

# NÍSTROJOVÉ OCELI PRO PRÁCI ZA TEPLA

## Rozměrový sortiment k dispozici

Tyčová ocel\*

Plech

Volné výkovky

\* ) Presented data refer exclusively to long products. Please observe the detailed explanations at the end of the data sheet (pdf).

## Popis produktu

Vysoce namáhané nástroje pro práci za tepla, zejména pro zpracování lehkých slitin kovů, jako jsou protlačovací trny, matrice a zásobníky pro protlačovací lisy a pro stroje na protlačování trubek, nástroje pro protlačování za tepla, nástroje pro výrobu dutých těles, nástroje pro výrobu šroubů, matek, nýtů a čepů. Formy pro tlakové lití, písty, zápusťkové vložky, nože pro stříhání za tepla, nástroje pro zpracování plastu.

## Trasa tavení

Airmelted + Remelted

## Vlastnosti

- > Houževnatost a tažnost : vysoká
- > Odolnost proti opotřebení : vysoká
- > Obrobitelnost : velmi vysoká
- > Tvrdost za tepla (červená tvrdost) : vysoká
- > Leštitelnost : velmi vysoká
- > Tepelná vodivost : dobré
- > Mikročistota : vysoká

## Použití

- > Tlakové lití
- > Výroba šroubů, matek a čepů
- > Všeobecné díly pro strojírenství
- > Poloteplé lisování
- > Průmyslové nože
- > Glasfibre reinforced plastics
- > Protlačování
- > Nízkotlaké lití
- > Vstřikování plastů
- > Rychlokovací kování
- > Držáky nástrojů
- > Kování
- > Vyfukování plastů
- > Průmyslové nože
- > Válcování
- > Strojírny

## Technické údaje

Označení materiálu		Normy	
1.2344	SEL	4957	EN ISO
T20813	UNS	G4404	JIS
X40CrMoV5-1	EN	#207	NADCA
H13	AISI		
SKD61	JIS		
B1885	NADCA		

## Chemické složení

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

## Materiálové vlastnosti

	Síla za horka	Horká houevnatost	Odolnost proti opot?ebení za tepla
	★★★	★★★★★	★★★
	★★	★★★	★★
	★★	★★★★★	★★
	★★★	★★★	★★★
	★★★★★	★★★	★★★★★
	★★★	★★★★★	★★★
	★★★★★	★★★★★	★★★★★
	★★	★★★★★	★★
	★★★★★	★★★★★	★★★★★

## Stav dodání

### Žiháno

Tvrlost (HB)	max. 229
--------------	----------

### Hardened and Tempered

Tvrlost (HRC)	40 na 55   bars hardened and tempered (BHT)
---------------	---

### Hardened and Tempered

Tvrlost (HRC)	30 na 44
---------------	----------

## Tepelné zpracování

### Annealing

Teplota	750 na 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.
---------	---------------	---

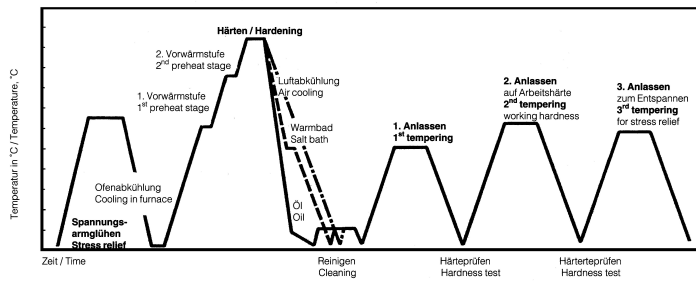
### Žihání na odstranění vnitřního pnutí

Teplota	600 na 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.
---------	---------------	---

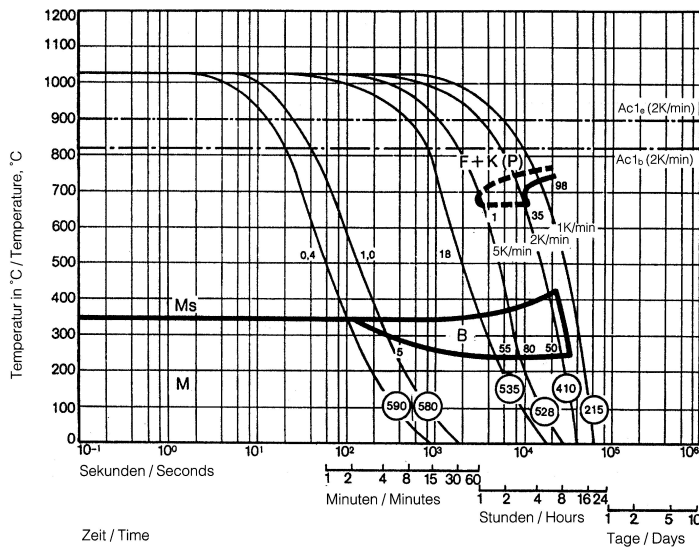
### Kalení a popouštění

Teplota	1 020 na 1 080 °C	(Die casting equipment: 1020 - 1030 °C [1868 - 1886°F]) 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



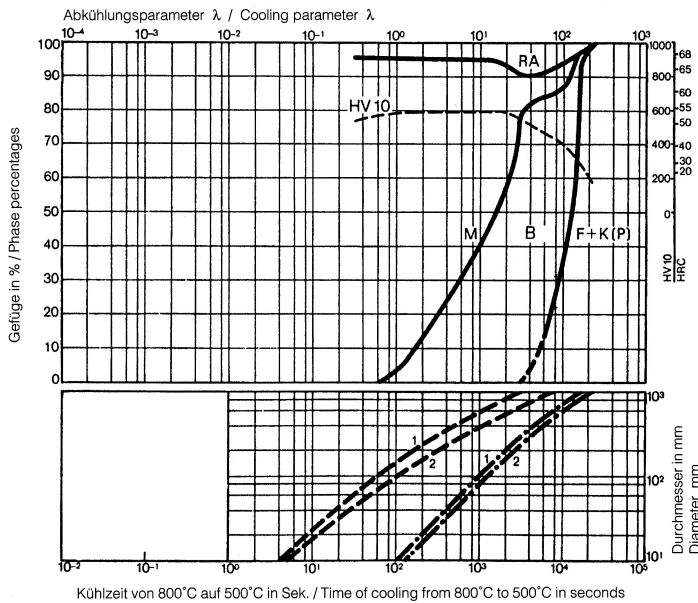
## Continuous cooling CCT curves



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

O Vickers hardness  
1...35 phase percentages  
0.4...18 cooling parameter, i.e. duration of cooling from 800 - 500°C (1472-932°F) in  $s \times 10^{-2}$   
5...1 K/min cooling rate in K/min in the 800 - 500°C (1472-932°F) range

### Quantitative phase diagram

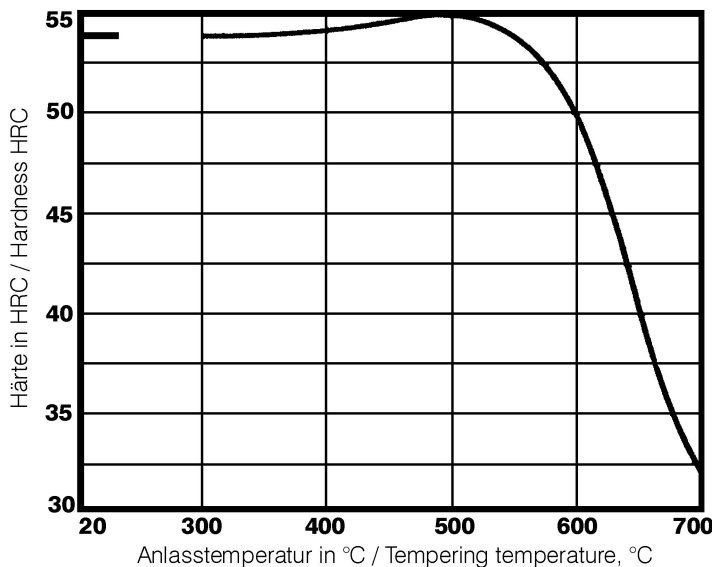


B... Bainite  
F... Ferrite  
K... Carbide  
M... Martensite  
P... Perlite  
RA... Retained austenite

----- 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.

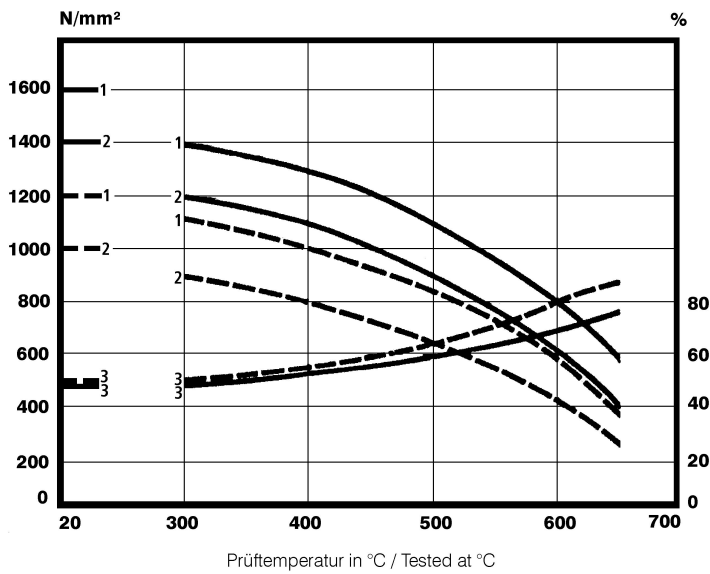
1st tempering approx. 86°F (30°C) above maximum secondary hardness.

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.

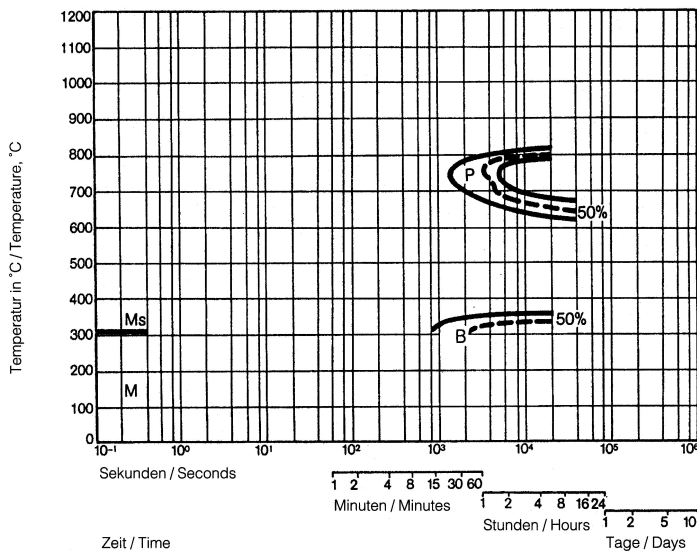
Hardening temperature: 1050°C (1922°F)  
Specimen size: square 50 mm

### 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

## Fyzikální vlastnosti

Teplota (°C)	20
Hustota (kg/dm <sup>3</sup> )	7,8
Tepelná vodivost (W/(m.K))	22,8
Měrná tepelná kapacita (kJ/kg K)	0,47
Měrný elektrický odpor (Ohm.mm <sup>2</sup> /m)	0,52
Modul pružnosti (10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> )	213

## Tepelná roztažnost

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

**Long Products:** For additional specifications and technical requirements, please contact our regional voestalpine BÖHLER sales companies.

**Open Die Forgings:** Product Variant may differ in terms of melting process, technical data, delivery, and surface condition as well as available product dimensions. Please contact the business unit Open Die Forgings of voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG.

**Sheet & Plates:** Product Variant may differ in terms of melting process, technical data, delivery, and surface condition as well as available product dimensions. Please contact voestalpine BÖHLER Bleche GmbH & Co KG.

*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.*