

# ALATNI ČELICI ZA HLADNI RAD

## Segmenti aplikacija

Hladni rad

## Dostupne varijante proizvoda

Šipkasti proizvodi\*

Ploče

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

## Opis proizvoda

BÖHLER K460 odgovara materijalu 1.2510 (100MnCrW4, O1) i ima usporediva svojstva s popularnim alatnim čelikom 1.2842. Dodatno legiranje s volframom omogućuje veću otpornost na abrazijsko trošenje u usporedbi s alatnim čelikom 1.2842. BÖHLER K460 nudi prednost jednostavne toplinske obrade s niskim temperaturama kaljenja i jednim popuštanjem. Međutim, ovo karakteristično ponašanje pri popuštanju ograničava primjenu naprednih prevlaka. Materijal ima dobar odziv na kaljenje, ali samo umjerenu prokaljivost. BÖHLER K460 koristi se za alate za štancanje i rezanje, kalupe za plastiku, alate za rezanje navoja i strojne noževe u drvnoj, papirnoj i industriji reciklaže.

## Put taljenja

Zrak se otopio

## Karakteristike

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

## Korištenje

- > Hladno oblikovanje
- > Držači alata (mljevenje, bušenje, okretanje i stezne glave)
- > Sklopovi za reciklažnu djelatnost
- > Precizno štancanje / štancanje / pečačenje
- > Strojni mjerni noževi (za proizvodnju)
- > Pakiranje
- > Standardni dijelovi (kalupi, ploče, klinovi, probijači)
- > Industrijski noževi

## Technički podaci

Oznaka materijala		Standardi	
1.2510	SEL	4957	EN ISO
100MnCrW4	EN	A681	ASTM
T31501	UNS		
O1	AISI		
~SKS3	JIS		

## Kemijski sastav

C	Si	Mn	Cr	V	W
0.95	0.25	1.10	0.55	0.10	0.55

## Materijal

	Kapacitet tlaka	Dimenzionalna stabilnost u toplinskoj obradi	Žilavost	Abraziv otpora na habanje	Ljepilo za otpornost na habanje
BÖHLER K460	★★★★	★	★★★★	★★	
BÖHLER K245	★★	★	★★★★★	★	
BÖHLER K455	★★★	★	★★★★★	★	
BÖHLER K720	★★	★	★★★★	★	

## Isporuka

Žarenje	
Tvrdoća (HB)	max. 220

## Toplinska obrada

Žarenje		
Temperatura	710 do 750 °C	Slow controlled cooling in furnace at a rate of 10 to 20 °C/hr (18 to 36 °F/hr) down to approximately 600 °C (1112 °F)    Further cooling in air.

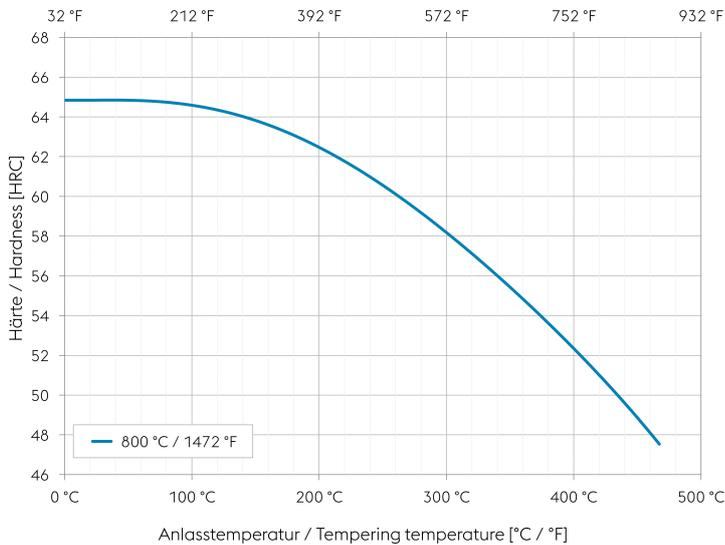
## Ublažavanje stresa

Temperatura	650 °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	780 do 820 °C	Quenching: Oil, salt bath (200 to 250 °C   392 to 482 °F) up to 20 mm (0,787 inch) thickness.    Holding time after temperature equalization: 15 to 30 minutes.    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.

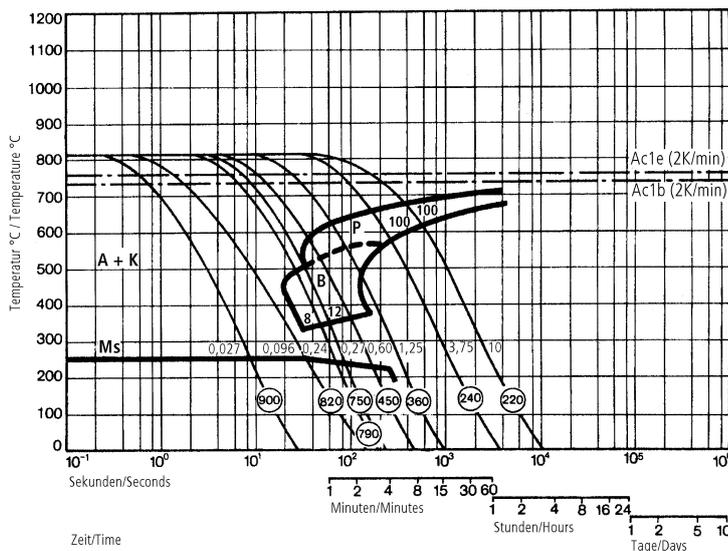
Time in furnace 1 hour for each 20 mm (0,787 inch) of workpiece thickness but at least 2 hours.

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

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

Cooling in air after each tempering step is recommended.

## Continuous cooling CCT curves



Austenitising temperature: 810 °C (1490 °F)

Holding time: 15 minutes

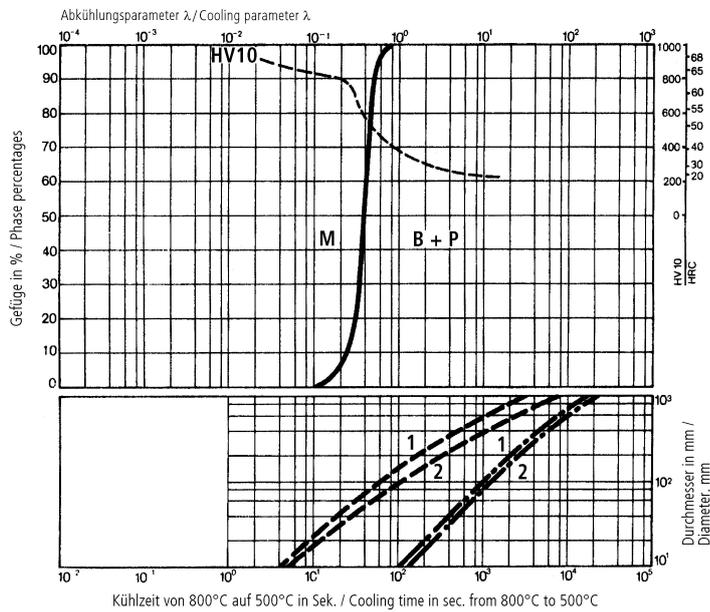
○ Vickers hardness

8...100 phase percentages

0.027...10 cooling parameter  $\lambda$ , i.e. duration of cooling from 800 to 500 °C (1472 to 932 °F) in  $s \times 10^{-2}$

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

Quantitative phase diagram

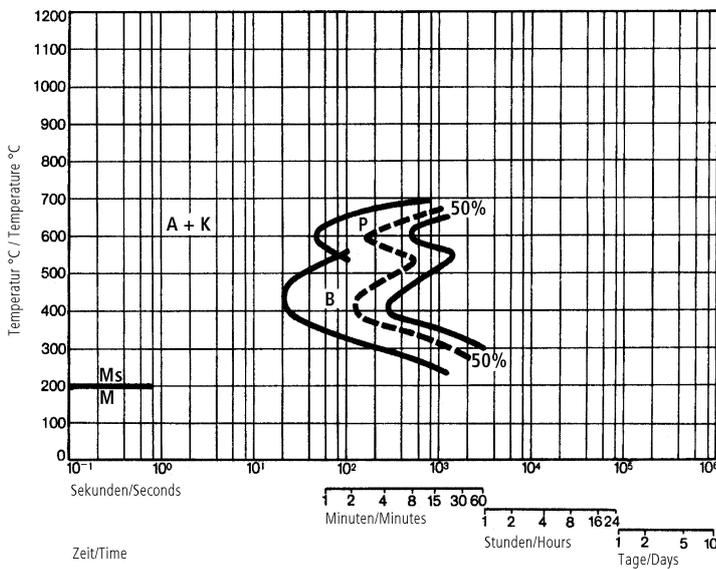


HV10... Vickers Hardness  
 M... Martensite  
 B... Bainite  
 P... Perlite

--- Oil cooling  
 - - - Air cooling

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

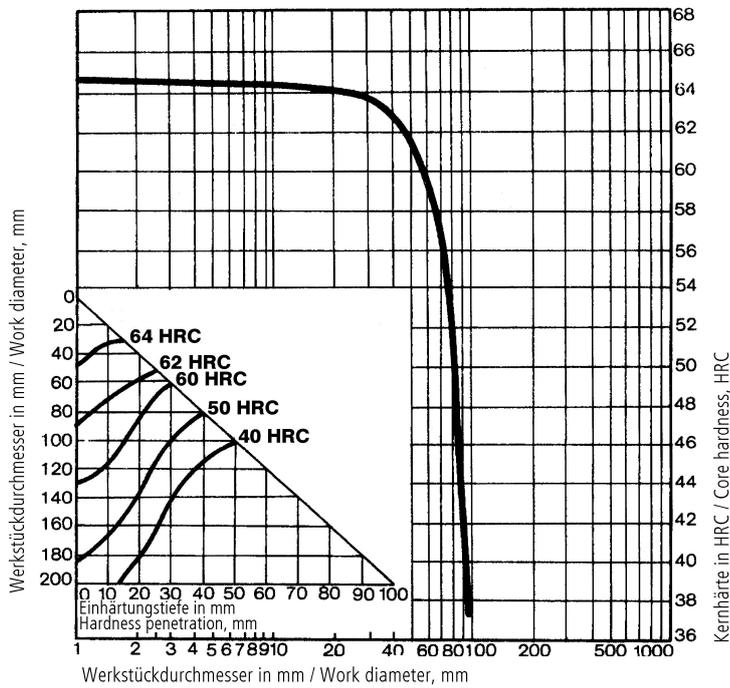
Isothermal TTT curves



Austenitising temperature: 810 °C / 1490 °F  
 Holding time: 15 minutes

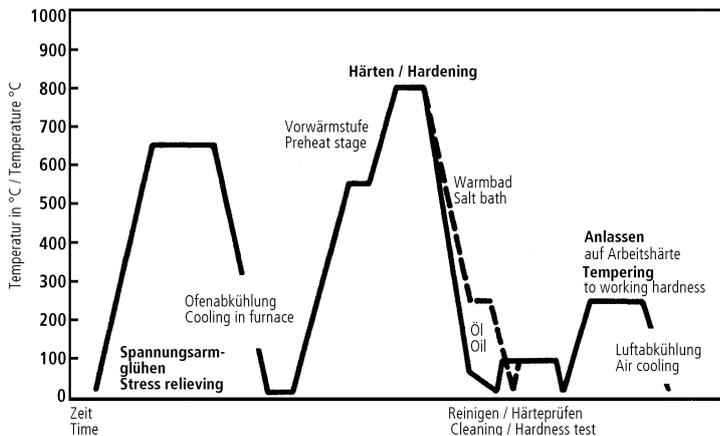
A... Austenite  
 K... Carbide  
 P... Pearlite  
 B... Bainite  
 M... Martensite  
 Ms... Martensite starting temperature

Influence of work diameter on core hardness and hardness penetration



Quenched from: 800 °C / 1472 °F  
Agent: Oil

Heat treatment sequence



Fizička svojstva

Temperatura (°C)	20
Gustoća (kg/dm <sup>3</sup> )	7.85
Toplinska vodljivost (W/(m.K))	30
Specifični toplinski kapacitet (kJ/kg K)	0.46
Spec. Otpornik (Ohm.mm <sup>2</sup> /m)	0.35
Modul elastičnosti (10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> )	210

## Toplinska ekspanzija

Temperatura (°C)	100	200	300	400	500
Toplinska ekspanzija ( $10^{-6}$ m/(m.K))	11.5	12	12.2	12.5	12.8

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.