

# ACEROS PARA TRABAJO EN FRÍO

## Segmentos de aplicación

Trabajo en frío

## Formatos disponibles

Productos largos\*

Chapas

Forja de matriz abierta

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

## Descripción

BÖHLER K490 MICROCLEAN es un acero para herramientas de alto rendimiento para trabajo en frío con un perfil de propiedades equilibrado, fabricado mediante pulvimetalurgia. Este acero pulvimetalúrgico para herramientas ofrece una excelente combinación de alta resistencia al desgaste, resistencia a la compresión, tenacidad y muy buena mecanizabilidad. Gracias a la flexibilidad resultante, BÖHLER K490 MICROCLEAN se utiliza en prácticamente todas las aplicaciones de trabajo en frío, y en muchos casos este material es la primera elección para herramientas de nuevo desarrollo. Las temperaturas de temple habituales de BÖHLER K490 MICROCLEAN también permiten compartir el tratamiento térmico con los aceros para herramientas de trabajo en frío más populares (1.2379, D2), por lo que resulta muy económico en términos de tratamiento térmico.

## Método de obtención

Pulvimetalurgia

## Propiedades

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

## Aplicaciones

- > Cuchillas de máquinas (fabricantes)
- > Acuñaición
- > Husillos y cilindros
- > Componentes para la industria del reciclado
- > Laminación de roscas
- > Molienda de alimentos
- > Envasado de alimentos y bebidas
- > Ingeniería mecánica
- > Industria del embalaje
- > Laminación
- > Corte fino / Troquelado / Estampado
- > Componentes de desgaste
- > Troqueles de perforación para pastillas
- > Cuchillos industriales
- > Extrusión de alimentos
- > Aplicación de resistencia al desgaste
- > conformado por rodillos
- > Conformado en frío
- > Prensado de polvo
- > Rodillos
- > Plásticos reforzados con fibra de vidrio
- > Cutterizado
- > Componentes de máquinas
- > Procesamiento de minerales
- > laminado en frío, incluyendo rodillos Sendzimir

## Composición Química

C	Cr	Mo	V	W	Nb
1.40	6.40	1.50	3.70	3.50	+

## Características

	Resistencia a la compresión	Estabilidad dimensional durante el tratamiento térmico	Tenacidad	Resistencia al desgaste abrasivo	Resistencia al desgaste adhesivo
<b>BÖHLER K490</b> MICROCLEAN	★★★★	★★★★★	★★★★	★★★★	★★★★
<b>BÖHLER K100</b>	★★	★★	★	★★★	★★
<b>BÖHLER K105</b>	★★	★★	★	★★	★★
<b>BÖHLER K107</b>	★★	★★	★	★★★	★★
<b>BÖHLER K110</b>	★★	★★★	★	★★★	★★
<b>BÖHLER K190</b> MICROCLEAN	★★★★	★★★★★	★★★★	★★★★	★★★★
<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 K497</b> MICROCLEAN	★★★★★	★★★★★	★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER K888</b> MATRIX	★★★★	★★★★★	★★★★★	★★	★★
<b>BÖHLER K890</b> MICROCLEAN	★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★	★★★

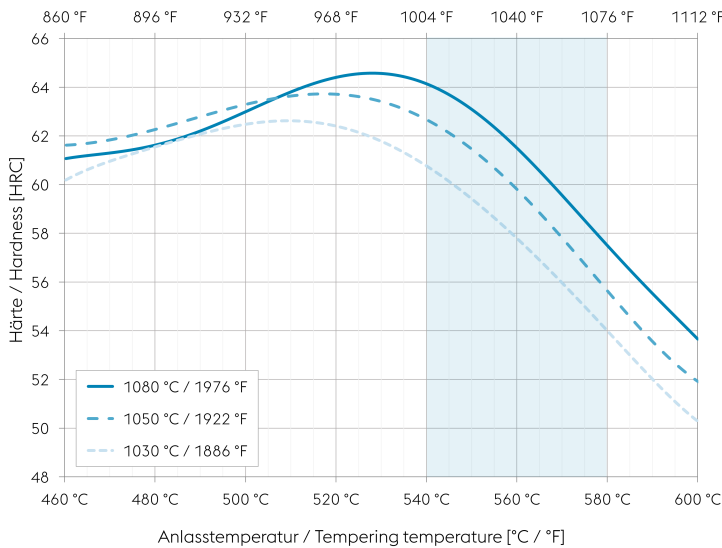
## Estado de suministro

Recocido	
Dureza (HB)	máx. 280

## Tratamiento térmico

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	1,030 a 1,080 °C	Quenching: Oil, gas (N <sub>2</sub> ).    Holding time after temperature equalization: 20 to 30 minutes.    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.

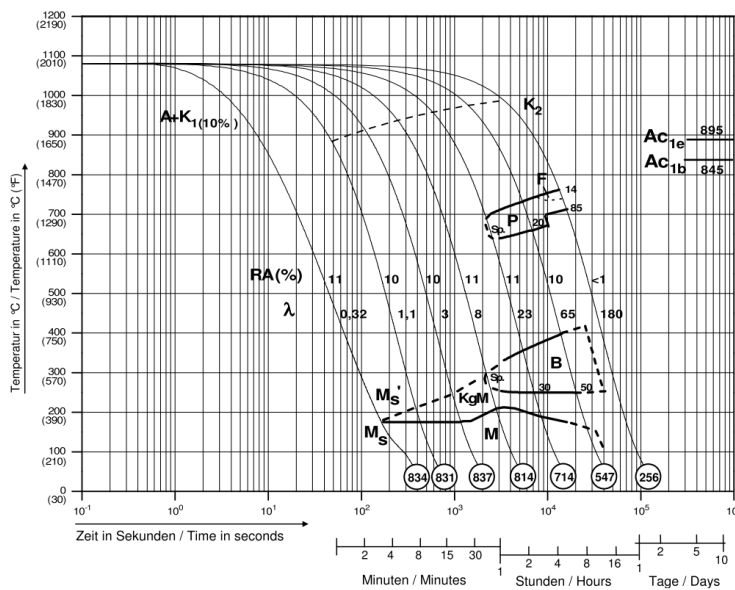
It is recommended to temper at least three times above the secondary hardness maximum.

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.

Recommended tempering temperature range is indicated by the blue area in the chart.

### Continuous cooling CCT curves



Austenitising temperature: 1080 °C (1976 °F)  
Holding time: 30 minutes

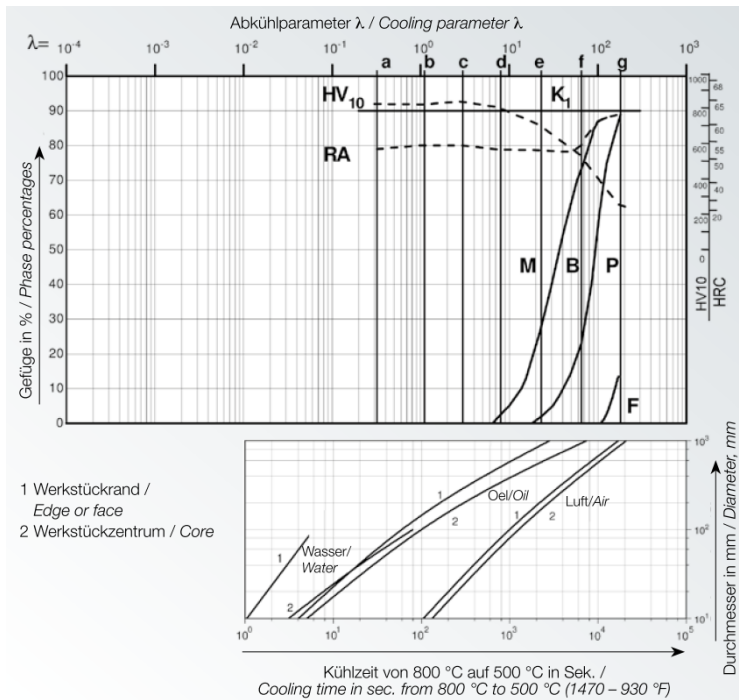
○ Vickers hardness

14...85 phase percentages

0.32...180 cooling parameter  $\lambda$ , i.e. duration of cooling from 800 to 500 °C (1472 to 932 °F) in  $s \times 10^{-2}$

- A... Austenite
- K... Carbide
- P... Pearlite
- F... Ferrite
- B... Bainite
- M... Martensite
- KgM... Grain boundary martensite
- Ms... Martensite starting temperature

Quantitative phase diagram



HV10... Vickers Hardness  
 K... Carbide  
 RA... Residual austenite  
 M... Martensite  
 B... Bainite  
 P... Pearlite  
 F... Ferrite

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

Propiedades físicas

<b>Temperatura (°C)</b>	<b>20</b>
Densidad (kg/dm <sup>3</sup> )	7.79
Conductividad térmica (W/(m.K))	19.6
Calor específico (kJ/kg K)	0.45
Resistencia eléctrica específica (Ohm.mm <sup>2</sup> /m)	0.55
Módulo de elasticidad (10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> )	223

Expansión térmica

Temperatura (°C)	100	200	300	400	500	600	700
Expansión térmica (10 <sup>-6</sup> m/(m.K))	10.6	11.1	11.6	11.9	12.3	12.6	12.8

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