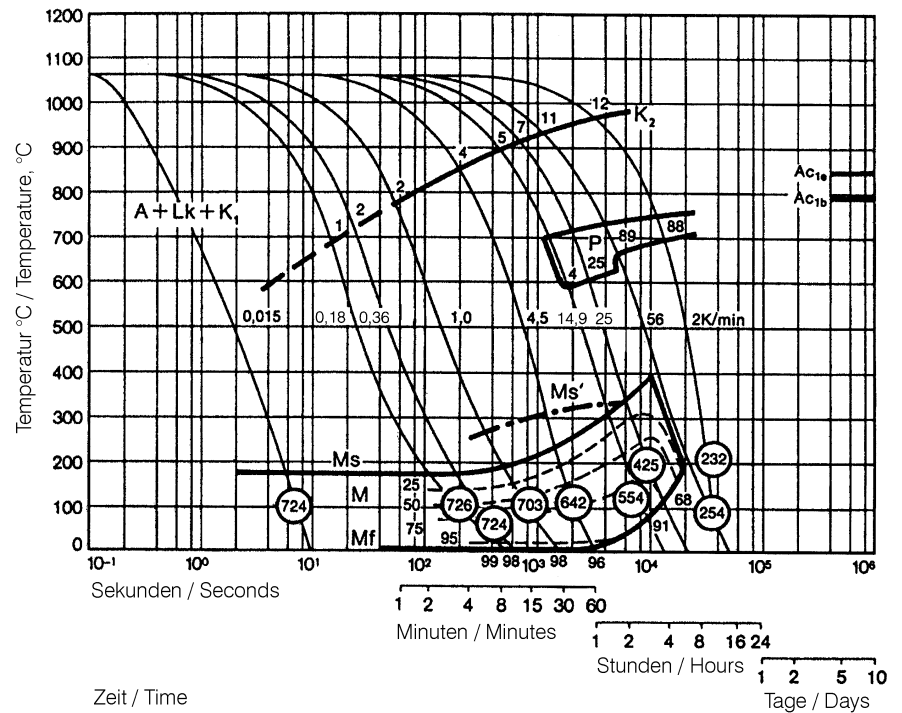
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	V	W
0,88	0,43	0,38	0,024	0,014	17,64	1,10	0,44	0,09	0,03

Austenitisierungstemperatur: 1050°C
Haltedauer: 15 Minuten

○ Härte in HV
1 ... 99 Gefügeanteile in %
0,015 ... 56 Abkühlungsparameter, d. h. Abkühlungsdauer von 800°C bis 500°C in $s \times 10^{-2}$
2K/min Abkühlungsgeschwindigkeit in K/min im Bereich von 800 - 500°C
Ms-Ms'.....Bereich der Korngrenzenmartensitbildung
Lk... Ledeburitkarbid (10%)
K₁ .. Während der Austenitisierung nicht gelöster Karbidanteil (8%)
K₂ .. Während der Abkühlung von der Austenitisierung neugebildeter Karbidanteil

Austenitizing temperature: 1050°C
Holding time: 15 minutes

○ Vickers hardness
1 ... 99 phase percentages
0.015 ... 56 cooling parameter, i.e. duration of cooling from 800°C to 500°C in $s \times 10^{-2}$
2K/min cooling rate in K/min in the 800 - 500°C range
Ms-Ms' ... range of grain boundary martensite formation
Lk... Ledeburite carbide (10%)
K₁ .. carbides not dissolved during austenitization (8%)
K₂ .. carbides newly formed during cooling



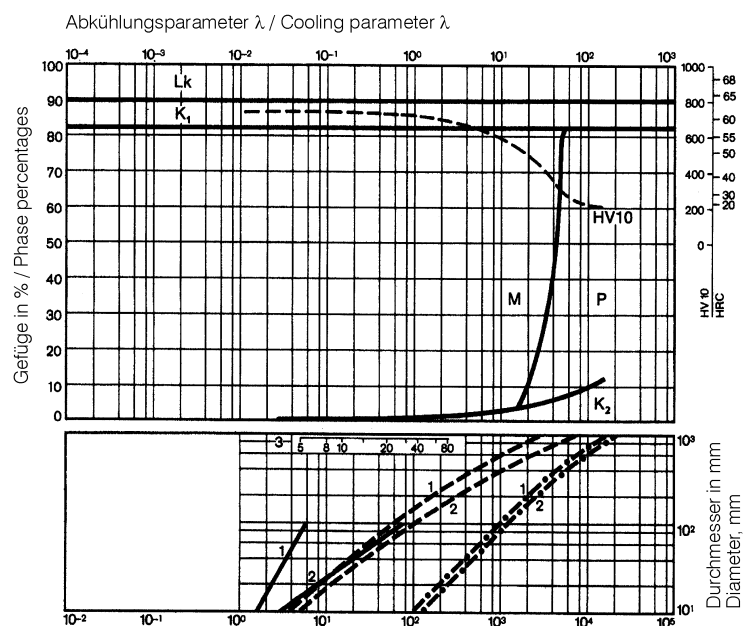
Gefügemengenschaubild

Quantitative phase diagram

A..... Austenit / Austenite
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



Kühlzeit von 800°C auf 500°C in Sekunden / Cooling time in sec. from 800°C to 500°C

BÖHLER N685 EXTRA

Bearbeitungshinweise

(Wärmebehandlungszustand weichgeglüht, Richtwerte)

Drehen mit Hartmetall

Schnitttiefe mm	0,5 bis 1	1 bis 4	4 bis 8
Vorschub mm/U	0,1 bis 0,2	0,2 bis 0,4	0,3 bis 0,6
BÖHLERIT- Hartmetallsorte	SB10,SB20,EB10,	SB20,EB10,EB20	SB30,EB20,HB10
ISO - Sorte	P10,P20,M10	P20,M10,M20	P30,M20,K10
<i>Schnittgeschwindigkeit m/min</i>			
Wendeschnidplatten			
Standzeit 15 min	260 bis 200	200 bis 150	150 bis 110
Gelötete Hartmetallwerkzeuge			
Standzeit 30 min	210 bis 170	170 bis 130	140 bis 90
Beschichtete Wendeschneidplatten			
Standzeit 15 min			
BÖHLERIT ROYAL 121/ISO P20	bis 240	bis 210	bis 160
BÖHLERIT ROYAL 131/ISO P35	bis 210	bis 160	bis 140
Schneidwinkel für gelötete Hartmetallwerkzeuge			
Freiwinkel	6 bis 8°	6 bis 8°	6 bis 8°
Spanwinkel	12 bis 15°	12 bis 15°	12 bis 15°
Neigungswinkel	0°	0°	- 4°

Drehen mit Schnellarbeitsstahl

Schnitttiefe mm	0,5	3	6
Vorschub mm/U	0,1	0,5	1,0
BÖHLER/DIN-Sorte	S700 / DIN S10-4-3-10		
<i>Schnittgeschwindigkeit , m/min</i>			
Standzeit 60 min	55 bis 45	45 bis 35	35 bis 25
Spanwinkel	14 bis 18°	14 bis 18°	14 bis 18°
Freiwinkel	8 bis 10°	8 bis 10°	8 bis 10°
Neigungswinkel	0°	0°	0°

Fräsen mit Messerköpfen

Vorschub mm/Zahn	bis 0,2	0,2 bis 0,3	
<i>Schnittgeschwindigkeit , m/min</i>			
BÖHLERIT SBF / ISO P25	160 bis 100	110 bis 60	
BÖHLERIT SB40 / ISO P40	100 bis 60	70 bis 40	
BÖHLERIT ROYAL 131/ISO P35	140 bis 110	--	

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°

BÖHLER N685 EXTRA

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
feed mm/rev.	0,1 to 0,2	0,2 to 0,4	0,3 to 0,6
BÖHLERIT grade	SB10,SB20,EB10	SB20,EB10,EB20	SB30,EB20,HB10
ISO grade	P10,P20,M10	P20,M10,M20	P30,M20,K10
<i>cutting speed, m/min</i>			
indexable carbide inserts			
edge life 15 min	260 to 200	200 to 150	150 to 110
brazed carbide tipped tools			
edge life 30 min	210 to 170	170 to 130	140 to 90
hardfaced indexable carbide inserts			
edge life 15 min			
BÖHLERIT ROYAL 121/ISO P20	to 240	to 210	to 160
BÖHLERIT ROYAL 131/ISO P35	to 210	to 160	to 140
cutting angles for brazed carbide tipped tools			
clearance angle	6 to 8°	6 to 8°	6 to 8°
rake angle	12 to 15°	12 to 15°	12 to 15°
angle of inclination	0°	0°	- 4°

Turning with HSS tools

depth of cut, mm	0,5	3	6
feed, mm/rev.	0,1	0,5	1,0
HSS-grade BOHLER/DIN	S700 /S10-4-3-10		
<i>cutting speed, m/min</i>			
edge life 60 min	55 to 45	45 to 35	35 to 25
rake angle	14 to 18°	14 to 18°	14 to 18°
clearance angle	8 to 10°	8 to 10°	8 to 10°
angle of inclination	0°	0°	0°

Milling with carbide tipped cutters

feed, mm/tooth	to 0,2	0,2 to 0,3	
<i>cutting speed, m/min</i>			
BÖHLERIT SBF / ISO P25	160 to 100	110 to 60	
BÖHLERIT SB40 / ISO P40	100 to 60	70 to 40	
BÖHLERIT ROYAL 131/ISO P35	140 to 110	- -	

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

BÖHLER N685 EXTRA

Physikalische Eigenschaften

Physical properties

Dichte bei / Density at	20°C	7,70	kg/dm ³
Wärmeleitfähigkeit bei / Thermal conductivity at	20°C	15,0	W/(m.K)
Spezifische Wärme bei / Specific heat at	20°C	430	J/(kg.K)
Spez.elekt. Widerstand bei / Electric resistivity at	20°C	0,80	Ohm.mm ² /m
Elastizitätsmodul bei / Modulus of elasticity at	20°C	215 x 10 ³	N/mm ²
Magnetisierbarkeit	vorhanden		
Magnetic properties	magnetic		

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
	200°C	10,8
	300°C	11,2
	400°C	11,6

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
	100°C	212
	200°C	205
	300°C	200
	400°C	190

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) 3862/20-6297

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.