

# ČELICI ZA TOPLI RAD

## Segmenti aplikacija

Topli rad

## Dostupne varijante proizvoda

Šipkasti proizvodi

## Opis proizvoda

BÖHLER W403 VMR je materijal rafiniran vakuumskim pretaljivanjem, razvijen kao rješenje za alate kod kojih standardna rješenja više nisu dovoljna.

Čelik se svrstava u skupinu čelika s 5% kroma i ima vrlo visoku čistoću zahvaljujući posebnoj tehnologiji proizvodnje.

Povećani sadržaj molibdena dodatno poboljšava toplinsku otpornost i otpornost na trošenje, što čini BÖHLER W403 VMR svestranim materijalom koji se često koristi za visoko opterećene kalupe u sektoru tlačnog lijevanja.

Osim toga, BÖHLER W403 VMR ima izvanrednu mogućnost poliranja, zbog čega je također popularan kao materijal za izradu kalupa za brizganje plastike.

## Put taljenja

Airmelted + VAR

## Karakteristike

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

## Korištenje

- > Visokotlačno lijevanje
- > Gravitacijsko / niskotlačno lijevanje
- > Progresivno kovanje (Hatebur)
- > Plastika ojačana staklenim vlaknima
- > Kovanje (vruće / poluvruće)
- > Lijevanje ubrizgavanjem
- > Istiskivanje
- > Opći sklopovi za strojarstvo
- > Tlačno otvrdnjavanje / vruće oblikovanje
- > Mehanika Inženjerstvo / izrada strojeva Općenito

## Technički podaci

Oznaka materijala		Standardi	
~1.2367	SEL	#207	NADCA
~X38CrMoV5-3	EN		
C1885	NADCA		

## Kemijski sastav

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0.38	0.20	0.25	5.00	2.80	0.65

## Materijal

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

## Isporka

## Žarenje

Tvrdoća (HB)	max. 205
--------------	----------

## 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.
-------------	---------------	---

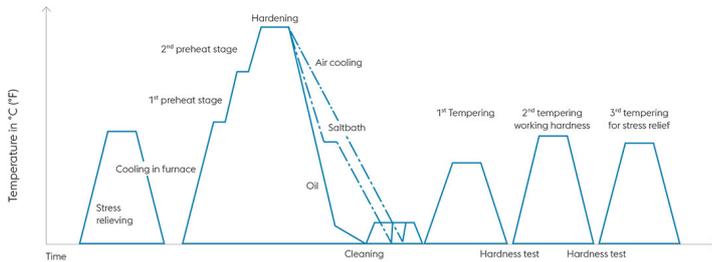
## Ublažavanje stresa

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.
-------------	---------------	---

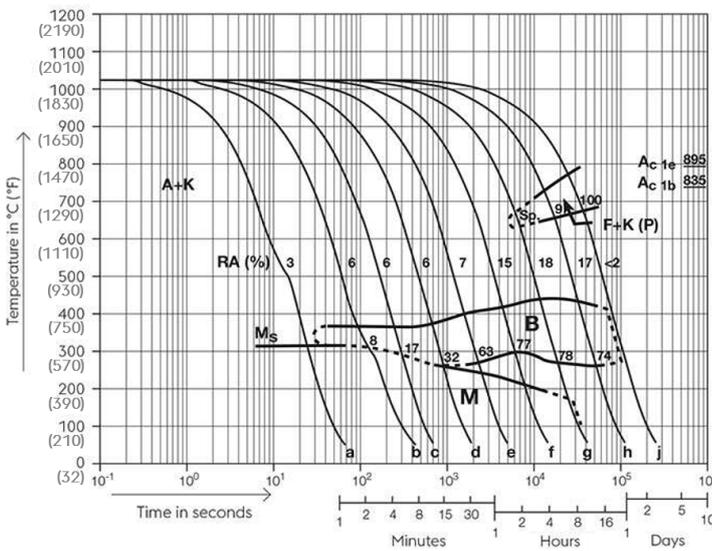
## Stvrdnjavanje i kaljenje

Temperatura	1,020 do 1,030 °C	Holding time after temperature equalization: 15 to 30 minutes; In order to prevent coarsening of the grain, hardening must be carried out at the recommended temperature; Quenching: oil, salt bath (500 - 550°C [930 to 1020 °F]), air, inert gas in vacuum; After hardening, required tempering treatment to achieve desired working hardness (see tempering chart).
-------------	-------------------	--

### Heat treatment sequence



### Continuous cooling CCT curves

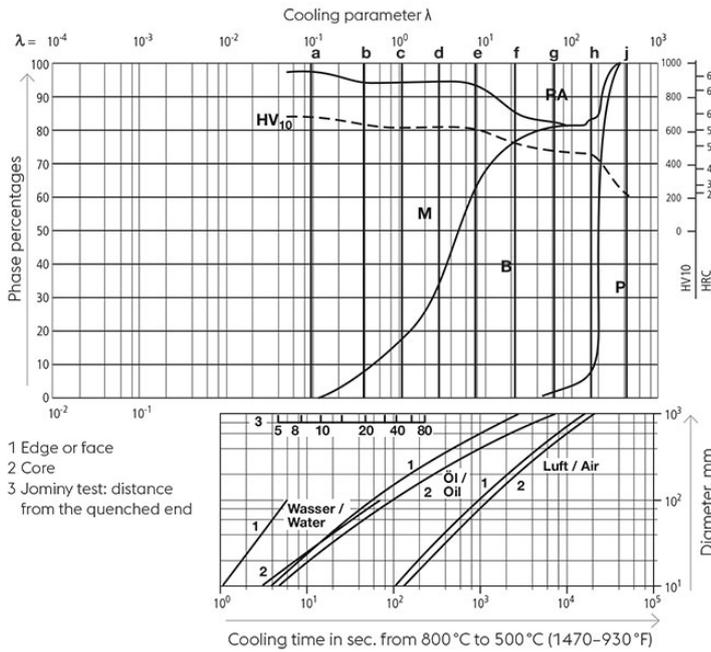


Austenitising temperature: 1025°C (1877°F)  
 Holding time: 15 minutes  
 5...100 phase percentages  
 0.5...180 cooling parameter, i.e. duration of cooling from 800 - 500°C (1472-932°F) in s x 10<sup>-2</sup>

Table:

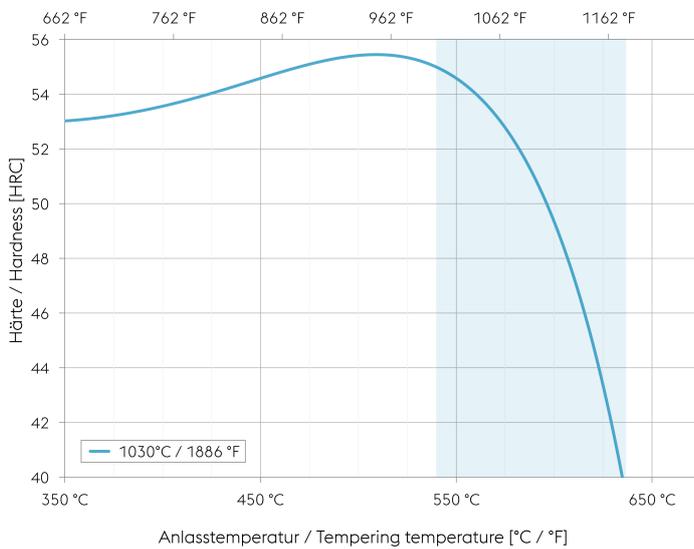
Sample	λ	HV10	Sample	λ	HV10
a	0,1	686	f	23	529
b	0,4	643	g	65	494
c	1,1	619	h	180	465
d	3	624	j	400	234
e	8	615			

Quantitative phase diagram



A... Austenite  
 B... Bainite  
 K... Carbide  
 M... Martensite  
 P... Perlite  
 RA... Retained austenite

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.

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

Hardening temperature: 1030°C (1886°F)  
 Specimen size: square 20 mm

## Fizička svojstva

<b>Temperatura (°C)</b>	<b>20</b>
Gustoća (kg/dm <sup>3</sup> )	7.9
Toplinska vodljivost (W/(m.K))	29.8
Specifični toplinski kapacitet (kJ/kg K)	0.47
Spec. Otpornik (Ohm.mm <sup>2</sup> /m)	-
Modul elastičnosti (10 <sup>9</sup> N/mm <sup>2</sup> )	211

## Toplinska ekspanzija

<b>Temperatura (°C)</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>	<b>400</b>	<b>500</b>	<b>600</b>
Toplinska ekspanzija (10 <sup>-6</sup> m/(m.K))	10.6	10.8	12	12.9	14.1	14.3

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 Edelmetall GmbH & Co KG**

Mariazeller Straße 25

8605 Kapfenberg, AT

T. +43/50304/20-0

E. [info@bohler-edelstahl.at](mailto:info@bohler-edelstahl.at)<https://www.voestalpine.com/bohler-edelstahl/de/>