

# ACEROS PARA TRABAJO EN FRÍO

## Segmentos de aplicación

Trabajo en frío

## Formatos disponibles

Productos largos\*

Chapas

\* 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 estampación en frío, herramientas para acuñar monedas, cuchillería, herramientas de fresado, cuchillas de corte en frío para material de calibre pesado y moldes de plástico.

## Método de obtención

Aire fundido

## Propiedades

- > Dureza y Ductilidad : muy alta
- > Estabilidad dimensional : buena

## Aplicaciones

- > Cuchillas de máquinas (fabricantes)
- > Corte fino / Troquelado / Estampado
- > Componentes para la industria del reciclado
- > Conformado en frío
- > Componentes estándar (moldes, placas, expulsores, punzones)
- > Acuñación
- > Componentes generales de ingeniería mecánica

## Datos técnicos

Designación		Estándares	
1.2767	SEL	4957	EN ISO
45NiCrMo16	EN		
SKT6	JIS		

### Composición Química

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,48	0,23	0,40	1,30	0,25	4,00

### Características

	Resistencia a la compresión	Estabilidad dimensional durante el tratamiento térmico	Tenacidad	Resistencia al desgaste abrasivo
BÖHLER K600	★	★★★	★★★★★	★
BÖHLER K305	★★★★★	★★★	★★	★★★★★
BÖHLER K306	★★★★★	★★★	★★★★★	★★★
BÖHLER K313	★★★★★	★★★	★★★	★★★
BÖHLER K320	★★★	★★★	★★★	★★★
BÖHLER K329	★★★	★★★	★★★★★	★★★★★
BÖHLER K601	★	★★★	★★★★★	★★
BÖHLER K605	★★	★★★	★★★★★	★

### Estado de suministro

#### Recocido

Dureza (HB)	máx. 285
-------------	----------

### Tratamiento térmico

#### Recocido

Temperatura	610 a 650 °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.
-------------	--------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

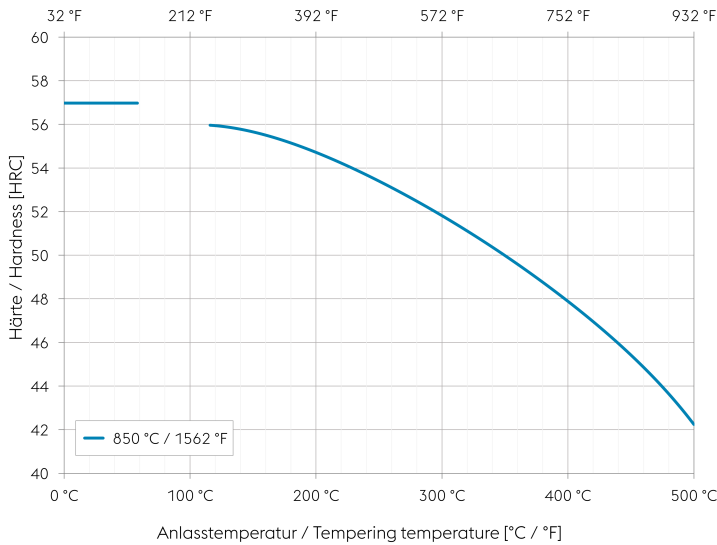
#### Alivio de tensiones

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	840 a 870 °C	Quenching: Oil, salt bath (300 to 400 °C   572 to 752 °F), air    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.

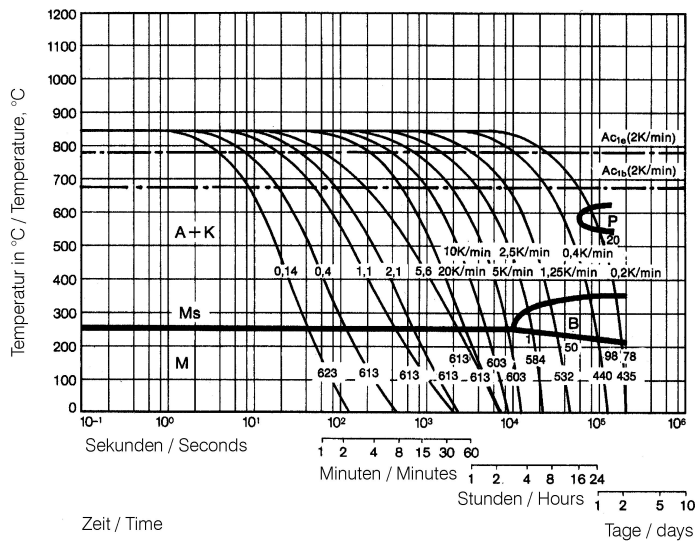
Time in furnace 1 hour for each 20 mm (0,787 inch) of workpiece thickness but at least 2 hours.

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

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

Cooling in air after each tempering step is recommended.

### Continuous cooling CCT curves



Austenitising temperature: 840 °C (1544 °F)  
Holding time: 15 minutes

○ Vickers hardness

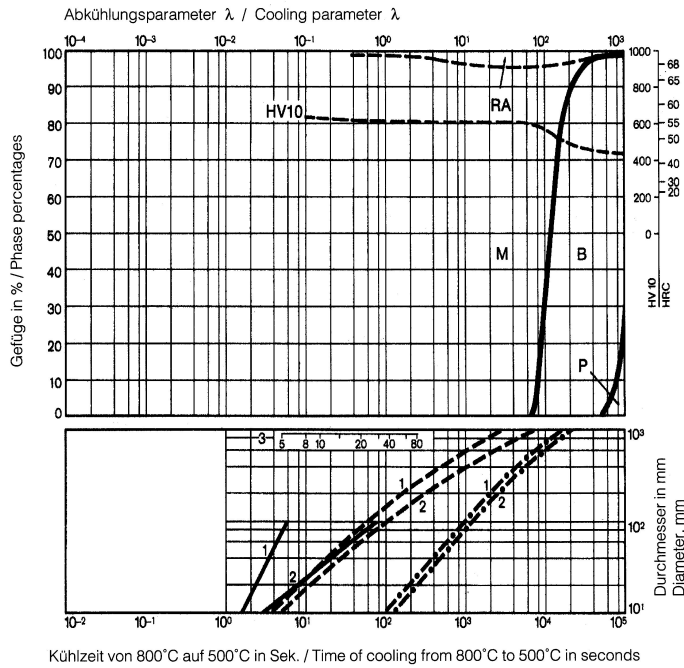
1...98 phase percentages

0.14...5.6 cooling parameter  $\lambda$ , i.e. duration of cooling from 800 to 500 °C (1472 to 932 °F) in  $s \times 10^{-2}$

20...0.2 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

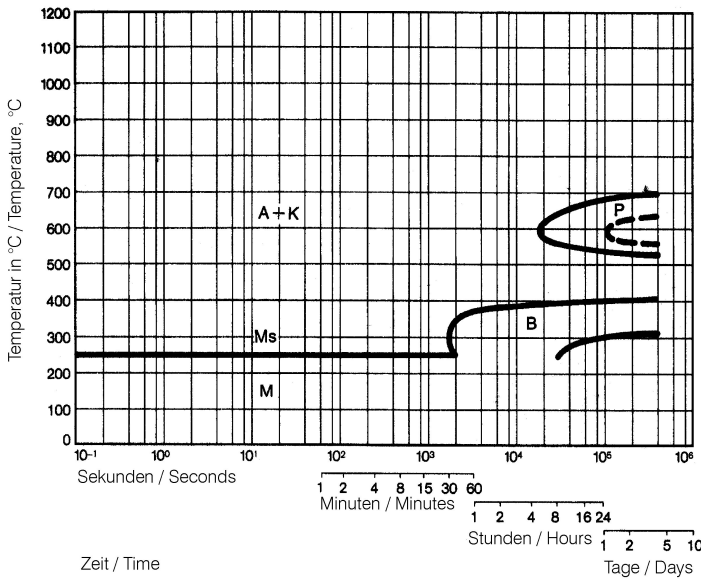


HV10... Vickers Hardness  
 RA... Residual austenite  
 M... Martensite  
 B... Bainite  
 P... Pearlite

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

1... Edge or face  
 2... Core  
 3... Jominy test: distance from end

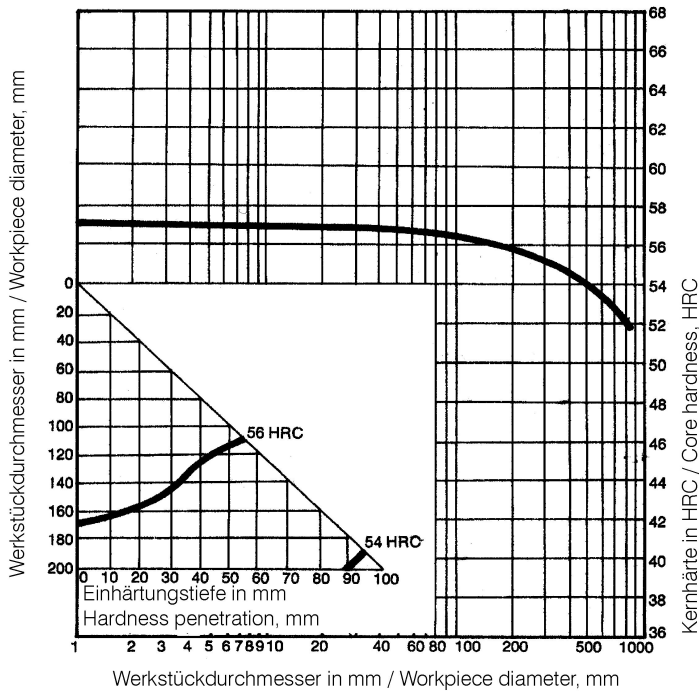
Isothermal TTT curves



Austenitising temperature: 840 °C / 1544 °F  
 Holding time: 15 minutes

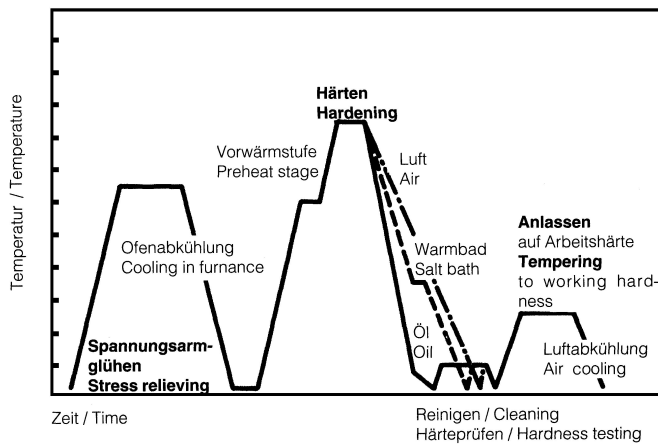
A... Austenite  
 K... Carbide  
 P... Pearlite  
 B... Bainite  
 M... Martensite  
 Ms... Martensite starting temperature

Influence of work diameter on core hardness and hardness penetration



Quenched from: 850 °C / 1562 °F  
Quenchant: Oil

Heat treatment sequence



## Propiedades físicas

<b>Temperatura (°C)</b>	<b>20</b>
Densidad (kg/dm <sup>3</sup> )	7,85
Conductividad térmica (W/(m.K))	28
Calor específico (kJ/kg K)	0,46
Resistencia eléctrica específica (Ohm.mm <sup>2</sup> /m)	0,3
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))	11	12,5	13	13,5	14

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.