

# STALE NARZĘDZIOWE DO PRACY NA GORĄCO

## Segmenty aplikacji

Praca na gorąco

## Dostępne gradacje

Wyroby długie\*

Odkuwki swobodnie kute

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

## Opis produktu

Narzędzia do pracy na gorąco o wysokich wymaganiach eksploatacyjnych, przede wszystkim do przetwórstwa stopów metali lekkich, czyli trzpienie wyciskowe, matryce pras, mocowania bloków do pras wyciskających i wyciskających rury, narzędzia do ciągłej obróbki na gorąco, narzędzia do produkcji elementów pustych w środku, narzędzia do produkcji śrub, nakrętek, nitów i trzpieni. Narzędzia do odlewania ciśnieniowego, matryce do prasowania kształtek, wkłady matrycowe, ostrza nożyc do pracy na gorąco, formy do przetwórstwa tworzyw sztucznych.

## Trasa topienia

Topiony w powietrzu

## Cechy własności

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

## Zastostowania

- > Prasy do wytłaczania
- > Odlewanie grawitacyjne/ niskociśnieniowe
- > Kucie progresywne (Hatebur)
- > Kucie (na gorąco / pół-gorąco)
- > Wysokociśnieniowe odlewanie
- > Inżynieria mechaniczna
- > Ogólne komponenty dla inżynierii mechanicznej
- > Hartowanie na prasie / tłoczenie na gorąco

## Dane techniczne

| Oznaczenie materiału |     | Standardy |        |
|----------------------|-----|-----------|--------|
| 1.2367               | SEL | 4957      | EN ISO |
| X38CrMoV5-3          | EN  |           |        |

## Skład chemiczny

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   | V    |
|------|------|------|------|------|------|
| 0,38 | 0,40 | 0,40 | 5,00 | 2,80 | 0,55 |

## Charakterystyka materiału

|                               | Wytrzymałość na wysoką temperaturę | Odporność na wysoką temperaturę | Odporność na zużycie w wysokiej temperaturze |
|-------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>BÖHLER W303</b><br>ISODISC | ★★★★                               | ★★★                             | ★★★★                                         |
| <b>BÖHLER W300</b><br>ISODISC | ★★                                 | ★★★                             | ★★                                           |
| <b>BÖHLER W300</b><br>ISOBLOC | ★★                                 | ★★★★                            | ★★                                           |
| <b>BÖHLER W302</b><br>ISODISC | ★★★                                | ★★★                             | ★★★                                          |
| <b>BÖHLER W302</b><br>ISOBLOC | ★★★                                | ★★★★                            | ★★★                                          |
| <b>BÖHLER W320</b><br>ISODISC | ★★★                                | ★★                              | ★★★                                          |
| <b>BÖHLER W350</b><br>ISOBLOC | ★★★                                | ★★★★★                           | ★★★                                          |
| <b>BÖHLER W360</b><br>ISOBLOC | ★★★★★                              | ★★★★★                           | ★★★★★                                        |
| <b>BÖHLER W400</b><br>VMR     | ★★                                 | ★★★★★                           | ★★                                           |
| <b>BÖHLER W403</b><br>VMR     | ★★★★                               | ★★★★                            | ★★★★                                         |

## Warunki dostawy

|                                |          |
|--------------------------------|----------|
| <b>Wyżarzony</b>               |          |
| Twardość (HB)                  | max. 229 |
| <b>Hartowane i odpuszczane</b> |          |
| Twardość (HRC)                 | 30 do 44 |

## Obróbka cieplna

### Wyżarzanie

|             |               |                                                                                                                                                 |
|-------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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. |
|-------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

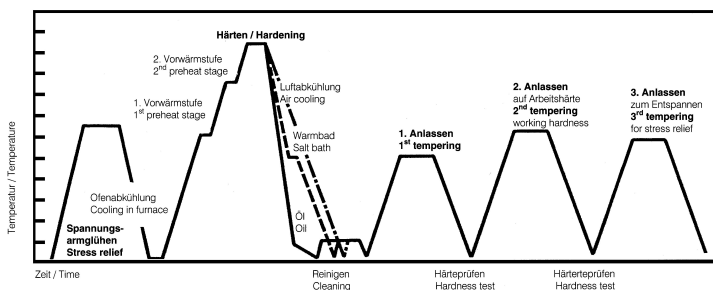
### Odprężanie

|             |               |                                                                                                                                                                                           |
|-------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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. |
|-------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

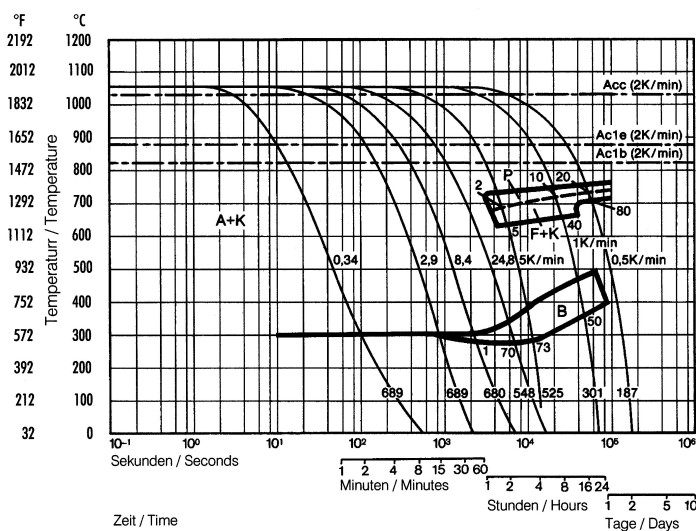
### Hartowanie i odpuszczanie

|             |                   |                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temperatura | 1 030 do 1 080 °C | Holding time after temperature equalization: 15 to 30 minutes; Quenching: Oil, salt bath (500 - 550°C [932-1022°F]), air, vacuum; After hardening, tempering to the desired working hardness (see tempering chart). |
|-------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Heat treatment sequence



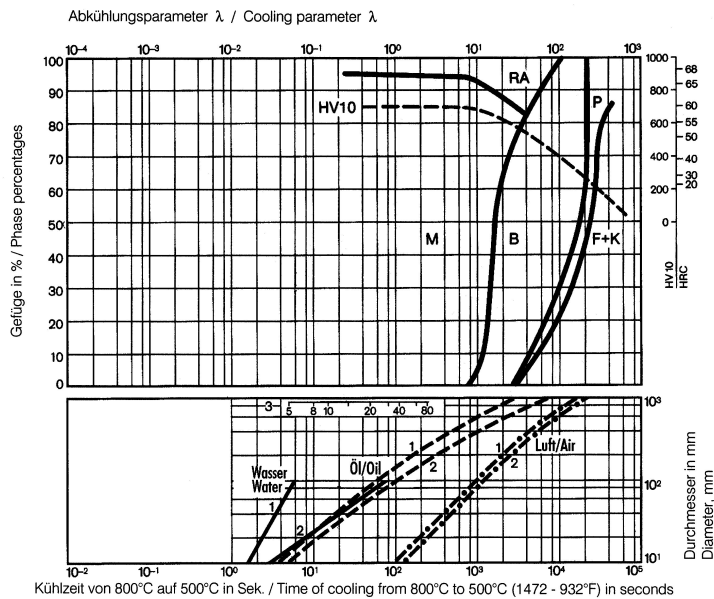
## Continuous cooling CCT curves



Austenitising temperature: 1922°F (1050°C)  
Holding time: 15 minutes

689 - 187 Vickers hardness  
1...80 phase percentages  
0.34...24.8 cooling parameter, i.e. duration of cooling from 1472 - 932°F (800-500°C) in  $s \times 10^{-2}$   
41...32,9°F/min (5...0.5 K/min) cooling rate in °F/min (K/min) in the 1472 - 932°F (800-500°C) range

## Quantitative phase diagram

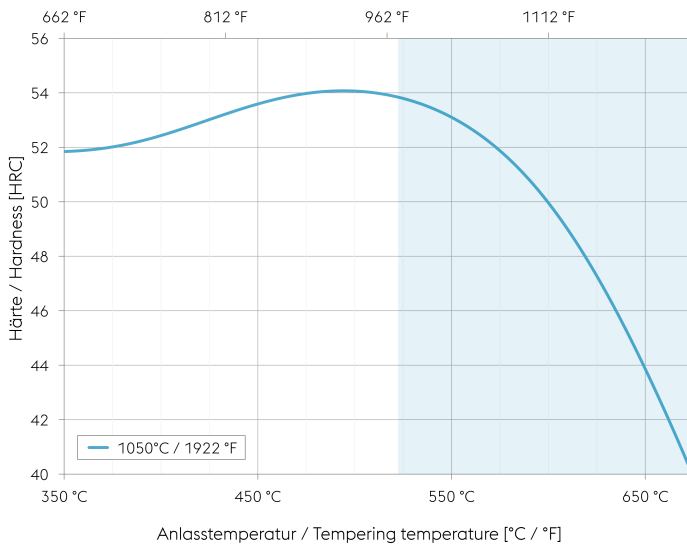


A... Austenite  
B... Bainite  
F... Ferrite  
K... Carbide  
M... Martensite  
P... Pearlite  
RA... Retained austenite

----- Oil cooling  
- - - Air cooling

1... Edge or face  
2... Core  
3... Jominy test: distance from end

## Tempering chart



### Tempering:

Slow heating to tempering temperature immediately after hardening / time in furnace 1 hour for each 0,787 inch (20 mm) of work piece 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. 30°C (86°F) above maximum secondary hardness.

2nd tempering to desired working hardness.

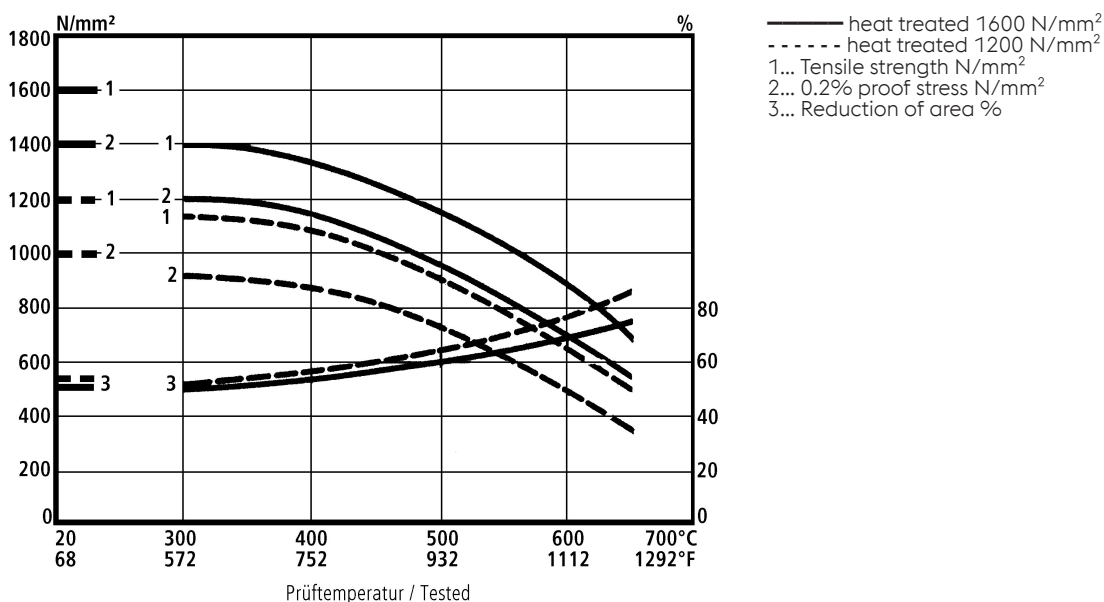
The tempering chart shows average tempered hardness values.

3rd for stress relieving at a temperature 86 to 122°F (30 - 50°C) below highest tempering temperature.

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

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

## Hot strength chart



## Właściwości fizyczne

|                                                         |      |
|---------------------------------------------------------|------|
| Temperatura (°C)                                        | 20   |
| Gęstość (kg/dm <sup>3</sup> )                           | 7,9  |
| Przewodność cieplna (W/(m.K))                           | -    |
| Ciepło właściwe (kJ/kg K)                               | 0,46 |
| Właściwy opór elektryczny (Ohm.mm <sup>2</sup> /m)      | 0,5  |
| Moduł sprężystości (10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> ) | 215  |

## Rozszerzalność termiczna

|                                                     |      |     |      |      |      |     |      |
|-----------------------------------------------------|------|-----|------|------|------|-----|------|
| Temperatura (°C)                                    | 100  | 200 | 300  | 400  | 500  | 600 | 700  |
| Rozszerzalność termiczna (10 <sup>-6</sup> m/(m.K)) | 11,5 | 12  | 12,2 | 12,5 | 12,9 | 13  | 13,2 |

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/>

**voestalpine**

ONE STEP AHEAD.