

# ACCIAI PER LAVORAZIONI A FREDDO

## Segmenti di applicazione

---

Lavorazione a freddo

## Granulometria disponibile

---

Prodotti lunghi\*

\* I dati presentati si riferiscono esclusivamente ai prodotti lunghi. Si prega di osservare le spiegazioni dettagliate alla fine della scheda tecnica (pdf).

## Descrizione del prodotto

---

BÖHLER K190 MICROCLEAN è un acciaio al cromo ledeburitico con il 12% di cromo, prodotto mediante metallurgia delle polveri. Questo materiale presenta il più alto contenuto di leganti all'interno del gruppo degli acciai al cromo ledeburitici al 12%.

Grazie all'elevato contenuto di vanadio, BÖHLER K190 MICROCLEAN offre una resistenza all'usura abrasiva nettamente superiore rispetto agli acciai da utensili 1.2080, 1.2601, 1.2436 e 1.2379.

Il processo di produzione mediante metallurgia delle polveri consente la formazione di una matrice uniforme con carburi primari finemente distribuiti, che contribuiscono, tra l'altro, alla buona tenacità del materiale.

BÖHLER K190 MICROCLEAN viene utilizzato in applicazioni in cui gli acciai da utensili come il 1.2379 non sono sufficienti in termini di resistenza all'usura.

## Percorso di fusione

---

Metallurgia delle polveri

## Proprietà

---

- > Resistenza all'usura : alto
- > Resistenza alla compressione : alto
- > Durezza e duttilità : alto
- > Stabilità dimensionale : molto alto

## Applicazioni

---

- > Laminazione a freddo
- > Viti e cilindri
- > Componenti soggetti a usura
- > laminazione a freddo, inclusi i rulli Sendzimir
- > Formatura a freddo
- > Componenti per l'industria del riciclaggio
- > Ingegneria meccanica
- > Tranciatura / Tranciatura fine / Stampaggio
- > Rulli
- > profilatura a rulli

### Dati tecnici

Corrispondenze	
~1.2380	SEL
~ X230CrVMo13 4	EN

### Analisi chimica

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
2.30	0.60	0.30	12.50	1.10	4.00

### Proprietà del materiale

	Resistenza alla compressione	Stabilità dimensionale durante il trattamento termico	Tenacità	Abrasivo resistente all'usura	Adesivo resistente all'usura
<b>BÖHLER K190</b> MICROCLEAN	★★★★	★★★★★	★★★★	★★★★	★★★★
<b>BÖHLER K100</b>	★★	★★	★	★★★	★★
<b>BÖHLER K105</b>	★★	★★	★	★★	★★
<b>BÖHLER K107</b>	★★	★★	★	★★★	★★
<b>BÖHLER K110</b>	★★	★★★	★	★★★	★★
<b>BÖHLER K294</b> MICROCLEAN	★★★★★	★★★★★	★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER K340</b> ECOSTAR	★★★	★★★	★★	★★	★★
<b>BÖHLER K340</b> ISODUR	★★★	★★★★	★★★	★★★	★★★★
<b>BÖHLER K346</b>	★★★	★★★	★★★	★★★★	★★
<b>BÖHLER K353</b>	★★	★★★	★★	★★	★★
<b>BÖHLER K360</b> ISODUR	★★★	★★★★	★★★	★★★★	★★★★
<b>BÖHLER K390</b> MICROCLEAN	★★★★★	★★★★★	★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER K490</b> MICROCLEAN	★★★★	★★★★★	★★★★	★★★★	★★★★
<b>BÖHLER K497</b> MICROCLEAN	★★★★★	★★★★★	★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER K888</b> MATRIX	★★★★	★★★★★	★★★★★	★★	★★
<b>BÖHLER K890</b> MICROCLEAN	★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★	★★★

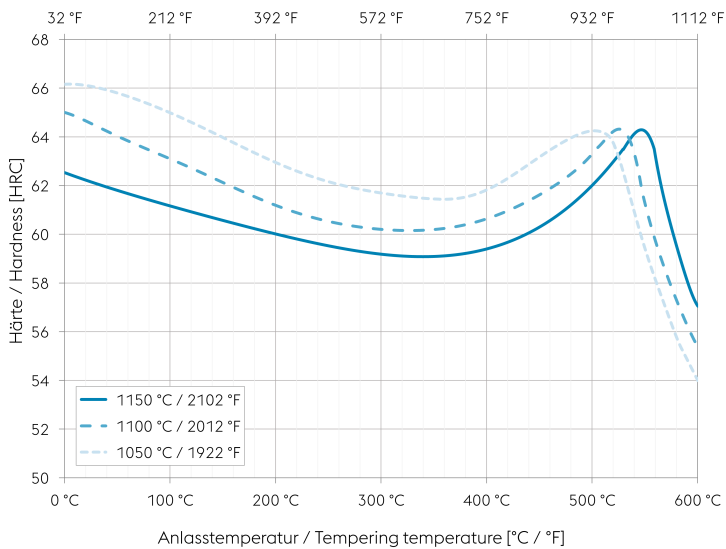
### Condizioni di consegna

Ricotto	
Durezza (HB)	max. 260

### Trattamento termico

Ricottura		
Temperatura	800 a 850 °C	Slow controlled cooling in furnace at a rate of 10 to 20 °C/hr (18 to 36 °F/hr °F/hr) down to approximately 600 °C (1112 °F)    Further cooling in air.
Alleviare lo stress		
Temperatura	650 a 700 °C	After through heating, hold in neutral atmosphere for 1-2 hours.    Slow cooling in furnace    Intended to relieve stresses caused by extensive machining or in complex shapes.
Tempra e rinvenimento		
Temperatura	1,050 a 1,150 °C	Vacuum hardening is recommended. Alternative: quenching from a neutral atmosphere in oil, salt bath (220 to 250 °C or 500 to 550 °C   428 to 482 °F or 932 to 1022 °F), gas, air. A sufficiently high cooling rate must be ensured.    Holding time after temperature equalization: 20 to 30 minutes. Soaking time depends on the size of the workpiece and furnace parameters.    We recommend hardening from the lower end of the hardening temperature range when high toughness is required and/or when the tool is of complex shape. If high wear resistance is of the utmost importance, we recommend hardening from the top end of the hardening temperature range.    After hardening, tempering to the desired working hardness according to the tempering chart.

### Tempering Chart



Specimen size: square 20 mm (0,787 inch)

Slow heating to tempering temperature immediately after hardening.

Time in furnace 1 hour for each 20 mm (0,787 inch) of workpiece thickness but at least 2 hours.

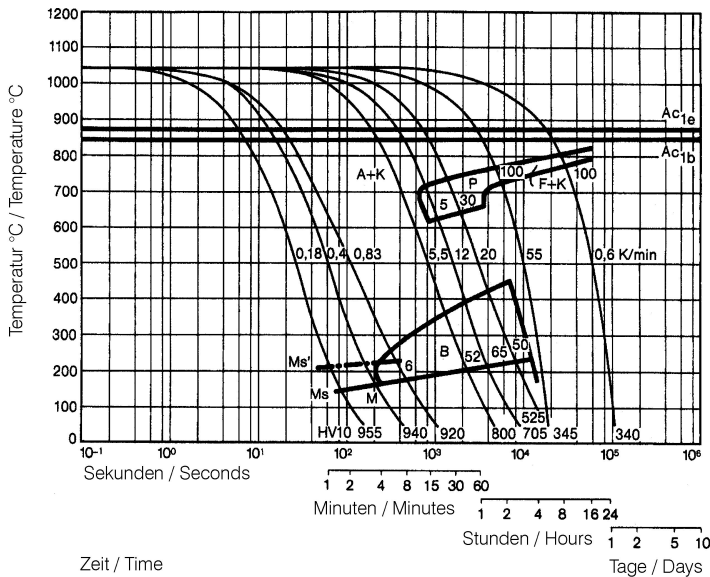
Please refer to the tempering chart for guide values for the achievable hardness after tempering.

It is recommended to temper at least three times above the secondary hardness maximum.

Cooling in air to room temperature after each tempering step is recommended.

Tempering for stress relieving 30 to 50 °C (86 to 122 °F) below the highest tempering temperature.

Continuous cooling CCT curves



Austenitising temperature: 1050 °C (1922 °F)  
Holding time: 10 minutes

○ Vickers hardness

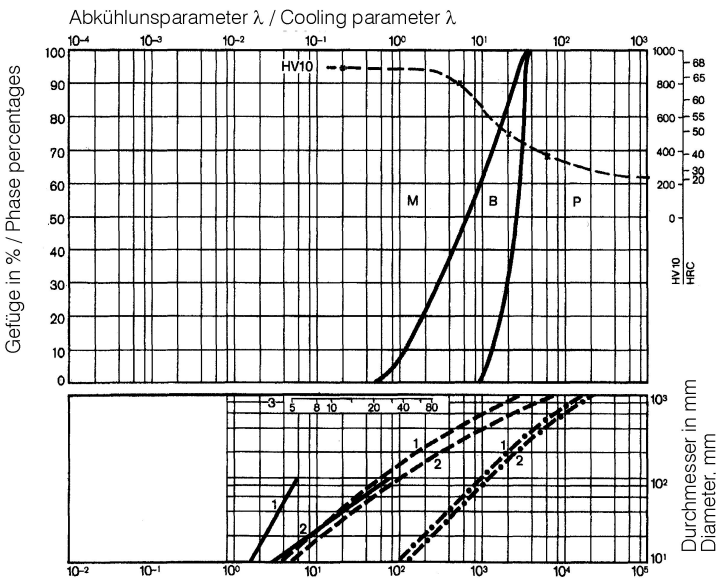
5...100 phase percentages

0.18...55 cooling parameter  $\lambda$ , i.e. duration of cooling from 800 to 500 °C (1472 to 932 °F) in  $s \times 10^{-2}$

0.6 K/min... cooling rate in the range of 800 to 500 °C (1472 to 932 °F)

- A... Austenite
- K... Carbide
- P... Pearlite
- B... Bainite
- M... Martensite
- Ms... Martensite starting temperature

Quantitative phase diagram



- HV10... Vickers Hardness
- M... Martensite
- P... Pearlite
- B... Bainite

- Water cooling
- - - Oil cooling
- · - Air cooling

- 1... Edge or face
- 2... Core

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

## Proprietà fisiche

<b>Temperatura (°C)</b>	<b>20</b>
Densità (kg/dm <sup>3</sup> )	7.6
Conducibilità termica (W/(m.K))	21.5
Capacità termica specifica (kJ/kg K)	-
Resistenza elettrica specifica (Ohm.mm <sup>2</sup> /m)	0.59
Modulo di elasticità (10 <sup>9</sup> N/mm <sup>2</sup> )	-

## Espansioni termiche

<b>Temperatura (°C)</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>	<b>400</b>	<b>500</b>	<b>600</b>	<b>700</b>
Espansione termica (10 <sup>-6</sup> m/(m.K))	12.2	12.5	13	13.2	13.7	14	13.7

Qualora vengano elencate altre varianti di prodotto oltre ai prodotti lunghi, queste potrebbero differire per quanto riguarda il processo di fusione, i dati tecnici, le condizioni di fornitura, le condizioni superficiali e le dimensioni disponibili. Per specifiche tecniche vincolanti, ulteriori requisiti e dimensioni disponibili, vi invitiamo a contattare la società di vendita voestalpine BÖHLER regionali. Le specifiche contenute in questo opuscolo non sono vincolanti e non devono essere considerate come promesse, ma solo come informazioni generali. Queste specifiche sono vincolanti solo se vengono espressamente poste come condizione in un contratto stipulato con noi. I dati misurati sono valori di laboratorio e possono discostarsi dalle analisi pratiche. Nella fabbricazione dei nostri prodotti non vengono utilizzate sostanze nocive per la salute o per lo strato di ozono.

**voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG**

Mariazeller Straße 25

8605 Kapfenberg, AT

T. +43/50304/20-0

E. [info@bohler-edelstahl.at](mailto:info@bohler-edelstahl.at)

<https://www.voestalpine.com/bohler-edelstahl/de/>

**voestalpine**

ONE STEP AHEAD.