

# ACEROS PARA TRABAJO EN FRÍO

## Formatos disponibles

|                 |                           |                  |                         |        |
|-----------------|---------------------------|------------------|-------------------------|--------|
| Barras planas   | Chapas rectificadas       | Productos largos | Forja de matriz abierta | Chapas |
| Barras redondas | Barra redonda rectificada |                  |                         |        |

## Descripción

BÖHLER K110 - Es el estándar de acero ledeburítico con 12 % de cromo de estabilidad dimensional.

- Especialmente adecuado para templar al aire.
- Buena tenacidad.
- Alta resistencia al desgaste.
- Permite la nitruración al baño.

Para herramientas de corte (matrices y punzones), herramientas para estampación, para trabajar madera, cizallas para cortar chapa de poco espesor, herramientas para laminar roscas, herramientas para estirar, para embutición profunda y extrusión en frío. Para la industria farmacéutica y cerámica, para cilindros de laminación en frío, para trenes de laminación de cajas múltiples, herramientas de medición y moldes de plástico pequeños que requieran gran resistencia al desgaste.

## Propiedades

- Acero ledeburítico con 12% de Cromo y alto contenido en Carbono
- Buena estabilidad dimensional
- Especialmente adecuado para temple al aire.

## Aplicaciones

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Cuchillas de máquinas (para los productores)</li> <li>&gt; Acuñaado</li> <li>&gt; Componentes estándar (moldes, placas, clavos, punzones)</li> <li>&gt; Componentes para equipos bajo tierra (perforación, ejes, etc.)</li> <li>&gt; Componentes generales de ingeniería mecánica</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Laminación</li> <li>&gt; Corte fino / Troquelado / Estampación</li> <li>&gt; Tornillos y cilindros</li> <li>&gt; Rodillos</li> <li>&gt; Thread rolling</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Conformado en frío</li> <li>&gt; Compactación de polvo</li> <li>&gt; Componentes para la industria del reciclaje</li> <li>&gt; Componentes de desgaste</li> </ul> |
|--|---|---|

| Designación |      |
|-------------|------|
| 1.2379      | SEL  |
| ~T30402     | UNS  |
| X153CrMoV12 | EN   |
| D2          | AISI |

| Estándares |        |
|------------|--------|
| 4957       | EN ISO |

**Composición Química**

| C    | Si   | Mn   | Cr    | Mo   | V    |
|------|------|------|-------|------|------|
| 1,55 | 0,30 | 0,30 | 11,30 | 0,75 | 0,75 |

**Características**

|                               | Resistencia a la compresión | Estabilidad dimensional durante el tratamiento térmico | Tenacidad | Resistencia al desgaste abrasivo | Resistencia al desgaste adhesivo |
|-------------------------------|-----------------------------|--|-----------|----------------------------------|----------------------------------|
| <b>BÖHLER K110</b>            | ★★                          | ★★★  | ★         | ★★★                              | ★★                               |
| <b>BÖHLER K100</b>            | ★★                          | ★★   | ★         | ★★★                              | ★★                               |
| <b>BÖHLER K105</b>            | ★★                          | ★★   | ★         | ★★                               | ★★                               |
| <b>BÖHLER K107</b>            | ★★                          | ★★   | ★         | ★★★                              | ★★                               |
| <b>BÖHLER K190 MICROCLEAN</b> | ★★★★                        | ★★★★★  | ★★★★      | ★★★★                             | ★★★★                             |
| <b>BÖHLER K294 MICROCLEAN</b> | ★★★★★                       | ★★★★★  | ★★★       | ★★★★★                            | ★★★★★                            |
| <b>BÖHLER K340 ISODUR</b>     | ★★★                         | ★★★★   | ★★★       | ★★★                              | ★★★★                             |
| <b>BÖHLER K340 ECOSTAR</b>    | ★★★                         | ★★★  | ★★        | ★★                               | ★★                               |
| <b>BÖHLER K360 ISODUR</b>     | ★★★                         | ★★★★   | ★★★       | ★★★★                             | ★★★★                             |
| <b>BÖHLER K346</b>            | ★★★                         | ★★★  | ★★★       | ★★★★                             | ★★                               |
| <b>BÖHLER K353</b>            | ★★                          | ★★★  | ★★        | ★★                               | ★★                               |
| <b>BÖHLER K390 MICROCLEAN</b> | ★★★★★                       | ★★★★★  | ★★★★      | ★★★★★                            | ★★★★★                            |
| <b>BÖHLER K890 MICROCLEAN</b> | ★★★★                        | ★★★★★  | ★★★★★     | ★★★                              | ★★★                              |
| <b>BÖHLER K490 MICROCLEAN</b> | ★★★★                        | ★★★★★  | ★★★★      | ★★★★                             | ★★★★                             |
| <b>BÖHLER K497 MICROCLEAN</b> | ★★★★★                       | ★★★★★  | ★★★       | ★★★★★                            | ★★★★★                            |

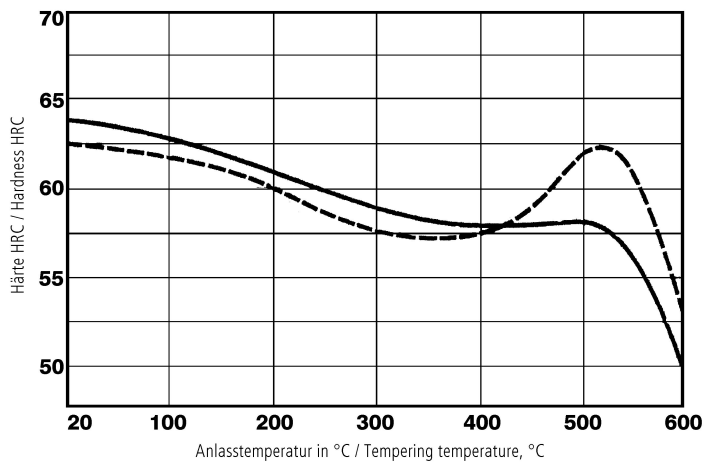
**Estado de suministro**

| recocido |             |
|----------|-------------|
| Dureza   | máx. 250 HB |

### Tratamiento térmico

| Recocido          |              |   |
|-------------------|--------------|---|
| Temperatura (°C)  | 800 to 850   | Slow controlled cooling in furnace at a rate of 10 to 20°C/hr down to approx. 600°C, further cooling in air.  |
| Aliviar el estrés |              |   |
| Temperatura (°C)  | 650 to 700   | Slow cooling in furnace. Intended to relieve stresses set up by extensive machining, or in complex shapes. After through heating, hold in neutral atmosphere for 1 to 2 hours.  |
| Temple y revenido |              |   |
| Temperatura (°C)  | 1030 to 1070 | Complex shapes / air, simple shapes / air blast, oil, salt bath from (220 to 250°C or 500 to 550°C) or gas. Holding time after temperature equalization: 15 to 30 minutes. After hardening, tempering to the desired working hardness, see tempering chart. |

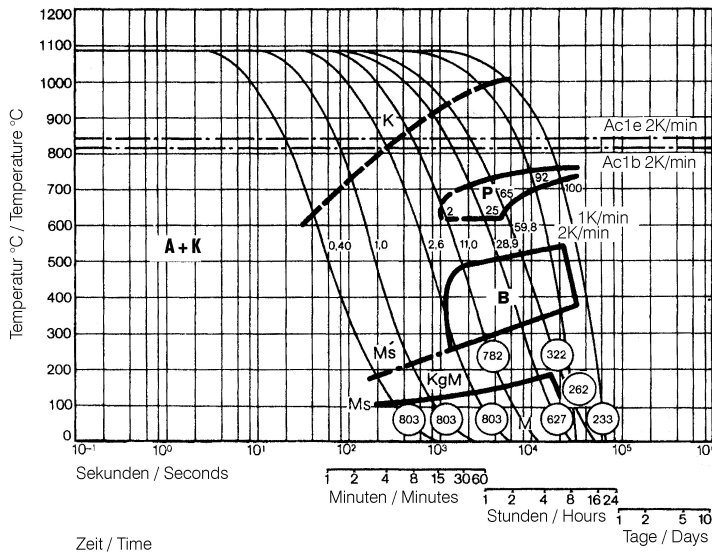
### Tempering chart



**Tempering:**

Hardening temperature:  
 — 1030°C / 1886°F  
 - - - - 1070°C / 1958°F

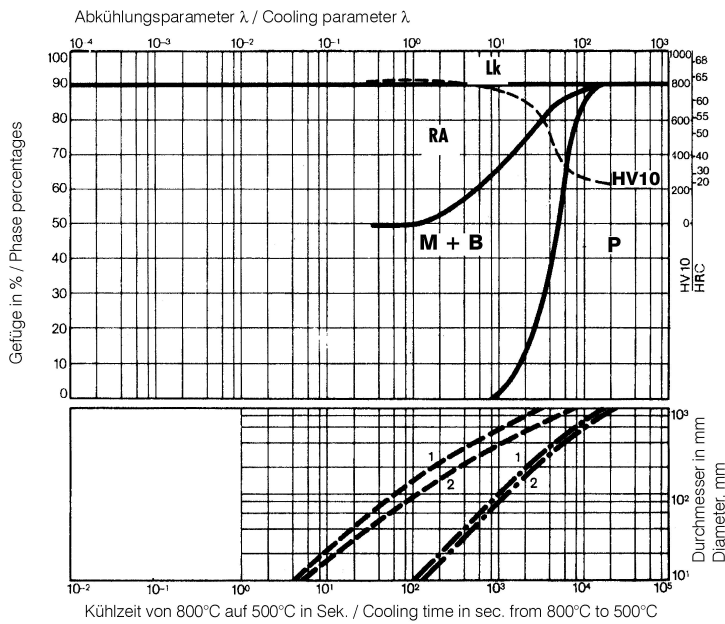
Continuous cooling CCT curves



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

O Hardness in HV  
2...100 phase percentages  
0,40...59,8 cooling parameters, i. e. Cooling from 800 - 500°C (1472 - 932°F) in  $s \times 10^{-2}$   
2...1 K/min cooling rate in K/min in the 800 - 500°C (1472 - 932°F) range  
Range of grain boundary martensite formation  
KgM... Grain boundary martensite

Quantitative phase diagram

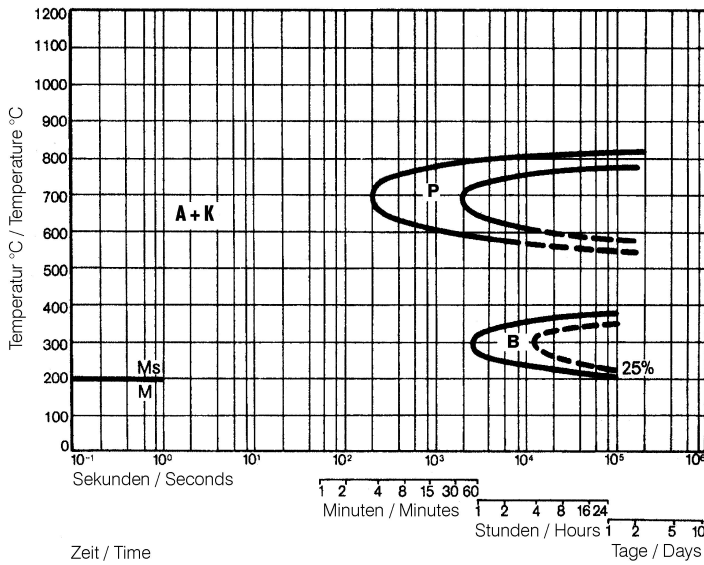


Lk... Ledeburite carbide  
RA... Residual austenite  
A... Austenite  
B... Bainite  
P... Pearlite  
K... Carbide  
M... Martensite

----- Oil cooling  
- · - Air cooling

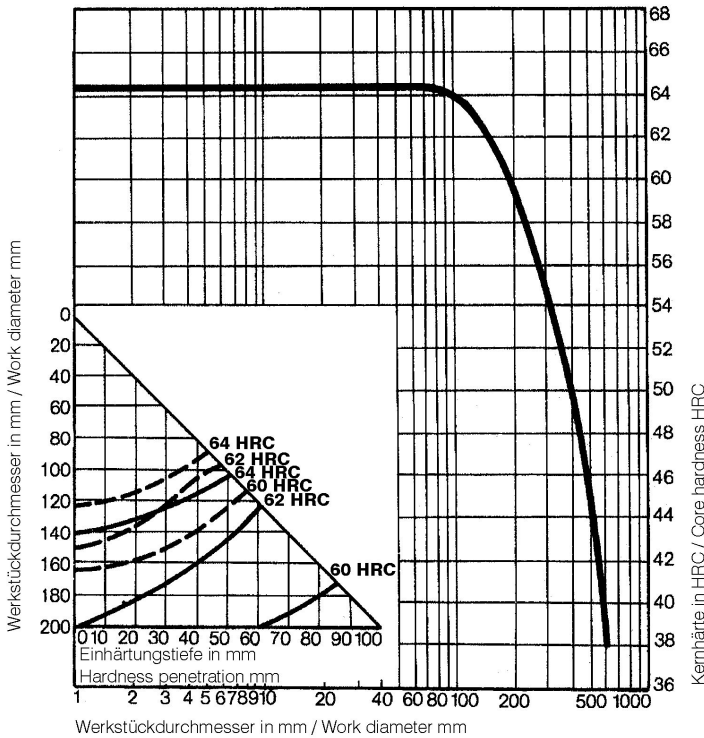
1... Edge or face  
2... Core

**Isothermal TTT curves**



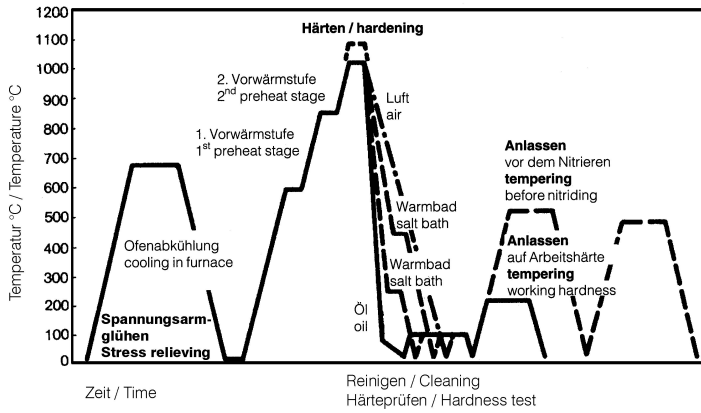
Austenitising temperature: 1020°C / 1868°F  
Holding time: 30 minutes

**Influence of work diameter on core hardness and hardness penetration**



Hardening temperature: 1030°C / 1886°F  
Quenchant:  
— Oil  
- - - Air

### Heat treatment sequence



### Physical Properties

|  |      |
|--|------|
| Temperatura (°C)   | 20   |
| Densidad (kg/dm <sup>3</sup> )                             | 7,67 |
| Conductividad térmica (W/(m.K))                            | 23,9 |
| Calor específico (J/(kg.K))                                | 470  |
| Resistencia eléctrica específica (Ohm.mm <sup>2</sup> /m)  | 0,65 |
| Módulo de elasticidad (10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> ) | 200  |

## Expansión térmica

| Temperatura (°C)                       | 100 | 200  | 300  | 400  | 500  | 600  | 700  |
|--|-----|------|------|------|------|------|------|
| Expansión térmica ( $10^{-6}$ m/(m.K)) | 11  | 11,4 | 11,9 | 12,2 | 12,7 | 12,8 | 12,1 |

Para más información vea [www.acerosbohler.com](http://www.acerosbohler.com)

The data contained in this brochure is merely for general information and therefore shall not be binding on the company. We may be bound only through a contract explicitly stipulating such data as binding. Measurement data are laboratory values and can deviate from practical analyses. The manufacture of our products does not involve the use of substances detrimental to health or to the ozone layer.

**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)

[www.voestalpine.com/bohler-edelstahl](http://www.voestalpine.com/bohler-edelstahl)

**voestalpine**

ONE STEP AHEAD.