

# ALATNI ČELICI ZA HLADNI RAD

## Segmenti aplikacija

Hladni rad

## Dostupne varijante proizvoda

Šipkasti proizvodi\*

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

## Opis proizvoda

BÖHLER K190 MICROCLEAN je ledeburitski čelik s 12 % kroma proizveden metalurgijom praha. Ovaj materijal ima najveći udio legura u skupini ledeburitskih čelika s 12 % kroma. Zahvaljujući visokom udjelu vanadija, BÖHLER K190 MICROCLEAN ima znatno bolju otpornost na abrazivno trošenje u usporedbi s alatnim čelicima 1.2080, 1.2601, 1.2436 i 1.2379. Istovremeno, proces proizvodnje metalurgijom praha stvara ujednačenu strukturu s fino raspoređenim primarnim karbidima, što između ostalog doprinosi dobroj žilavosti materijala. BÖHLER K190 MICROCLEAN se koristi u situacijama gdje alatni čelici poput 1.2379 nisu dovoljni u pogledu otpornosti na trošenje.

## Put taljenja

Metalurgija praha

## Karakteristike

- > Otpornost na habanje : visok
- > Tlačna čvrstoća : visok
- > Žilavost i duktilnost : visok
- > Dimenzionalna stabilnost : vrlo visoka

## Korištenje

- > Valjanje
- > Vijci i cijevi
- > Potrošni dijelovi
- > hladno valjanje uključujući Sendzimir valjke
- > Hladno oblikovanje
- > Sklopovi za reciklažnu djelatnost
- > Mehanika Inženjerstvo / izrada strojeva Općenito
- > Precizno štancanje / štancanje / pečačenje
- > Valjci
- > valjanje profila

## Technički podaci

Oznaka materijala	
~1.2380	SEL
~ X230CrVMo13 4	EN

## Kemijski sastav

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
2.30	0.60	0.30	12.50	1.10	4.00

## Materijal

	Kapacitet tlaka	Dimenzionalna stabilnost u toplinskoj obradi	Žilavost	Abraziv otpora na habanje	Ljepilo za otpornost na habanje
<b>BÖHLER K190</b> MICROCLEAN	★★★★	★★★★★	★★★★	★★★★	★★★★
<b>BÖHLER K100</b>	★★	★★	★	★★★	★★
<b>BÖHLER K105</b>	★★	★★	★	★★	★★
<b>BÖHLER K107</b>	★★	★★	★	★★★	★★
<b>BÖHLER K110</b>	★★	★★★	★	★★★	★★
<b>BÖHLER K294</b> MICROCLEAN	★★★★★	★★★★★	★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER K340</b> ECOSTAR	★★★	★★★	★★	★★	★★
<b>BÖHLER K340</b> ISODUR	★★★	★★★★★	★★★	★★★	★★★★★
<b>BÖHLER K346</b>	★★★	★★★	★★★	★★★★★	★★
<b>BÖHLER K353</b>	★★	★★★	★★	★★	★★
<b>BÖHLER K360</b> ISODUR	★★★	★★★★★	★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER K390</b> MICROCLEAN	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER K490</b> MICROCLEAN	★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★	★★★★
<b>BÖHLER K497</b> MICROCLEAN	★★★★★	★★★★★	★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER K888</b> MATRIX	★★★★	★★★★★	★★★★★	★★	★★
<b>BÖHLER K890</b> MICROCLEAN	★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★	★★★

## Isporka

## Žarenje

Tvrdoća (HB)	max. 260
--------------	----------

## Toplinska obrada

### Žarenje

Temperatura	800 do 850 °C	Slow controlled cooling in furnace at a rate of 10 to 20 °C/hr (18 to 36 °F/hr °F/hr) down to approximately 600 °C (1112 °F)    Further cooling in air.
-------------	---------------	---

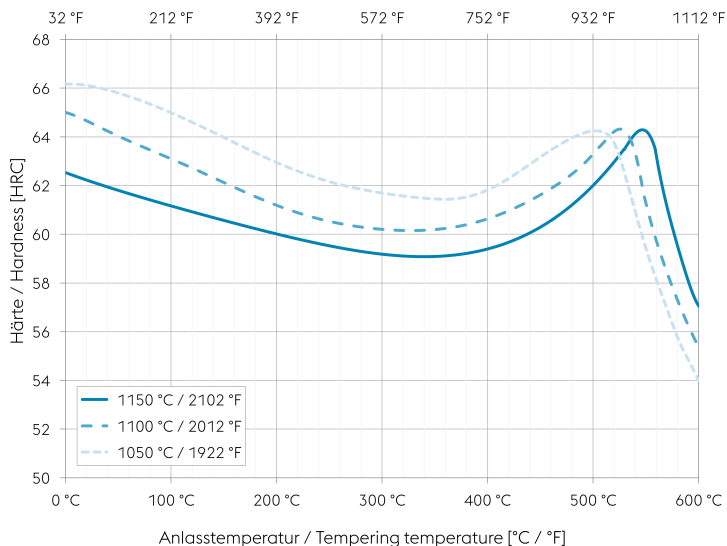
### Ublažavanje stresa

Temperatura	650 do 700 °C	After through heating, hold in neutral atmosphere for 1-2 hours.    Slow cooling in furnace    Intended to relieve stresses caused by extensive machining or in complex shapes.
-------------	---------------	---

### Stvrdnjavanje i kaljenje

Temperatura	1,050 do 1,150 °C	Vacuum hardening is recommended. Alternative: quenching from a neutral atmosphere in oil, salt bath (220 to 250 °C or 500 to 550 °C   428 to 482 °F or 932 to 1022 °F), gas, air. A sufficiently high cooling rate must be ensured.    Holding time after temperature equalization: 20 to 30 minutes. Soaking time depends on the size of the workpiece and furnace parameters.    We recommend hardening from the lower end of the hardening temperature range when high toughness is required and/or when the tool is of complex shape. If high wear resistance is of the utmost importance, we recommend hardening from the top end of the hardening temperature range.    After hardening, tempering to the desired working hardness according to the tempering chart.
-------------	-------------------	--

## Tempering Chart



Specimen size: square 20 mm (0,787 inch)

Slow heating to tempering temperature immediately after hardening.

Time in furnace 1 hour for each 20 mm (0,787 inch) of workpiece thickness but at least 2 hours.

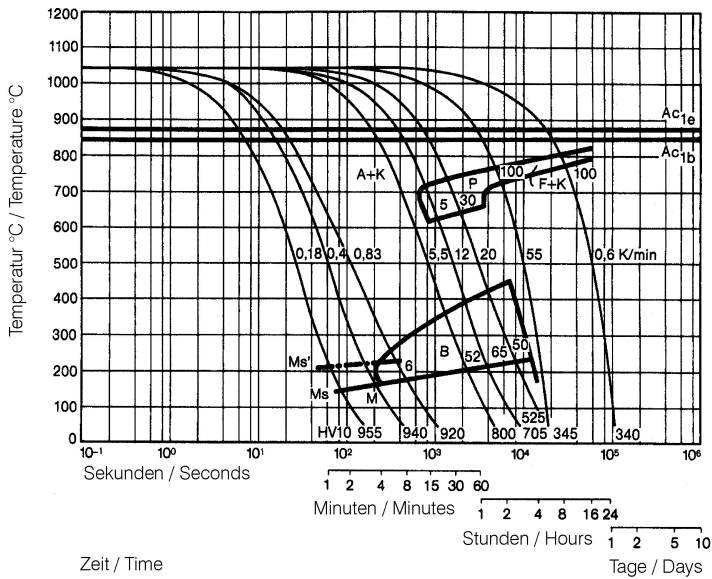
Please refer to the tempering chart for guide values for the achievable hardness after tempering.

It is recommended to temper at least three times above the secondary hardness maximum.

Cooling in air to room temperature after each tempering step is recommended.

Tempering for stress relieving 30 to 50 °C (86 to 122 °F) below the highest tempering temperature.

Continuous cooling CCT curves



Austenitising temperature: 1050 °C (1922 °F)  
Holding time: 10 minutes

○ Vickers hardness

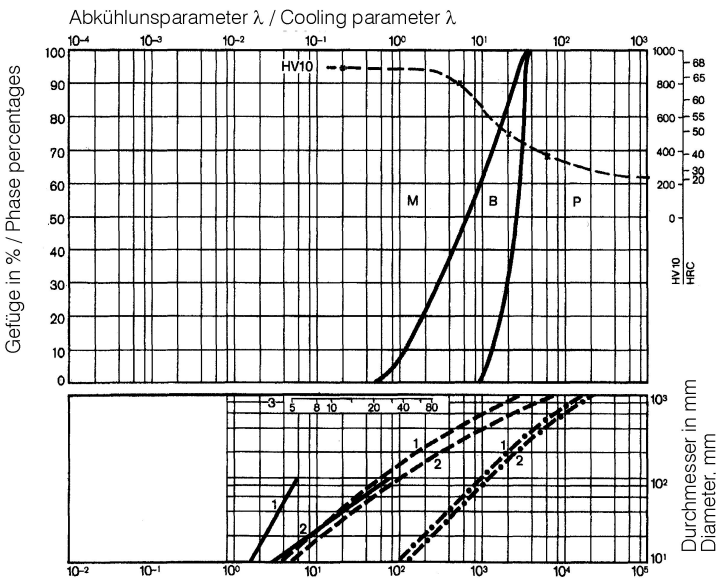
5...100 phase percentages

0.18...55 cooling parameter λ, i.e. duration of cooling from 800 to 500 °C (1472 to 932 °F) in s x 10<sup>-2</sup>

0.6 K/min... cooling rate in the range of 800 to 500 °C (1472 to 932 °F)

- A... Austenite
- K... Carbide
- P... Pearlite
- B... Bainite
- M... Martensite
- Ms... Martensite starting temperature

Quantitative phase diagram



HV10... Vickers Hardness

- M... Martensite
- P... Pearlite
- B... Bainite

- Water cooling
- - - Oil cooling
- · - Air cooling

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

Kühlzeit von 800°C auf 500°C in Sek. / Cooling time in sec. from 800°C to 500°C

## Fizička svojstva

<b>Temperatura (°C)</b>	<b>20</b>
Gustoća (kg/dm <sup>3</sup> )	7.6
Toplinska vodljivost (W/(m.K))	21.5
Specifični toplinski kapacitet (kJ/kg K)	-
Spec. Otpornik (Ohm.mm <sup>2</sup> /m)	0.59
Modul elastičnosti (10 <sup>9</sup> N/mm <sup>2</sup> )	-

## Toplinska ekspanzija

<b>Temperatura (°C)</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>	<b>400</b>	<b>500</b>	<b>600</b>	<b>700</b>
Toplinska ekspanzija (10 <sup>-6</sup> m/(m.K))	12.2	12.5	13	13.2	13.7	14	13.7

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/>

**voestalpine**

ONE STEP AHEAD.