

# 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

Acero para herramientas de trabajo en frío, como herramientas de fijación (p. ej. pinzas, mandriles), cuchillas de corte, punzones de perforación, destornilladores, coladores, mandriles de expansión, espigas, expulsores, granetes, guías de clavos.

## Método de obtención

Aire fundido

## Propiedades

- > Dureza y Ductilidad : muy alta
- > Resistencia a la compresión : buena
- > Estabilidad dimensional : buena
- > Resistencia a la tracción / límite elástico : alto

## Aplicaciones

- > Conformado en frío
- > Ingeniería mecánica
- > Componentes estándar (moldes, placas, expulsores, punzones)
- > Componentes para la industria del reciclado

## Datos técnicos

Designación	
1.2101	SEL
62SiMnCr4	EN

## Composición Química

C	Si	Mn	Cr
0.63	1.10	1.10	0.60

### Características

	Resistencia a la compresión	Estabilidad dimensional durante el tratamiento térmico	Tenacidad	Resistencia al desgaste abrasivo	Resistencia al desgaste adhesivo
BÖHLER K245	★★	★	★★★★★	★	
BÖHLER K455	★★★	★	★★★★★	★	
BÖHLER K460	★★★★	★	★★★★	★★	
BÖHLER K720	★★	★	★★★★	★	

### Estado de suministro

#### Recocido

Dureza (HB)	máx. 235
-------------	----------

### Tratamiento térmico

#### Recocido

Temperatura	710 a 750 °C	Slow controlled cooling in furnace at a rate of 10 to 20 °C/hr (18 to 36 °F/hr) down to approximately 600 °C (1112 °F)    Further cooling in air.
-------------	--------------	---

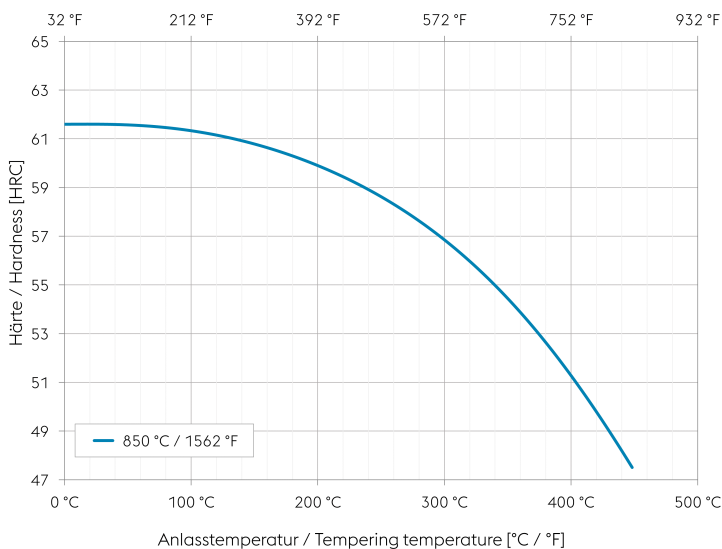
#### Alivio de tensiones

Temperatura	650 °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	830 a 860 °C	Quenching: Oil, salt bath (for small sizes).    Holding time after temperature equalization: 15 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.

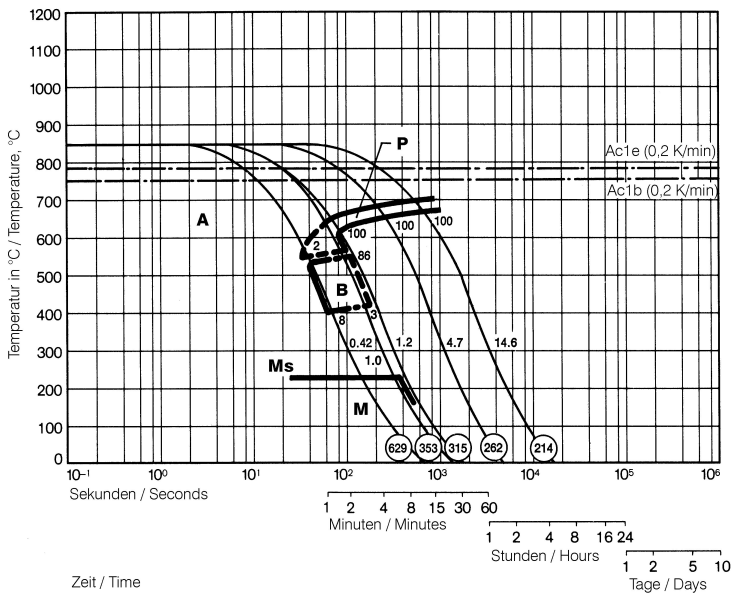
Time in furnace 1 hour for each 20 mm (0,787 inch) of workpiece thickness but at least 2 hours.

1. Tempering at 200 to 250 °C (392 to 482 °F) to working hardness
2. Partial tempering at 500 to 550 °C (932 to 1022 °F) to spring hardness

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

Slow cooling to room temperature after each tempering step is recommended.

Continuous cooling CCT curves



Austenitising temperature: 845 °C / 1553 °F

Holding time: 15 minutes

○ Vickers hardness

2...100 phase percentages

0.42...14.6 cooling parameter λ, i.e. duration of cooling from 800 to 500 °C (1472 to 932 °F) in s x 10<sup>-2</sup>

A... Austenite

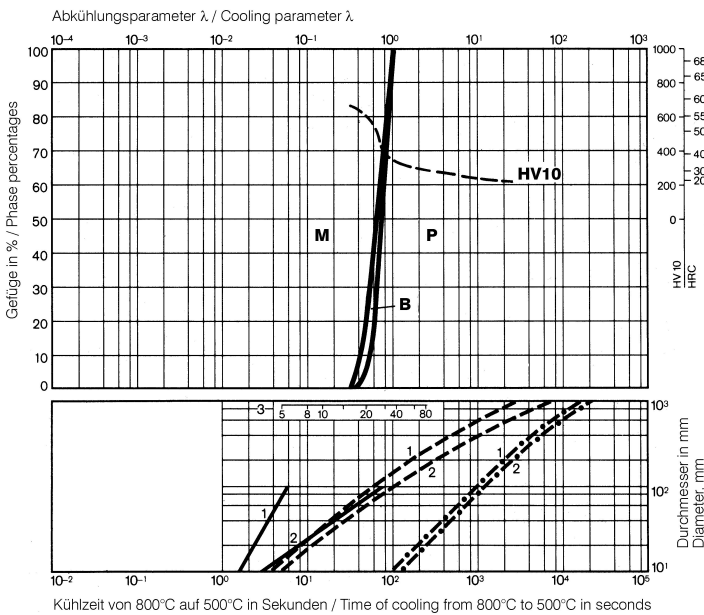
P... Pearlite

B... Bainite

M... Martensite

Ms... Martensite starting temperature

Quantitative phase diagram



HV10... Vickers Hardness

M... Martensite

B... Bainite

P... Pearlite

— Water cooling

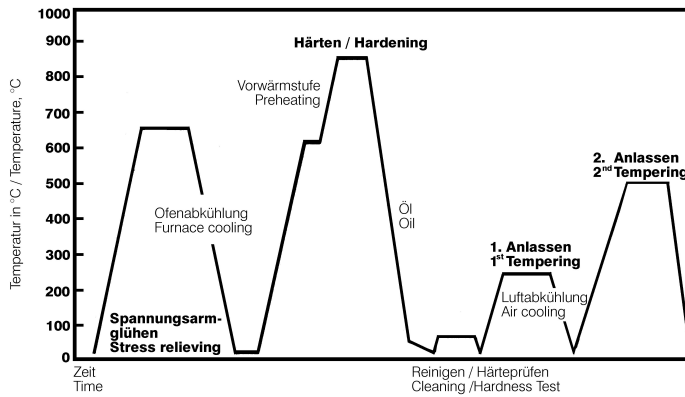
- - - Oil cooling

- · - Air cooling

1... Edge or face

2... Core

## Heat treatment sequence



## Propiedades físicas

<b>Temperatura (°C)</b>	<b>20</b>
Densidad (kg/dm <sup>3</sup> )	7.7
Conductividad térmica (W/(m.K))	30
Calor específico (kJ/kg K)	0.46
Resistencia eléctrica específica (Ohm.mm <sup>2</sup> /m)	0.35
Módulo de elasticidad (10 <sup>9</sup> N/mm <sup>2</sup> )	210

## Expansión térmica

<b>Temperatura (°C)</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>	<b>400</b>	<b>500</b>
Expansión térmica (10 <sup>-6</sup> m/(m.K))	12.4	12.1	12.6	12.8	13

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/>