

# ACEROS PARA TRABAJO EN FRÍO

## Segmentos de aplicación

Trabajo en frío

## Formatos disponibles

Productos largos\*

\* Los datos presentados se refieren exclusivamente a productos largos. Consulte las explicaciones detalladas al final de la ficha técnica (pdf).

## Descripción

BÖHLER K190 MICROCLEAN es un acero al cromo ledeburítico al 12% fabricado mediante pulvimetalurgia. Este material tiene el mayor contenido de aleación del grupo de aceros al cromo ledeburíticos al 12%. Debido a su alto contenido en vanadio, BÖHLER K190 MICROCLEAN tiene una resistencia al desgaste abrasivo significativamente mejor que los aceros para herramientas 1.2080, 1.2601, 1.2436 y 1.2379. Al mismo tiempo, el proceso de fabricación pulvimetalúrgico crea una matriz uniforme con carburos primarios finamente distribuidos, lo que entre otras cosas contribuye a la buena tenacidad del material. BÖHLER K190 MICROCLEAN se utiliza en situaciones en las que aceros para herramientas como el 1.2379 son insuficientes en términos de resistencia al desgaste.

## Método de obtención

Pulvimetalurgia

## Propiedades

- > Resistencia al desgaste : alto
- > Resistencia a la compresión : alto
- > Dureza y Ductilidad : alto
- > Estabilidad dimensional : muy alta

## Aplicaciones

- > Laminación
- > Husillos y cilindros
- > Componentes de desgaste
- > laminado en frío, incluyendo rodillos Sendzimir
- > Conformado en frío
- > Componentes para la industria del reciclado
- > Ingeniería mecánica
- > Corte fino / Troquelado / Estampado
- > Rodillos
- > conformado por rodillos

## Datos técnicos

Designación		
~1.2380	SEL	
~ X230CrVMo13 4	EN	

### Composición Química

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

### Características

	Resistencia a la compresión	Estabilidad dimensional durante el tratamiento térmico	Tenacidad	Resistencia al desgaste abrasivo	Resistencia al desgaste adhesivo
<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	★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★	★★★

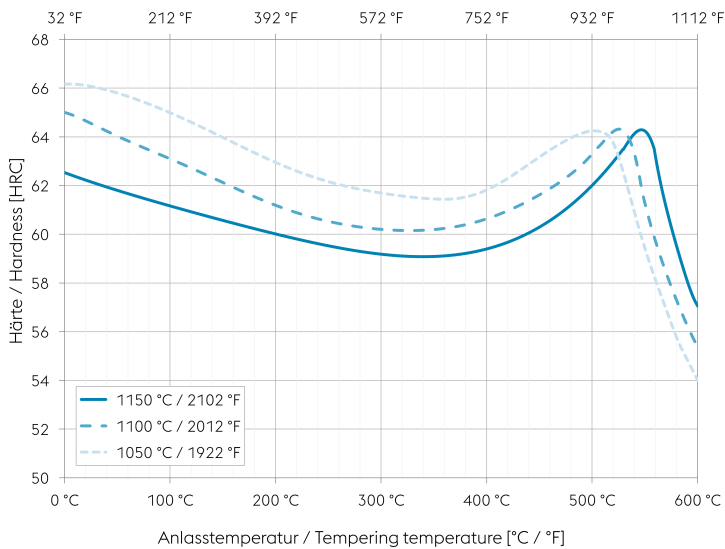
### Estado de suministro

Recocido	
Dureza (HB)	máx. 260

### Tratamiento térmico

Recocido		
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.
Alivio del estrés		
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.
Temple y revenido		
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.

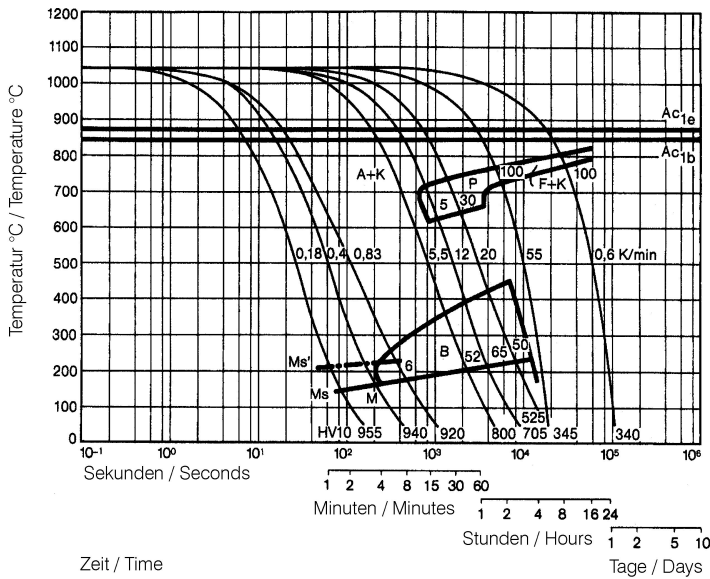
Please refer to the tempering chart for guide values for the achievable hardness after tempering.

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

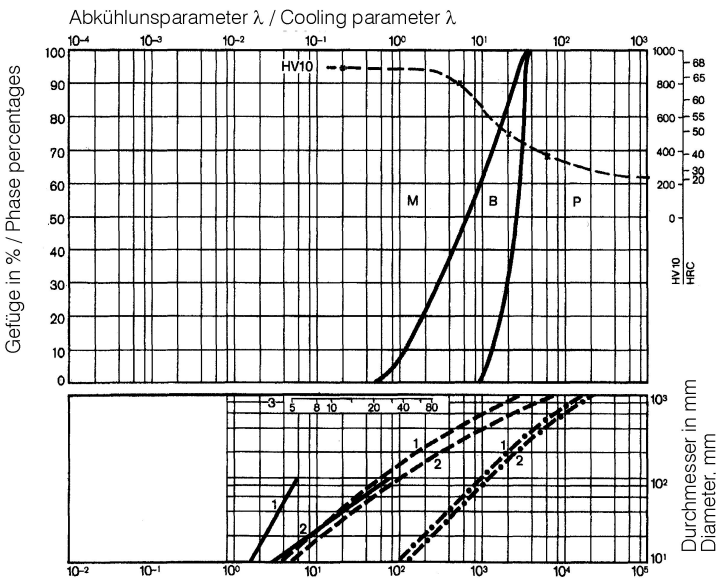
5...100 phase percentages

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

### Propiedades físicas

<b>Temperatura (°C)</b>	<b>20</b>
Densidad (kg/dm <sup>3</sup> )	7.6
Conductividad térmica (W/(m.K))	21.5
Calor específico (kJ/kg K)	-
Resistencia eléctrica específica (Ohm.mm <sup>2</sup> /m)	0.59
Módulo de elasticidad (10 <sup>9</sup> N/mm <sup>2</sup> )	-

### Expansión térmica

<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>
Expansión térmica (10 <sup>-6</sup> m/(m.K))	12.2	12.5	13	13.2	13.7	14	13.7

Si hay más formatos de productos disponibles adicionales a productos largos, tenga en cuenta que pueden diferir en procesos de fundición diferentes, fichas técnicas, entrega y superficie en estado de suministro, así como en el rango de dimensiones disponibles. Para especificaciones técnicas obligatorias, otros requisitos y dimensiones, póngase en contacto con nuestros distribuidores locales de voestalpine BÖHLER. Los datos de este folleto no son vinculantes y no se consideran una promesa, sino que sólo sirven como información general. Esta información sólo es vinculante si se establece expresamente como condición en un contrato celebrado con nosotros. Los datos medidos son valores de laboratorio y pueden desviarse de los análisis prácticos. En la fabricación de nuestros productos no se utilizan sustancias perjudiciales para la salud o la capa de 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.