

ACEROS PARA HERRAMIENTAS DE TRABAJO EN CALIENTE

Segmentos de aplicación

Trabajo en caliente

Formatos disponibles

Productos largos*

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

Acero para herramientas de trabajo en caliente que requieran elevada resistencia, principalmente para el procesamiento de aleaciones no ferrosas livianas, como mandriles, troqueles y elemento y matrices de extrusión en caliente, matrices de forja de piezas huecas, bulones, tornillos, tuercas, remaches y pernos. Para moldes de fundición a presión, moldes de inyección, insertos de moldes, cuchillas de corte en caliente, moldes de plástico.

Método de obtención

Aire fundido

Propiedades

- > Dureza y Ductilidad : buena
- > Resistencia al desgaste : alto
- > Maquinabilidad : muy alta
- > Dureza en caliente (dureza roja) : alto
- > Pulibilidad : buena
- > Conductividad térmica : buena
- > Micro-limpieza : buena

Aplicaciones

- > Presas de extrusión
- > Colada por gravedad/baja presión
- > Forja progresiva (Hatebur)
- > Forja (caliente / semicaliente)
- > Fundición inyectada
- > Ingeniería mecánica
- > Componentes generales de ingeniería mecánica
- > Temple en prensa / Estampación en caliente

Datos técnicos

Designación		Estándares	
1.2367	SEL	4957	EN ISO
X38CrMoV5-3	EN		

Composición Química

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,38	0,40	0,40	5,00	2,80	0,55

Características

	Resistencia a altas temperaturas	Tenacidad a altas temperaturas	Resistencia al desgaste a altas temperaturas
BÖHLER W303 ISODISC	★★★★	★★★	★★★★
BÖHLER W300 ISODISC	★★	★★★	★★
BÖHLER W300 ISOBLOC	★★	★★★★	★★
BÖHLER W302 ISODISC	★★★	★★★	★★★
BÖHLER W302 ISOBLOC	★★★	★★★★	★★★
BÖHLER W320 ISODISC	★★★	★★	★★★
BÖHLER W350 ISOBLOC	★★★	★★★★★	★★★
BÖHLER W360 ISOBLOC	★★★★★	★★★★★	★★★★★
BÖHLER W400 VMR	★★	★★★★★	★★
BÖHLER W403 VMR	★★★★	★★★★	★★★★

Estado de suministro

Recocido	
Dureza (HB)	máx. 229
Endurecido y templado	
Dureza (HRC)	30 a 44

Tratamiento térmico

Recocido

Temperatura	750 a 800 °C	Holding time 6 to 8 hours. Slow, controlled furnace cooling at 10 to 20°C/h (50 to 68 °F/hr) to approx. 600°C (1112°F), further cooling in air.
-------------	--------------	---

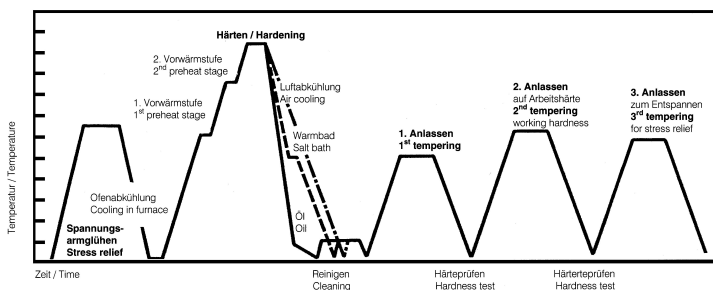
Alivio del estrés

Temperatura	600 a 670 °C	For stress relief after extensive machining or for complicated tools. Holding time depending on tool size after complete heating 2 - 6 hours in neutral atmosphere. Slow furnace cooling.
-------------	--------------	---

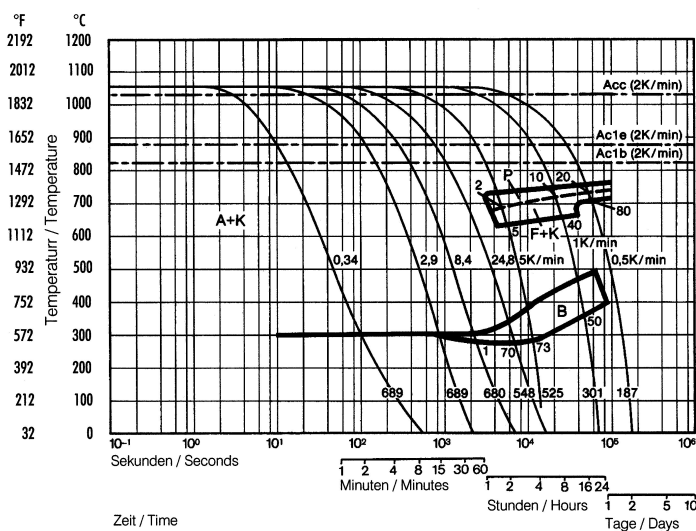
Temple y revenido

Temperatura	1.030 a 1.080 °C	Holding time after temperature equalization: 15 to 30 minutes; Quenching: Oil, salt bath (500 - 550°C [932-1022°F]), air, vacuum; After hardening, tempering to the desired working hardness (see tempering chart).
-------------	------------------	---

Heat treatment sequence



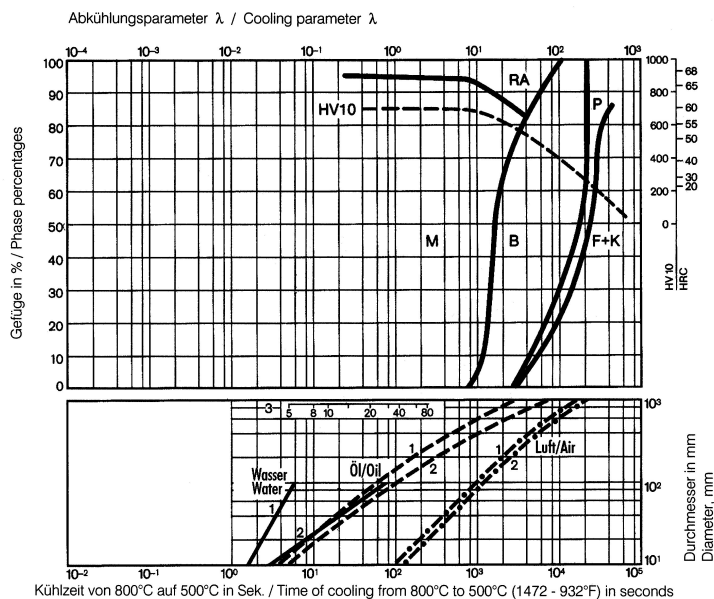
Continuous cooling CCT curves



Austenitising temperature: 1922°F (1050°C)
Holding time: 15 minutes

689 - 187 Vickers hardness
1...80 phase percentages
0.34...24.8 cooling parameter, i.e. duration of cooling from 1472 - 932°F (800-500°C) in $s \times 10^{-2}$
41...32,9°F/min (5...0.5 K/min) cooling rate in °F/min (K/min) in the 1472 - 932°F (800-500°C) range

Quantitative phase diagram

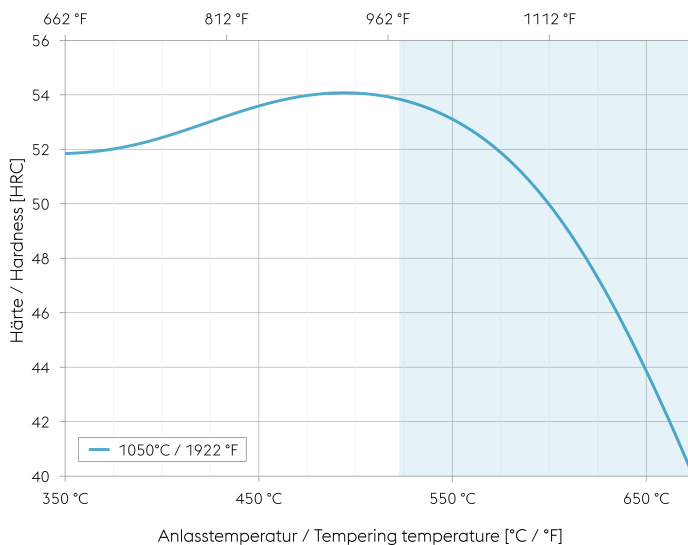


A... Austenite
B... Bainite
F... Ferrite
K... Carbide
M... Martensite
P... Pearlite
RA... Retained austenite

----- Oil cooling
- - - Air cooling

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

Tempering chart



Tempering:

Slow heating to tempering temperature immediately after hardening / time in furnace 1 hour for each 0,787 inch (20 mm) of work piece 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. 30°C (86°F) above maximum secondary hardness.

2nd tempering to desired working hardness.

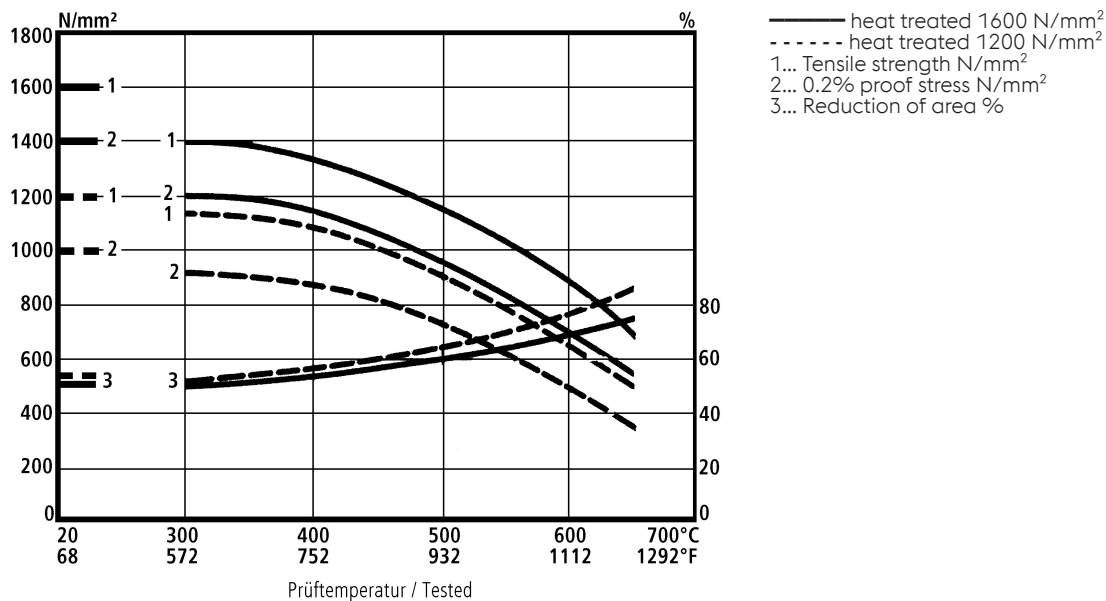
The tempering chart shows average tempered hardness values.

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

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

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

Hot strength chart



Propiedades físicas

Temperatura (°C)	20
Densidad (kg/dm³)	7,9
Conductividad térmica (W/(m.K))	-
Calor específico (kJ/kg K)	0,46
Resistencia eléctrica específica (Ohm.mm²/m)	0,5
Módulo de elasticidad (10³N/mm²)	215

Expansión térmica

Temperatura (°C)	100	200	300	400	500	600	700
Expansión térmica (10⁻⁶ m/(m.K))	11,5	12	12,2	12,5	12,9	13	13,2

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.