

# ACEROS PARA HERRAMIENTAS DE TRABAJO EN CALIENTE

## Formatos disponibles

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

## Descripción

Acero para herramientas de trabajo en caliente de gran resistencia. Principalmente para el procesamiento de aleaciones de metales ligeros, como mandriles, troqueles y recipientes para tubos de metal y extrusión, herramientas de extrusión en caliente, herramientas para fabricación de cuerpos huecos, herramientas para producción de tornillos, tuercas, remaches y pernos.

Para herramientas para fundición a presión, moldes de inyección, insertos a presión, cuchillas de corte en caliente, moldes de plástico.

## Propiedades

- Acero para trabajo en caliente
- Muy buena resistencia a altas temperaturas
- Excelente tracción en caliente
- Alta resistencia al desgaste en caliente
- Buena tenacidad
- Resistencia al impacto térmico
- Apto para refrigeración con agua

## Aplicaciones

- |  |  |   |
|--|--|---|
| > Moldeo por soplado                   | > Extrusión  | > Elementos de sujeción, tornillos y tuercas                  |
| > Forja (caliente / semicaliente)      | > Componentes generales de ingeniería mecánica                 | > Fundición por gravedad / a baja presión                     |
| > Fundición inyectada                  | > Moldeo por inyección   | > Cuchillas de máquinas (para los productores)                |
| > Forja fría/ conformación en caliente | > Forja progresiva (Hatebur)                                   | > Laminación  |
| > Cizallas / Cuchillas                 | > Portaherramientas (fresado, taladrado, torneado y mandriles) | > Ingeniería mecánica / construcción de maquinaria en general |

Designación	
1.2344	SEL
T20813	UNS
X40CrMoV5-1	EN
H13	AISI
SKD61	JIS
B1885	NADCA

Estándares	
4957	EN ISO
G4404	JIS
#207	NADCA

## Composición Química

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,39	0,90	0,40	5,20	1,40	0,95

## Características

	Resistencia a altas temperaturas	Tenacidad a altas temperaturas	Resistencia al desgaste a altas temperaturas	Aptitud para el mecanizado
	★★★	★★★★★	★★★	★★★★★
	★★	★★★	★★	★★★★★
	★★	★★★★★	★★	★★★★★
	★★★	★★★	★★★	★★★★★
	★★★★★	★★★	★★★★★	★★★★★
	★★★	★★★★★	★★★	★★★★★
	★★★★★	★★★	★★★★★	★★★★★
	★★	★★★★★	★★	★★★★★
	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★

## Estado de suministro

### recocido

Dureza	máx. 205 HB
--------	-------------

### Endurecido y templado

Dureza	40 to 55 HRC   bars hardened and tempered (BHT)
--------	---

### Endurecido y templado

Dureza	30 to 44 HRC
--------	--------------

## Tratamiento térmico

### Recocido

Temperatura (°C)	750 to 800	Slow controlled cooling in furnace at a rate of 50 to 68 °F/hr (10 to 20 °C/hr) down to approx. 1112°F (600 °C), further cooling in air.
------------------	------------	--

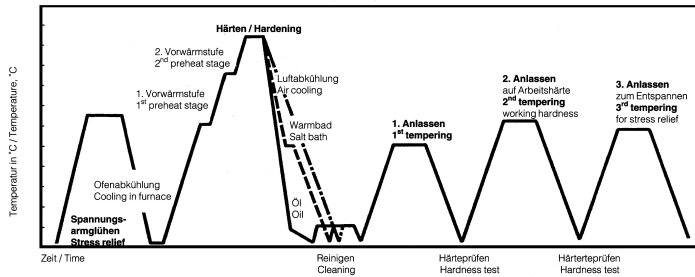
### Aliviar el estrés

Temperatura (°C)	600 to 650	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 - 2 hours.
------------------	------------	---

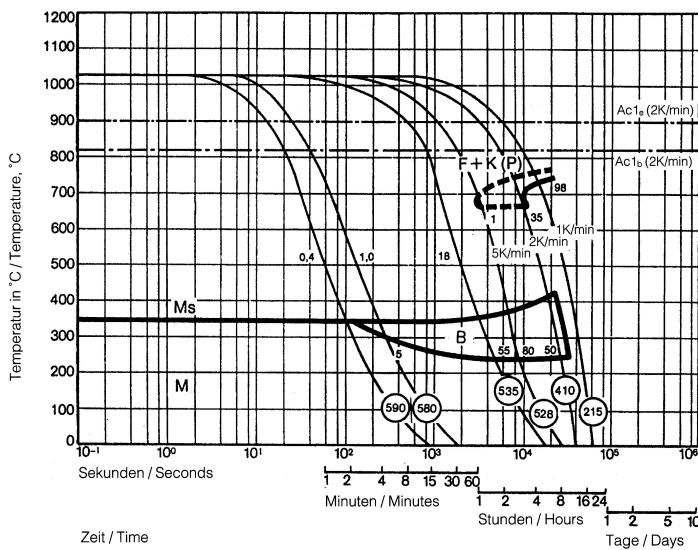
### Temple y revenido

Temperatura (°C)	1020 to 1080	Oil, salt bath 932-1022°F (500 - 550 °C), air, vacuum Holding time after temperature equalization: 15 to 30 minutes. Die casting equipment: 1868 - 1886°F (1020 - 1030°C) After hardening, tempering to the desired working hardness, see tempering chart.
------------------	--------------	--

## Heat treatment sequence



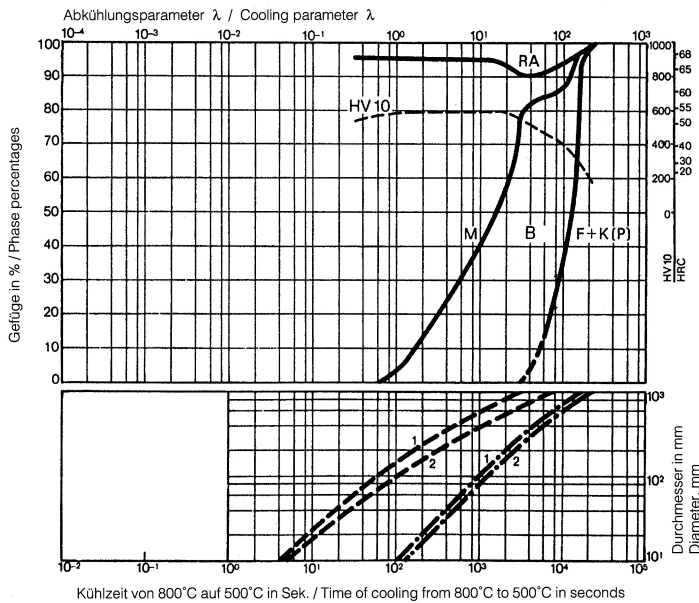
## Continuous cooling CCT curves



Austenitising temperature: 1020°C (1868°F)  
Holding time: 15 minutes

○ Vickers hardness  
1...35 phase percentages  
0.4...18 cooling parameter, i.e. duration of cooling from 800 - 500°C (1472-932°F) in s x 10<sup>-2</sup>  
5...1 K/min cooling rate in K/min in the 800 - 500°C (1472-932°F) range

Quantitative phase diagram

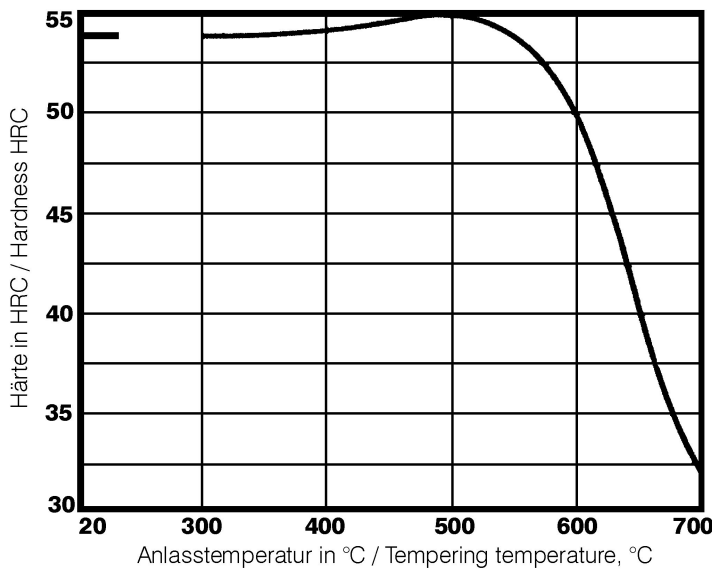


B... Bainite  
F... Ferrite  
K... Carbide  
M... Martensite  
P... Perlite  
RA... Retained austenite

----- Oil cooling  
- · - Air cooling

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

Tempering chart



Tempering:

Slow heating to tempering temperature immediately after hardening / time in furnace 1 hour for each 0,787 inch (20 mm) of workpiece thickness but at least 2 hours / cooling in air. It is recommended to temper at least twice. A third tempering cycle for the purpose of stress relieving may be advantageous.

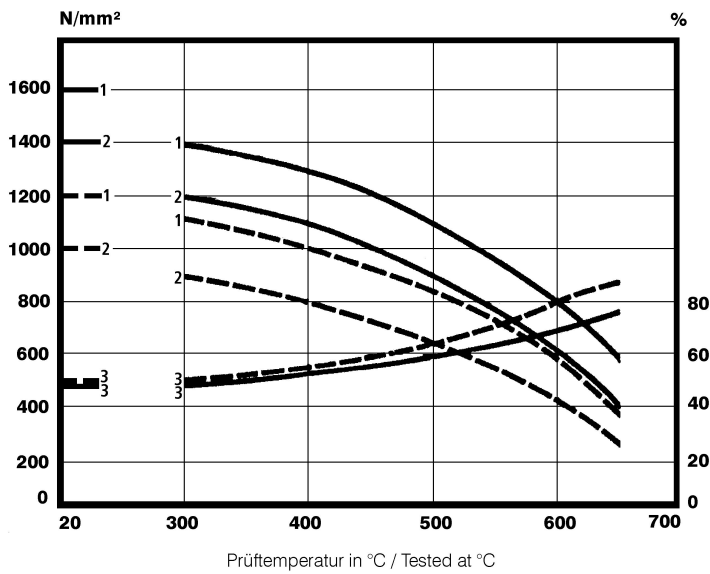
1st tempering approx. 86°F (30°C) above maximum secondary hardness.

2nd tempering to desired working hardness. The tempering chart shows average tempered hardness values.

3rd for stress relieving at a temperature 86 to 122 °F (30 to 50°C) below highest tempering temperature.

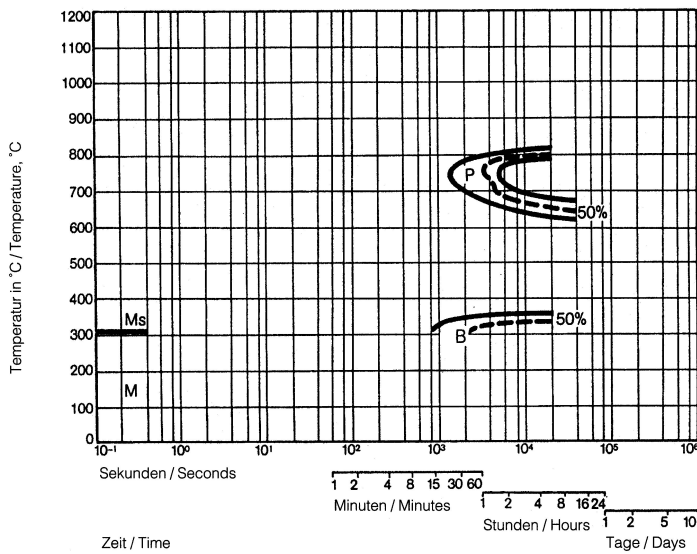
Hardening temperature: 1050°C (1922°F)  
Specimen size: square 50 mm

### Hot strength chart



— heat treated 1600 N/mm<sup>2</sup>  
 - - - - - heat treated 1200 N/mm<sup>2</sup>  
 1... Tensile strength N/mm<sup>2</sup>  
 2... 0.2% proof stress N/mm<sup>2</sup>  
 3... Reduction of area %

### Isothermal TTT curves



Austenitising temperature: 1020 °C (1868 °F)  
 Holding time: 15 minutes

## Physical Properties

Temperatura (°C)	20
Densidad (kg/dm <sup>3</sup> )	7,8
Conductividad térmica (W/(m.K))	22,8
Calor específico (J/(kg.K))	470
Resistencia eléctrica específica (Ohm.mm <sup>2</sup> /m)	-
Módulo de elasticidad (10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> )	213

## Expansión térmica

Temperatura (°C)	100	200	300	400	500	600
Expansión térmica (10 <sup>-6</sup> m/(m.K))	10,75	11	12,11	12,68	14,17	14,34

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.