

# ČELICI ZA TOPLI RAD

## Segmenti aplikacija

Topli rad

## Dostupne varijante proizvoda

Šipkasti proizvodi\*

Otvoreno kovanje

\* Prikazani podaci odnose se isključivo na duge proizvode. Molimo obratite pažnju na detaljna objašnjenja na kraju podatkovne tablice (pdf).

## Opis proizvoda

BÖHLER W303 ISODISC je čelik s 5% kroma koji odgovara materijalu broj 1.2367 (X38CrMoV5-3). Ovaj alatni čelik ima dobru žilavost na visokim temperaturama, vrlo visoku tvrdoću pri povišenim temperaturama i otpornost na toplinske pukotine. U usporedbi s čelikom X37CrMoV5-1 (materijalni broj 1.2343), BÖHLER W303 ISODISC ima povećan sadržaj molibdena, što značajno povećava njegovu toplinsku otpornost i čini ga idealnim materijalom za kovanje u zatvorenim i otvorenim kalupima te za ekstruziju.

## Put taljenja

Zrak se otopio

## Karakteristike

- > Žilavost i duktilnost : dobar
- > Otpornost na habanje : visok
- > Obradivost : vrlo visoka
- > Tvrdoća pri visokim temperaturama : visok
- > Mogućnost poliranja : dobar
- > Toplinska vodljivost : dobar
- > Mikro čistoća : dobar

## Korištenje

- > Istiskivanje
- > Visokotlačno lijevanje
- > Mehhanika Inženjerstvo / izrada strojeva  
Općenito
- > Kovanje (vruće / poluvruće)
- > Tlačno otvrdnjavanje / vruće oblikovanje
- > Gravitacijsko / niskotlačno lijevanje
- > Progresivno kovanje (Hatebur)

## Tehnički podaci

Oznaka materijala		Standardi	
1.2367	SEL	4957	EN ISO
X38CrMoV5-3	EN		

## Kemijski sastav

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0.38	0.40	0.40	5.00	2.80	0.55

## Materijal

	Otpornost na toplinu	Vruća žilavost	Otpornost na vruće trošenje	Obradivost u stanju isporuke	Poliranje
<b>BÖHLER W303 ISODISC</b>	★★★★	★★★	★★★★	★★★★★	★★★
<b>BÖHLER W300 ISODISC</b>	★★	★★★	★★	★★★★★	★★★
<b>BÖHLER W300 ISOBLOC</b>	★★	★★★★	★★	★★★★★	★★★★
<b>BÖHLER W302 ISODISC</b>	★★★	★★★	★★★	★★★★★	★★★
<b>BÖHLER W302 ISOBLOC</b>	★★★	★★★★	★★★	★★★★★	★★★★
<b>BÖHLER W320 ISODISC</b>	★★★	★★	★★★	★★★★★	★★★
<b>BÖHLER W350 ISOBLOC</b>	★★★	★★★★★	★★★	★★★★★	★★★★
<b>BÖHLER W360 ISOBLOC</b>	★★★★★	★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★
<b>BÖHLER W400 VMR</b>	★★	★★★★★	★★	★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER W403 VMR</b>	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★★

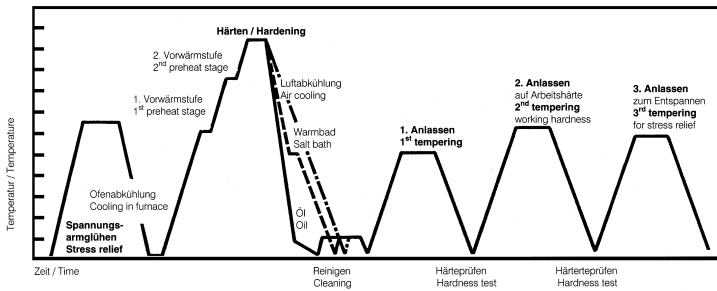
## Isporka

Žarenje	
Tvrdoća (HB)	max. 229
Otvrdnuta i kaljena	
Tvrdoća (HRC)	30 do 44

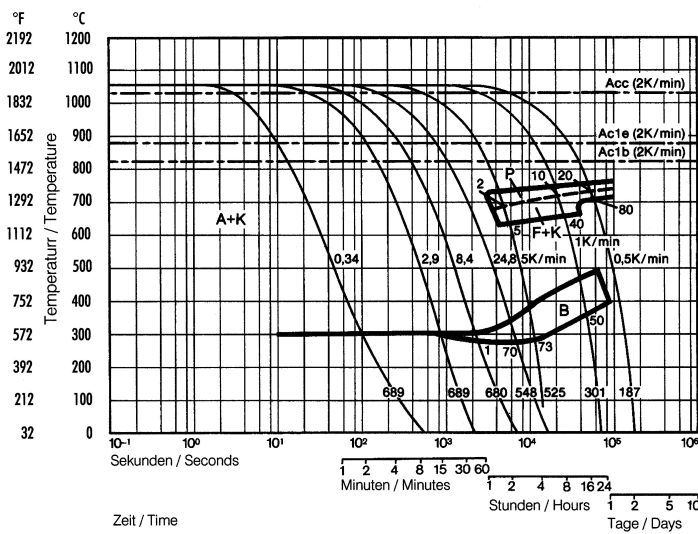
## Toplinska obrada

Žarenje		
Temperatura	750 do 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.
Ublažavanje stresa		
Temperatura	600 do 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.
Stvrdnjavanje i kaljenje		
Temperatura	1,030 do 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



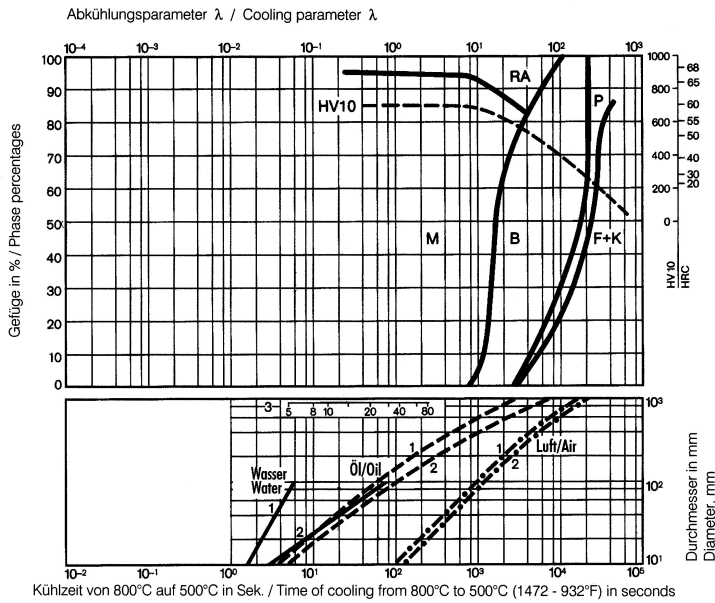
Continuous cooling CCT curves



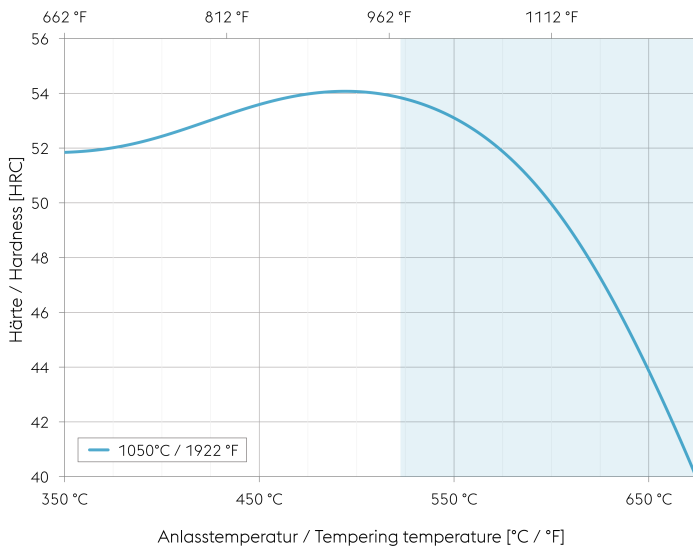
Austenitising temperature: 1922°F (1050°C)  
Holding time: 15 minutes

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



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.

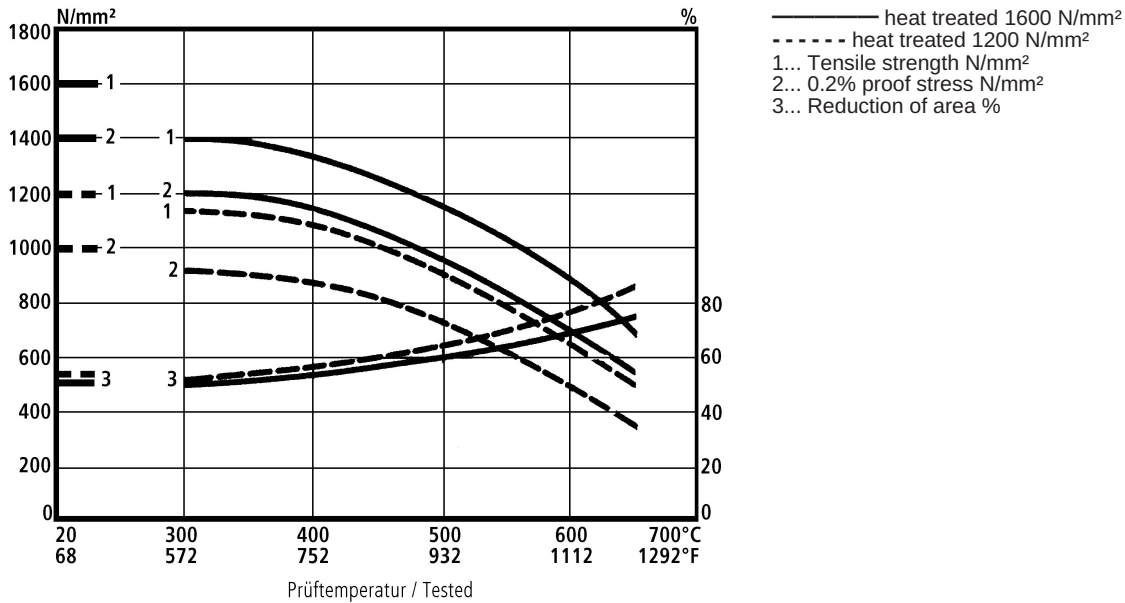
The tempering chart shows average tempered hardness values.

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



## Fizička svojstva

Temperatura (°C)	20
Gustoća (kg/dm <sup>3</sup> )	7.9
Toplinska vodljivost (W/(m.K))	-
Specifični toplinski kapacitet (kJ/kg K)	0.46
Spec. Otpornik (Ohm.mm <sup>2</sup> /m)	0.5
Modul elastičnosti (10 <sup>9</sup> N/mm <sup>2</sup> )	215

## Toplinska ekspanzija

Temperatura (°C)	100	200	300	400	500	600	700
Toplinska ekspanzija (10 <sup>-6</sup> m/(m.K))	11.5	12	12.2	12.5	12.9	13	13.2

Ako su pored šipkastih proizvoda navedene i druge dostupne varijante proizvoda, imajte na umu da se one mogu razlikovati u pogledu procesa taljenja, tehničkih podataka, stanja isporuke i površinske obrade kao i dostupnih dimenzija proizvoda. Za obvezne tehničke specifikacije, ostale zahtjeve i dimenzije molimo Vas obratite se našim regionalnim voestalpine BÖHLER prodajnim tvrtkama. Informacije u ovom prospektu nisu obvezujuće i ne smatraju se prihvaćenima; umjesto toga, oni su samo za opće informacije. Te su informacije obvezujuće samo ako su izričito postavljene kao uvjet u ugovoru sklopljenom s nama. Mjerni podaci su laboratorijske vrijednosti i mogu se razlikovati od praktičnih analiza. U proizvodnji naših proizvoda ne koriste se tvari štetne za zdravlje ili ozon.

## voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH &amp; Co KG

Mariazeller Straße 25  
 8605 Kapfenberg, AT  
 T. +43/50304/20-0  
 E. info@bohler-edelstahl.at  
<https://www.voestalpine.com/bohler-edelstahl/de/>