

# STALE DO PRACY NA ZIMNO

## Segmenty aplikacji

Praca na zimno

## Dostępne gradacje

Wyroby długie\*

Płyty

\* Prezentowane dane odnoszą się wyłącznie do długich produktów. Szczegółowe objaśnienia znajdują się na końcu arkusza danych (pdf).

## Opis produktu

BÖHLER K460 odpowiada materiałowi 1.2510 (100MnCrW4, O1) i ma właściwości porównywalne z popularną stalą narzędziową 1.2842. Dodatkowa zawartość wolframu zapewnia wyższą odporność na zużycie ściernie w porównaniu ze stalą narzędziową 1.2842.

BÖHLER K460 oferuje zaletę łatwej obróbki cieplnej – niskie temperatury hartowania oraz jedno odpuszczanie. Jednak charakterystyczne właściwości odpuszczania ograniczają możliwość stosowania zaawansowanych powłok. Materiał dobrze reaguje na hartowanie, ale ma jedynie umiarkowaną hartowność w całym przekroju.

BÖHLER K460 stosowana jest do narzędzi wykrawających i tnących, form do tworzyw sztucznych, narzędzi do gwintowania oraz noży maszynowych w przemyśle drzewnym, papierniczym i recyklingowym.

## Trasa topienia

Topiony w powietrzu

## Cechy własności

- > Wytrzymałość i plastyczność : wysoki
- > Odporność na ścieranie : dobry
- > Wytrzymałość na ściskanie : bardzo wysoka
- > Stabilność wymiarowa : dobry
- > Szlifowalność : wysoki

## Zastostowania

- > Formowanie na zimno
- > Uchwyty narzędziowe (frezowanie, wiercenie, toczenie i uchwyty)
- > Komponenty dla branży recyklingu
- > Wykrawanie / Wykrawanie precyzyjne / tłoczenie
- > Noże maszynowe (dla producentów)
- > Przemysł opakowań
- > Standardowe komponenty (formy, płyty, sworznie, stemple)
- > Noże przemysłowe

## Dane techniczne

Oznaczenie materiału		Standardy	
1.2510	SEL	4957	EN ISO
100MnCrW4	EN	A681	ASTM
T31501	UNS		
O1	AISI		
~SKS3	JIS		

## Skład chemiczny

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

## Charakterystyka materiału

	Wytrzymałość na ściskanie	Stabilność wymiarowa w trakcie obróbki cieplnej	Wytrzymałość	Odporność na zużycie ściernie	Odporność na rozwarstwianie
BÖHLER K460	★★★★	★	★★★★★	★★	
BÖHLER K245	★★	★	★★★★★	★	
BÖHLER K455	★★★	★	★★★★★	★	
BÖHLER K720	★★	★	★★★★★	★	

## Warunki dostawy

Wyżarzony	
Twardość (HB)	max. 220

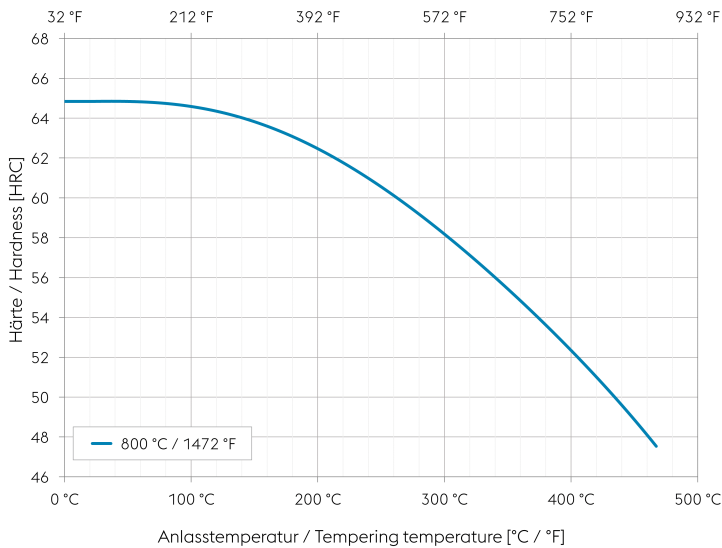
## Obróbka cieplna

Wyżarzanie		
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.

Odprężanie		
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.

Hartowanie i odpuszczanie		
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.

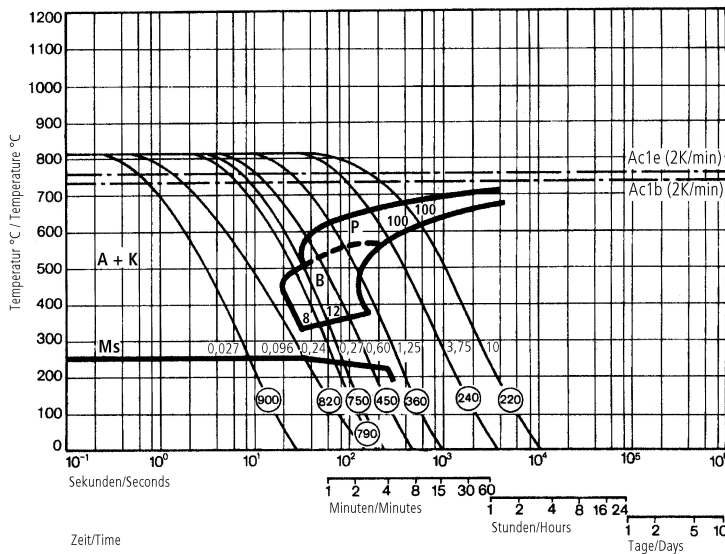
Time in furnace 1 hour for each 20 mm (0,787 inch) of workpiece thickness but at least 2 hours.

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

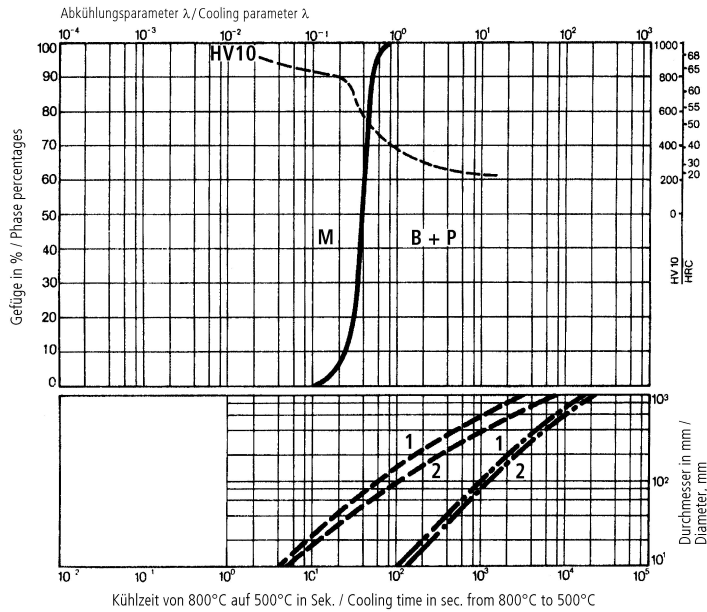
○ Vickers hardness

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

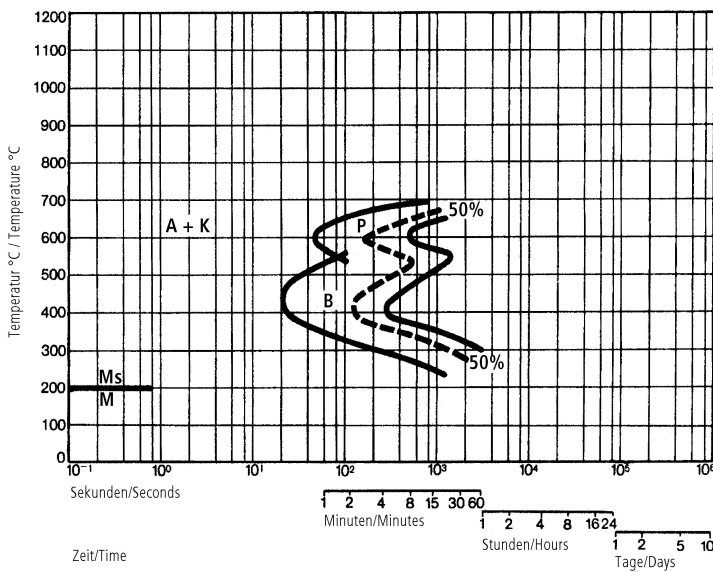


HV10... Vickers Hardness  
 M... Martensite  
 B... Bainite  
 P... Perlite

--- Oil cooling  
 - · - Air cooling

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

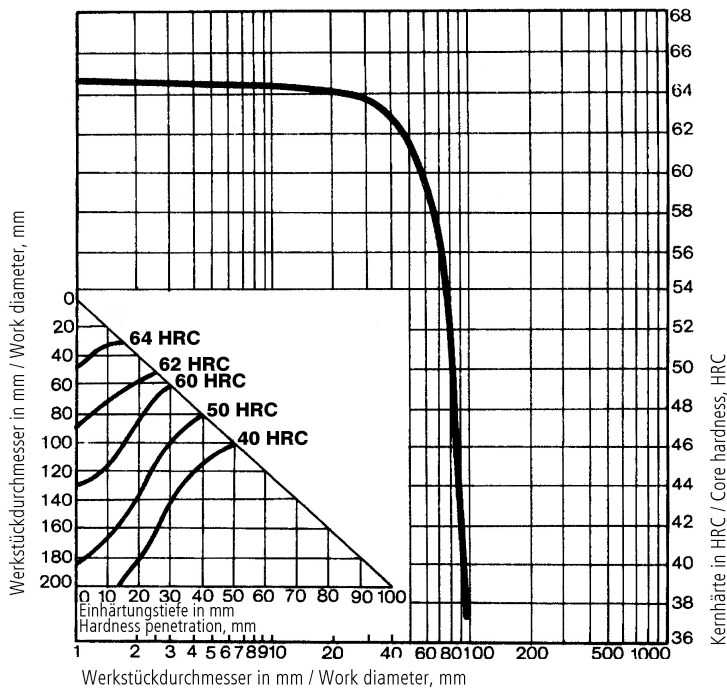
Isothermal TTT curves



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

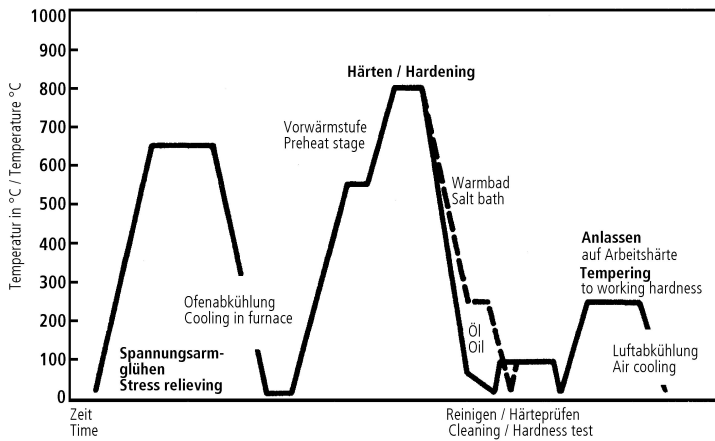
A... Austenite  
 K... Carbide  
 P... Perlite  
 B... Bainite  
 M... Martensite  
 Ms... Martensite starting temperature

## Influence of work diameter on core hardness and hardness penetration



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

## Heat treatment sequence



## Właściwości fizyczne

Temperatura (°C)	20
Gęstość (kg/dm <sup>3</sup> )	7.85
Przewodność cieplna (W/(m.K))	30
Ciepło właściwe (kJ/kg K)	0.46
Właściwy opór elektryczny (Ohm.mm <sup>2</sup> /m)	0.35
Moduł sprężystości (10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> )	210

## Rozszerzalność termiczna

Temperatura (°C)	100	200	300	400	500
Rozszerzalność termiczna (10 <sup>-6</sup> m/(m.K))	11.5	12	12.2	12.5	12.8

Jeśli oprócz długich prętów wymienione są inne dostępne warianty produktów, należy pamiętać, że mogą się one różnić pod względem procesu przetopu, danych technicznych, stanu dostawy i powierzchni, a także dostępnych wymiarów. W sprawie obowiązkowych specyfikacji technicznych, innych wymagań i wymiarów prosimy o kontakt z naszymi regionalnymi przedstawicielstwami handlowymi voestalpine BÖHLER. Szczegóły zawarte w tej broszurze są niewiążące i nie są traktowane jako obietnice; służą one raczej jedynie jako ogólna informacja. Informacje te są wiążące tylko wtedy, gdy zostaną wyraźnie postawione jako warunek w zawartej z nami umowie. Dane pomiarowe są wartościami laboratoryjnymi i mogą odbiegać od analiz praktycznych. Do produkcji naszych produktów nie są używane żadne substancje szkodliwe dla zdrowia lub warstwy ozonowej.

**voestalpine BÖHLER Edelstahl 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/>