



**VERGÜTUNGSSTAHL**  
**HEAT TREATABLE STEEL**

---

## Eigenschaften

Unlegierter Vergütungsstahl mit erhöhtem Mn-Gehalt.  
Gut schweißbar.  
Bis -50°C gute Zähigkeitseigenschaften.

---

## Properties

Unalloyed heat treatable steel with elevated Mn-content.  
Readily weldable.  
Excellent toughness properties down to -50°C.

---

## Verwendung

Bauteile in der Hochdrucktechnik und im Apparatebau. Anwendungsbereich -50°C bis max. 350°C.

---

## Application

Components for valves and fittings.  
For operating temperatures -50°C up to 350°C.

---

## Chemische Zusammensetzung

(Anhaltswerte in %)

C	Si	Mn
0,20	0,25	1,20

---

## Chemical composition

(Average %)

---

## Normen

DIN  
1.1133  
20Mn5

BS  
~ 120M19

AISI  
~ 1518  
~ 1522

ASTM  
~ LF2 (A350)

UNE  
~ F1515  
~ 20Mn6  
~ F1518  
~ 20Mn6 1

AFNOR  
~ 20M5

GOST  
~ 20GSL

# BÖHLER V913

---

---

## Warmformgebung

---

### Schmieden:

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

---

## Wärmebehandlung

---

### Normalglühen:

880 bis 910°C / Luftabkühlung

### Weichglühen:

710 bis 730°C  
Geregelte langsame Ofenabkühlung.  
Härte nach dem Weichglühen:  
max. 175 HB.

### Härten:

860 bis 880°C / Wasser

### Anlassen :

600 bis 720°C / Luftabkühlung.  
Das Anlassen soll unmittelbar nach dem  
Härten erfolgen.  
Haltedauer mindestens 1 Stunde.

---

## Schweißen

---

Der Stahl ist gut schweißbar.  
Bei Wanddicken über 20 mm vorwärmen  
auf 150 bis 200°C.  
Nach dem Schweißen anlassen ca. 30 bis  
50°C unter der Anlaßtemperatur des Stah-  
les.  
Falls ein Schweißen unbedingt erforder-  
lich ist, bitten wir Sie, sich mit unserem  
Schweißtechnischen Service oder mit un-  
serer Schweißtechnischen Abteilung in  
Kapfenberg (Tel. 03862/20 Nebenstelle  
8401) zu beraten.

---

## Schweißzusatzwerkstoffe

---

### Lichtbogenschweißung:

BÖHLER FOX EV50

### WIG - Schweißung:

BÖHLER EMK6

---

## Hot forming

---

### Forging:

1100 to 850°C  
Slow cooling in furnace or thermoinsula-  
ting material

---

## Heat treatment

---

### Normalizing:

880 to 910°C / Air cooling

### Annealing:

710 to 730°C  
Controlled, slow cooling in furnace.  
Hardness after annealing:  
max. 175 HB.

### Hardening:

860 to 880°C / Water

### Tempering :

600 to 720°C / Air cooling  
Tempering should immediately follow har-  
dening.  
Holding time: 1 hour min.

---

## Welding

---

The steel is readily weldable.  
For wall thicknesses exceeding 20 mm  
preheating to 150 - 200°C is required.  
Tempering after welding at a temperature  
of approx. 30 - 50°C below the tempering  
temperature of the steel.  
If cannot be avoided, please consult our  
welding engineers or our Welding  
Technology Department at Kapfenberg  
works (telephone: 03862/20 ext. 8401).

---

## Filler metals

---

### Arc welding:

BÖHLER FOX EV50

### TIG welding

BÖHLER EMK6

---

## Mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur

Zustand: vergütet

## Mechanical properties at room temperature

Condition: hardened and tempered

Dimension Diameter  mm	Streckgrenze Yield strength 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.			Kerbschlagarbeit <sup>1)</sup> Impact strength <sup>1)</sup> (DVM) J min.		
			L	Q	T	L	Q	T
≤ 250	295	490 - 640	22	19	15	48	34	24
> 250 ≤ 500	275	490 - 640	21	18	14	48	34	24

1) Kerbschlagarbeit in Querrichtung bei -50°C min. 14 Joule

Probenlage entsprechend Stahl-Eisen-Werkstoffblatt 550

L = Längs, Q = Quer  
T = Tangential

Für andere Produkte oder Abmessungen sind die Werte zu vereinbaren.

1) The impact strength in transverse direction amounts to a minimum of 14 Joule down to a temperature of -50°C.

Specimen position in accordance with Stahl-Eisen-Werkstoffblatt 550

L = Longitudinal, Q = Transverse,  
T = Tangential

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

## Warmfestigkeitseigenschaften

Zustand: vergütet

## High temperature properties

Condition: hardened and tempered

Streckgrenze Yield strength N/mm <sup>2</sup> min.	Dimension / Diameter	Temperatur / Temperature					
	mm	20°C	100°C	200°C	250°C	300°C	350°C
	≤ 250	295	280	265	235	226	206
	> 250 ≤ 500	275	260	245	226	216	196

# BÖHLER V913

## Physikalische Eigenschaften

## Physical properties

Dichte bei .....	20°C.....	7,85	kg/dm <sup>3</sup>
Density at .....	20°C.....	7,85	kg/dm <sup>3</sup>
Wärmeleitfähigkeit bei .....	20°C.....	42	W/(m.K)
Thermal conductivity at .....	20°C.....	42	W/(m.K)
Spezifische Wärme bei .....	20°C.....	460	J/(kg.K)
Specific heat at .....	20°C.....	460	J/(kg.K)
Spez. elektr. Widerstand bei .....	20°C.....	0,23	Ohm.mm <sup>2</sup> /m
Electric resistivity at .....	20°C.....	0,23	Ohm.mm <sup>2</sup> /m
Elastizitätsmodul bei .....	20°C.....	210 x 10 <sup>3</sup>	N/mm <sup>2</sup>
Modulus of elasticity at .....	20°C.....	210 x 10 <sup>3</sup>	N/mm <sup>2</sup>

Wärmeausdehnung zwischen  
20°C und ...°C, 10<sup>-6</sup> m/(mK)

Thermal expansion between  
20°C and ... °C, 10<sup>-6</sup> m/(mK)

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 10<sup>3</sup> N/mm<sup>2</sup> bei

Modulus of elasticity, 10<sup>3</sup> N/mm<sup>2</sup> at

20°C	100°C	200°C	300°C	400°C	500°C	600°C
210	205	195	185	175	165	155