



**BÖHLER T550**  
**EXTRA**

**HOCHWARMFESTER STAHL**  
**CREEP RESISTING STEEL**



# BÖHLER T550 EXTRA

---

---

## Eigenschaften

Hochwarmfester vergütbarer Stahl.  
Übliche obere Grenze der Verwendungstemperatur 580°C.

---

## Properties

Creep resisting steel, hardened and tempered. Usual upper temperature limit for continuous operating 580°C.

---

## Verwendung

Bauteile mit höherer Warmfestigkeit für Wärmekraftmaschinen und -anlagen, wie Turbinenschaufeln, Turbinenscheiben, Schrauben, Bolzen und Wellen.

---

## Application

Components featuring elevated high-temperature strength for use in thermal engines and power plants, such as turbine blades, turbine discs, screws, bolts, pins and shafts.

---

## Chemische Zusammensetzung

(Anhaltswerte in %)

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V
0,22	0,25	0,70	11,40	0,95	0,70	0,30

---

## Chemical composition

(Average %)

---

## Normen

**EN / DIN**  
< 1.4926 >  
X21CrMoV12-1  
< 1.4923 >  
X22CrMoV12-1  
< 1.4922 >  
X20CrMoV12-1  
~ 1.4934 LW

**BS**  
762

---

## Standards

**AFNOR**  
Z21CDV12

**SIS**  
2317

# BÖHLER T550 EXTRA

---

---

## Warmformgebung

---

### Schmieden:

1100 bis 850°C  
Langsame Abkühlung im Ofen oder in wärmeisolierendem Material.

---

## Wärmebehandlung

---

### Weichglühen:

730 bis 780°C / Ofenabkühlung

### Spannungsarmglühen:

600 bis 680°C / Ofenabkühlung

### Härten:

1020 bis 1070°C / Öl, Luft

### Anlassen:

I...700 bis 780°C / Luft  
II...670 bis 750°C / Luft

---

## Schweißen

---

Ein Schweißen kann nach zwei Techniken erfolgen.

### Austenitische Schweißung

Vorwärmung und Zwischenlagentemperatur 400 - 450°C. Temperaturen über 450°C sollten vermieden werden, um Karbidausscheidungen und daraus resultierende Versprödungen zu verhindern.

Nach dem Schweißen hat ein langsames Abkühlen auf 80 - 110°C zu erfolgen.

Um eine vollständige Umwandlung des gesamten Querschnittes zu gewährleisten, sollte die Haltedauer wenigstens 4 Minuten je mm Wanddicke betragen, jedoch nicht weniger als 30 Minuten.

Eine Wärmebehandlung soll direkt aus dieser Temperatur erfolgen und ist für alle Wanddicken notwendig. Empfohlene Temperatur 720 - 780°C, Aufheizrate ca. 100°C/Std., Haltedauer 4 Minuten pro mm Wanddicke, jedoch mindestens 2 Stunden. Für größere Wanddicken empfehlen wir alle 30 mm eine Spannungsarmglühung durchzuführen.

---

## Hot forming

---

### Forging:

1100 to 850°C  
Slow cooling in furnace or in thermoinsulating material.

---

## Heat treatment

---

### Annealing:

730 to 780°C / Cooling in furnace

### Stress relieving:

600 to 680°C / Cooling in furnace

### Hardening:

1020 to 1070°C / Oil, air

### Tempering:

I...700 to 780°C / Air  
II...670 to 750°C / Air

---

## Welding

---

On principle welding can be done with two procedures.

### Austenitic welding

Preheating and interpass temperature 400 to 450°C. Temperatures above 450°C are to be avoided in order to prevent carbide precipitations and the resulting embrittlement. After welding, the workpiece must be slowly cooled to 80 - 110°C.

To ensure transformation over the entire cross section, the holding time should be at least 4 minutes for each mm of wall thickness, but in no case less than 30 minutes. Postweld tempering should be done direct from this temperature and is required for all wall thicknesses, we recommend 720 to 780°C. Heating rate appr. 100°C/hour, holding time 4 minutes for each mm of wall thickness but at least 2 hours.

For heavier wall thickness we recommend to execute the seam in parts of appr. 30 mm, subjecting each part to a separate stress relief treatment.

# BÖHLER T550 EXTRA

---

## Martensitische Schweißung

Bei der martensitischen Schweißung wird eine Temperatur unter der Ms-Temperatur gewählt.

Vorwärmung und Zwischenlagentemperatur 200 - 250°C.

Die nachfolgende Wärmeführung bzw. Wärmebehandlung soll wie bei der "Austenitischen Schweißung" erfolgen.

Die Wurzellage sollte prinzipiell nur mit dem WIG-Verfahren durchgeführt werden.

Als Schweißstäbe kommen artgleiche (BÖHLER 20MWW-IG) oder, speziell bei dickwandigen Verbindungen zähere Typen wie BÖHLER CM2-IG zur Anwendung. Füll- und Decklagen sind artgleich mit umhüllten Stabelektroden oder für Wanddicken über 15 mm mit dem Unterpulververfahren herzustellen.

## Martensitic welding

In martensitic welding a temperature below the martensite transformation point is chosen. Preheating and interpass temperature 200 - 250°C.

The subsequent heat treatment should be performed like in case of "austenitic welding".

The root pass should principally be welded acc. to the TIG process with welding rods of analogous composition (BÖHLER 20MWW-IG) or, especially for joining of thick walled components tougher filler metals (BÖHLER CM2-IG) are advantageous.

Filler and cover passes should be welded with shielded metal arc welding (SMAW) or especially for wall thickness above 15 mm with SA process.

---

## Schweißzusatzwerkstoffe

### Lichtbogenschweißung:

BÖHLER FOX 20MWW

### WIG - Schweißung:

BÖHLER 20 MWW-IG oder CM2-IG

### UP - Schweißung:

BÖHLER 20 MWW-UP / BB202

---

## Filler metals

### Arc welding:

BÖHLER FOX 20MWW

### TIG welding:

BÖHLER 20 MWW-IG or CM2-IG

### SA welding:

BÖHLER 20 MWW-UP / BB202

# BÖHLER T550 EXTRA

## Mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur

## Mechanical properties at room temperature

Zustand: vergütet I

Condition: hardened and tempered I

Produkt Product	Dimension Size mm	0,2-Grenze 0.2% proof stress N/mm <sup>2</sup> min.	Zugfestigkeit Tensile strength N/mm <sup>2</sup>	Dehnung A <sub>5</sub> Elongation A <sub>5</sub> % min.			Einschnürung Reduction of area % min.			Kerbschlagarbeit Impact strength (ISO-V) J min.		
				L	Q	T	L	Q	T	L	Q	T
St, Sch	≤ 250	600	800 - 950	14	12	--	40	35	--	27	16	--
Bl	≤ 20			--	12	--	--	35	--	--	16	--

Zustand: vergütet II

Condition: hardened and tempered II

Produkt Product	Dimension Size mm	0,2-Grenze 0.2% proof stress N/mm <sup>2</sup> min.	Zugfestigkeit Tensile strength N/mm <sup>2</sup>	Dehnung A <sub>5</sub> Elongation A <sub>5</sub> % min.			Einschnürung Reduction of area % min.			Kerbschlagarbeit Impact strength (ISO-V) J min.		
				L	Q	T	L	Q	T	L	Q	T
St, Sch	≤ 250	700	900 - 1050	11	--	--	35	--	--	20	--	--

St = Stab, Sch = Schmiedestück,  
Bl = Blech  
L = Längs, Q = Quer  
T = Tangential

St = Bar, Sch = Forging,  
Bl = Sheet or plate  
L = Longitudinal, Q = Transverse,  
T = Tangential

Für andere Produkte oder Abmessungen  
sind die Werte zu vereinbaren.

The values for other products and dimen-  
sions shall be established by agreement.

## Warmfestigkeitseigenschaften

## High temperature properties

0,2-Grenze 0.2% proof stress N/mm <sup>2</sup> min.		Temperatur / Temperature								
		200°C	250°C	300°C	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C
Zustand Condition	vergütet I hardened and tempered I	530	505	480	452	423	382	344	284	206
	vergütet II hardened and tempered II	603	578	550	515	485	442	392	329	250

# BÖHLER T550 EXTRA

## Langzeit- Warmfestigkeitseigenschaften

## Long-time high temperature properties

0,2%-Zeitdehngrenze, N/mm<sup>2</sup>

0.2% creep limit, N/mm<sup>2</sup>

Zustand Condition	Stunden Hours	Temperatur / Temperature		
		500°C	550°C	600°C
vergütet I hardened and tempered I	10 000	204	96	46
	100 000	147	63	27
vergütet II hardened and tempered II	10 000	219	109	47
	100 000	160	70	27

Mittelwerte des bisher erfaßten Streubereiches

Average values of scatter band determined so far

1%-Zeitdehngrenze, N/mm<sup>2</sup>

1% creep limit, N/mm<sup>2</sup>

Zustand Condition	Stunden Hours	Temperatur / Temperature		
		500°C	550°C	600°C
vergütet I hardened and tempered I	10 000	289	165	79
	100 000	221	108	44
vergütet II hardened and tempered II	10 000	327	189	87
	100 000	251	120	44

Mittelwerte des bisher erfaßten Streubereiches

Average values of scatter band determined so far

# BÖHLER T550 EXTRA

Zeitstandfestigkeit, N/mm<sup>2</sup>

Creep rupture strength, N/mm<sup>2</sup>

Zustand / Condition	Stunden / Hours	Temperatur / Temperature						
		500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C	800°C
vergütet I hardened and tempered I	10 000	338	211	103	46	25	14	9
	100 000	275	137	59	26	14	--	--
vergütet II hardened and tempered II	10 000	368	222	108	--	--	--	--
	100 000	288	144	59	--	--	--	--

Mittelwerte des bisher erfaßten Streubereiches

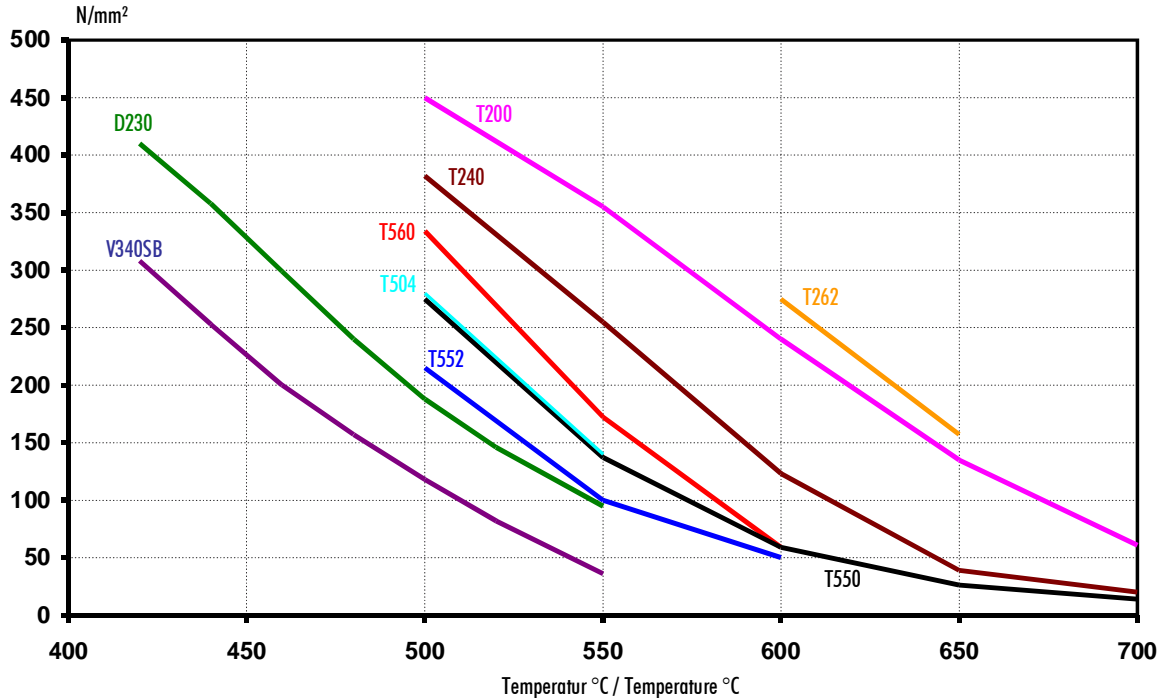
Average values of scatter band determined so far

Zeitstandfestigkeit

bei 100 000 Stunden

Creep rupture strength

at 100 000 hours





# BÖHLER T550 EXTRA

## Bearbeitungshinweise

(Wärmebehandlungszustand vergütet, Richtwerte)

### Drehen mit Hartmetall

Schnitttiefe mm	bis 1	1 bis 4	4 bis 8
Vorschub mm/U	bis 0,1	0,1 bis 0,3	0,3 bis 0,6
BÖHLERIT- Hartmetallsorte	EB10,SB10,SB20	EB10,EB20,SB30	SB30,EB20,HB10
ISO - Sorte	M10,P10,P20,	M10,M20,P30	P30,M20,K10
<i>Schnittgeschwindigkeit, m/min</i>			
Wendeschnidplatten			
Standzeit 15 min	140 bis 40	110 bis 30	80 bis 25
Gelötete Hartmetallwerkzeuge			
Standzeit 30 min	110 bis 35	90 bis 25	60 bis 15
Beschichtete Wendeschnidplatten			
Standzeit 15 min			
BÖHLERIT ROYAL 121/ISO P25	bis 160	bis 160	bis 110
BÖHLERIT ROYAL 131/ISO P35	bis 130	bis 130	bis 90
Schneidwinkel für gelötete Hartmetallwerkzeuge			
Freiwinkel	6 bis 8°	6 bis 8°	6 bis 8°
Spanwinkel	12 bis 20°	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	30 bis 20	20 bis 15	18 bis 10
Spanwinkel	14 bis 18°	14 bis 18°	14 bis 18°
Freiwinkel	8 bis 10°	8 bis 10°	8 bis 10°
Neigungswinkel	0°	0°	- 4°

### Fräsen mit Messerköpfen

Vorschub mm/Zahn	bis 0,2	0,2 bis 0,3	
<i>Schnittgeschwindigkeit, m/min</i>			
BÖHLERIT SBF / ISO P25	90 bis 60	70 bis 40	
BÖHLERIT SB40 / ISO P40	60 bis 40	50 bis 25	

### 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 T550 EXTRA

## Recommendation for machining

(Condition hardened and tempered, average values)

### Turning with carbide tipped tools

depth of cut mm	up to 1	1 to 4	4 to 8
feed, mm/rev.	up to 0,1	0,1 to 0,3	0,3 to 0,6
BÖHLERIT grade	EB10,SB10,SB20	EB10,EB20,SB30	SB30,EB20,HB10
ISO grade	M10,P10,P20,	M10,M20,P30	P30,M20,K10
<i>cutting speed, m/min</i>			
indexable carbide inserts			
edge life 15 mins.	140 to 40	110 to 30	80 to 25
brazed carbide tipped tools			
edge life 30 mins.	110 to 35	90 to 25	60 to 15
hardfaced indexable carbide inserts			
edge life 15 mins.			
BÖHLERIT ROYAL 121/ISO P25	up to 160	up to 160	up to 110
BÖHLERIT ROYAL 131/ISO P35	up to 130	up to 130	up to 90
cutting angles for brazed carbide tipped tools			
clearance angle	6 to 8°	6 to 8°	6 to 8°
rake angle	12 to 20°	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 mins.	30 to 20	20 to 15	18 to 10
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°	-4°

### Milling with carbide tipped cutters

feed, mm/tooth	up to 0,2	0,2 to 0,3	
<i>cutting speed, m/min</i>			
BÖHLERIT SBF / ISO P25	90 to 60	70 to 40	
BÖHLERIT SB40/ ISO P40	60 to 40	50 to 25	

### 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>			
	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 T550 EXTRA

## Physikalische Eigenschaften

## Physical properties

Dichte bei /  
Density at .....20°C .....7,70 .....kg/dm<sup>3</sup>

Wärmeleitfähigkeit bei /  
Thermal conductivity a .....20°C .....24 .....W/(m.K)  
.....20 - 650°C .....29 .....W/(m.K)

Spezifische Wärme bei /  
Specific heat at .....20°C .....460 .....J/(kg.K)  
.....0 - 800°C .....540 .....J/(kg.K)

Spez. elektr. Widerstand bei /  
Electrical resistivity at .....20°C .....0,60 .....Ohm.mm<sup>2</sup>/m

Elastizitätsmodul bei /  
Modulus of elasticity at .....20°C .....216x10<sup>3</sup> ...N/mm<sup>2</sup>

Magnetisierbarkeit.....vorhanden  
Magnetic properties .....magnetic

Wärmeausdehnung zwischen 20°C und ...°C, 10 <sup>-6</sup> m/(m.K) bei  Thermal expansion between 20° and ...°C, 10 <sup>-6</sup> m/(m.K) at	Temperatur Temperature	10 <sup>-6</sup> m/(m.K)
		100°C
	200°C	11,0
	300°C	11,5
	400°C	12,0
	500°C	12,3
	600°C	12,5

Elastizitätsmodul, 10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> bei  Modulus of elasticity, 10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> at	Temperatur Temperature	10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup>
		20°C
	100°C	209
	200°C	200
	300°C	190
	400°C	179
	500°C	175
	600°C	167
	700°C	157
	800°C	127

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.