

# STALE DO PRACY NA CIEPŁO

## Dostępne gradacje

Wyroby długie\*

Płyty

Odkuwki swobodnie kute

\* ) Presented data refer exclusively to long products. Please observe the detailed explanations at the end of the data sheet (pdf).

## Opis produktu

BÖHLER W360 ISOBLOC - stal do pracy na gorąco o wysokiej twardości, w szczególności do zastosowań w obróbce plastycznej na półgorąco oraz na narzędzia do kucia matrycowego, a także ze względu na jej właściwości również do obróbki plastycznej na zimno oraz przetwórstwa tworzyw sztucznych wzmocnianych włóknem szklanym.

## Trasa topienia

Airmelted + Remelted

## Cechy własności

- > Wytrzymałość i plastyczność : wysoki
- > Odporność na ścieranie : bardzo wysoka
- > Obrabialność : bardzo wysoka
- > Twardość na gorąco (twardość czerwona) : bardzo wysoka
- > Polerowalność : bardzo wysoka
- > Przewodność cieplna : bardzo wysoka
- > Mikroczystość : wysoki

## Zastosowania

- |  |  |  |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Wysokociśnieniowe odlewanie</li> <li>&gt; Wytłaczanie</li> <li>&gt; Ogólne podzespoły inżynierii mechanicznej</li> <li>&gt; Utwardzanie prasq / formowanie na gorąco</li> <li>&gt; Mech. Inż. / budowa maszyn</li> <li>&gt; Elementy złączne, śruby i nakrętki</li> <li>&gt; Prasowanie proszków</li> <li>&gt; Części standardowe (formy, płyty, sworznie, stemple)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Kucie (na gorąco / pół-gorąco)</li> <li>&gt; Wykrwanie / Wykrwanie precyzyjne / tłoczenie</li> <li>&gt; Grawitacyjne / Niskociśnieniowe odlewanie</li> <li>&gt; Walcowanie</li> <li>&gt; Wyścigi samochodowe</li> <li>&gt; Zastosowanie kucia</li> <li>&gt; Walce</li> <li>&gt; Matryce i stemple do produkcji tabletek</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Kucie progresywne (Hatebur)</li> <li>&gt; Produkcja monet</li> <li>&gt; Formowanie wtryskowe</li> <li>&gt; Wykrwarki / noże maszynowe</li> <li>&gt; Formowanie na zimno</li> <li>&gt; Noże maszynowe (dla producentów)</li> <li>&gt; Śruby i tuleje</li> <li>&gt; Glasfibre reinforced plastics</li> </ul> |
|--|--|--|

## Dane techniczne

Oznaczenie materiału	
BÖHLER patent	Market grade

## Skład chemiczny

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,50	0,20	0,25	4,50	3,00	0,60

## Charakterystyka materiału

	Wytrzymałość na wysoką temperaturę	Odporność na wysoką temperaturę	Odporność na zużycie w wysokiej temperaturze
	★★★★★	★★★★	★★★★★
	★★	★★★★	★★
	★★	★★★	★★
	★★★	★★★★	★★★
	★★★	★★★	★★★
	★★★★	★★★	★★★★
	★★★	★★	★★★
	★★★	★★★★★	★★★
	★★	★★★★★	★★
	★★★★	★★★★	★★★★

## Warunki dostawy

### Wyżarzony

Twardość (HB)	max. 205
---------------	----------

## Obróbka cieplna

### Annealing

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

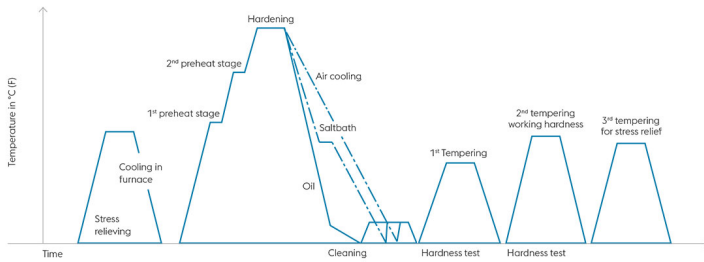
### Odpężanie

Temperatura	650 do 700 °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.
-------------	---------------	---

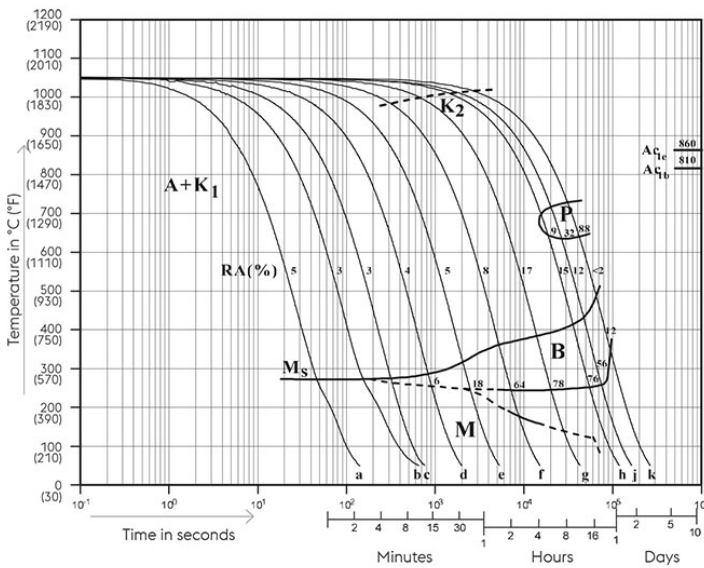
### Hartowanie i odpuszczanie

Temperatura	1 050 °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

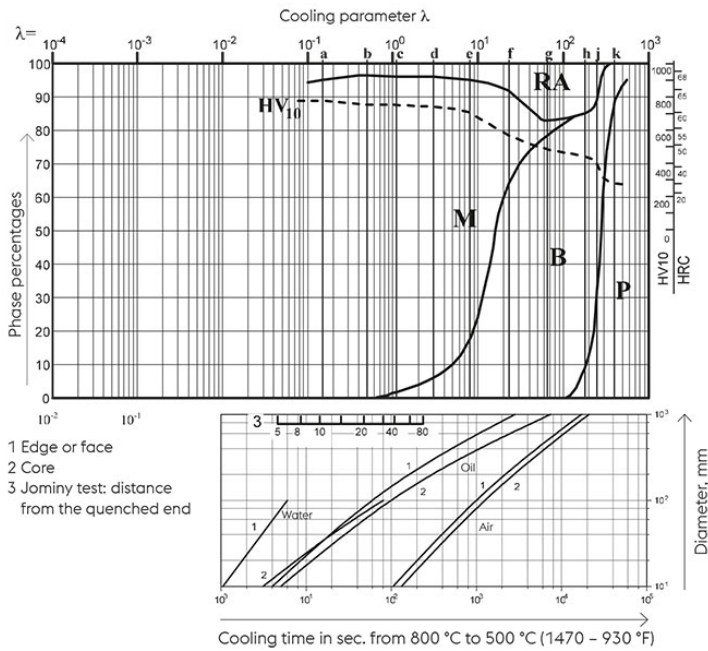


Austenitising temperature: 1050°C (1922°F)  
 Holding time: 30 minutes  
 5...100 phase percentages  
 0.5...400 cooling parameter, i.e. duration of cooling from 800 - 500°C (1472-932°F) in  $s \times 10^{-2}$

Table:

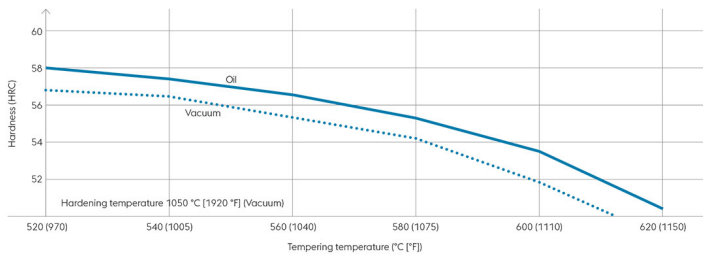
Sample	$\lambda$	HV10
a	0,15	785
b	0,50	760
c	1,10	762
d	3	754
e	8	724
f	23	582
g	65	498
h	180	453
j	250	415
k	400	294

**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.

Hardening temperature: 1050°C (1922°F)  
Specimen size: square 50 mm

## Właściwości fizyczne

Temperatura (°C)	20
Gęstość (kg/dm <sup>3</sup> )	7,81
Przewodność cieplna (W/(m.K))	30,8
Ciepło właściwe (kJ/kg K)	0,43
Właściwy opór elektryczny (Ohm.mm <sup>2</sup> /m)	-
Moduł sprężystości (10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> )	212

## Rozszerzalność termiczna

Temperatura (°C)	100	200	300	400	500	600
Rozszerzalność termiczna (10 <sup>-6</sup> m/(m.K))	10,75	11,56	12,11	12,5	12,81	13,28

**Long Products:** For additional specifications and technical requirements, please contact our regional voestalpine BÖHLER sales companies.

**Open Die Forgings:** Product Variant may differ in terms of melting process, technical data, delivery, and surface condition as well as available product dimensions. Please contact the business unit Open Die Forgings of voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG.

**Sheet & Plates:** Product Variant may differ in terms of melting process, technical data, delivery, and surface condition as well as available product dimensions. Please contact voestalpine BÖHLER Bleche GmbH & Co KG.

*The data contained in this brochure is merely for general information and therefore shall not be binding on the company. We may be bound only through a contract explicitly stipulating such data as binding. Measurement data are laboratory values and can deviate from practical analyses. The manufacture of our products does not involve the use of substances detrimental to health or to the ozone layer.*