

# WARMARBEITSSTÄHLE

## Anwendungssegmente

Warmarbeit

## Verfügbare Produktvarianten

Langprodukte

## Produktbeschreibung

BÖHLER W400 VMR ist ein Vakuum umgeschmolzener Werkstoff, der speziell für Werkzeuge mit komplexen Strukturen entwickelt wurde. Der Stahl lässt sich den 5%igen Chromstählen zuordnen und weist durch die besondere Herstellungstechnologie eine sehr hohe Reinheit auf. Aufgrund des hohen Reinheitsgrades, der hervorragenden Homogenität und der besonderen Legierungslage zählt der BÖHLER W400 VMR zu den Warmarbeitsstählen mit den höchsten Zähigkeitswerten. Deshalb ist dieser Werkstoff in vielen Bereichen ein Problemlöser, wenn Standardgüten nicht mehr ausreichen. Zusätzlich besitzt Böhler W400 VMR eine herausragende Polierbarkeit und wird aus diesem Grund auch gerne als Formwerkstoff für Kunststoffspritzgussformen verwendet.

## Schmelzroute

Lufterschmolzen + VLBO

## Eigenschaften

- > Zähigkeit und Duktilität : sehr hoch
- > Verschleißbeständigkeit : gut
- > Bearbeitbarkeit : gut
- > Warmhärte : gut
- > Polierbarkeit : sehr hoch
- > Wärmeleitfähigkeit : sehr hoch
- > Mikro-Reinheit : sehr hoch

## Verwendung

- > Druckguss
- > Strangpressen
- > Schmieden
- > Schwerkraft/Niederdruckguss
- > Spritzgießen
- > Schnellschmiedepressen (Hatebur)
- > Maschinenbau
- > Glasfaserverstärkte Kunststoffe
- > Presshärten

## Technische Daten

| Werkstoffbezeichnung |       | Normen |       |
|----------------------|-------|--------|-------|
| 1.2340               | SEL   | #207   | NADCA |
| ~X37CrMoV5-1         | EN    |        |       |
| ~T20811              | UNS   |        |       |
| ~H11                 | AISI  |        |       |
| E1810                | NADCA |        |       |

## Chemische Zusammensetzung (Gew. %)

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   | V    |
|------|------|------|------|------|------|
| 0.37 | 0.20 | 0.30 | 5.00 | 1.30 | 0.50 |

## Materialeigenschaften

|                            | Warmfestigkeit | Warmzähigkeit | Warmverschleiß-widerstand | Bearbeitbarkeit im Lieferzustand | Polierbarkeit |
|----------------------------|----------------|---------------|---------------------------|----------------------------------|---------------|
| <b>BÖHLER W400 VMR</b>     | ★★             | ★★★★★         | ★★                        | ★★★★★                            | ★★★★★         |
| <b>BÖHLER W300 ISOBLOC</b> | ★★             | ★★★★★         | ★★                        | ★★★★★                            | ★★★★★         |
| <b>BÖHLER W300 ISODISC</b> | ★★             | ★★★           | ★★                        | ★★★★★                            | ★★★           |
| <b>BÖHLER W302 ISOBLOC</b> | ★★★            | ★★★★★         | ★★★                       | ★★★★★                            | ★★★★★         |
| <b>BÖHLER W302 ISODISC</b> | ★★★            | ★★★           | ★★★                       | ★★★★★                            | ★★★           |
| <b>BÖHLER W303 ISODISC</b> | ★★★★★          | ★★★           | ★★★★★                     | ★★★★★                            | ★★★           |
| <b>BÖHLER W350 ISOBLOC</b> | ★★★            | ★★★★★         | ★★★                       | ★★★★★                            | ★★★★★         |
| <b>BÖHLER W360 ISOBLOC</b> | ★★★★★          | ★★★★★         | ★★★★★                     | ★★★★★                            | ★★★★★         |
| <b>BÖHLER W403 VMR</b>     | ★★★★★          | ★★★★★         | ★★★★★                     | ★★★★★                            | ★★★★★         |

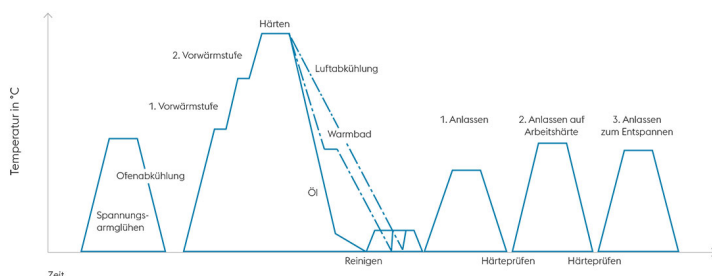
## Lieferzustand

|            |          |
|------------|----------|
| Geglüht    |          |
| Härte (HB) | max. 205 |

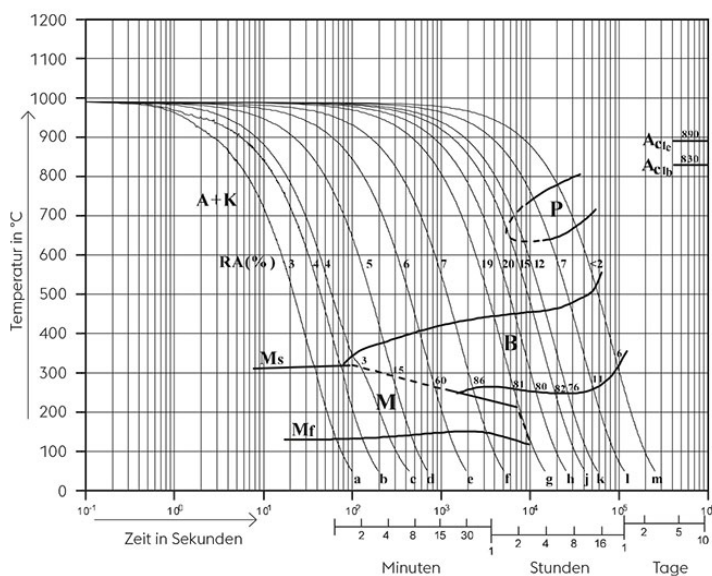
## Wärmebehandlung

|                     |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Weichglühen         |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Temperatur          | 750 bis 800 °C | Haltezeit 6 bis 8 Std. Langsame, geregelte Ofenabkühlung mit 10 bis 20 °C/h auf ca. 600 °C, weiter Abkühlung an der Luft.                                                                                                                                                                                                                           |
| Spannungsarmglühen  |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Temperatur          | 600 bis 670 °C | Zum Spannungsabbau nach umfangreicher Zerspanung oder bei komplizierten Werkzeugen. Haltezeit nach vollständiger Durchwärmung 2 - 6 Stunden in neutraler Atmosphäre. Langsame Ofenabkühlung.                                                                                                                                                        |
| Härten und Anlassen |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Temperatur          | 980 bis 990 °C | Haltezeit nach vollständigem Durchwärmen: 15 bis 30 Minuten. Zur Vermeidung einer Kornvergrößerung ist unbedingt die empfohlene Härtetemperatur einzuhalten; Abschrecken: Öl, Warmbad (500 - 550 °C), Luft oder Vakuum mit Gasabschreckung. Nach dem Härten erforderliche Anlassbehandlung auf die gewünschte Arbeitshärte (siehe Anlassschaubild). |

## Wärmebehandlungsschema



## ZTU-Schaubild für kontinuierliche Abkühlung

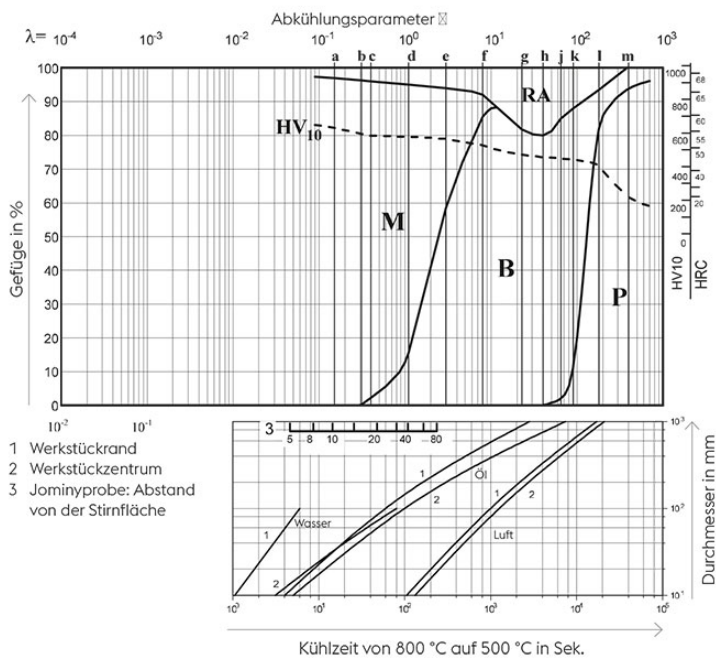


Austenitisierungstemperatur: 990°C  
Haltedauer: 15 Minuten  
5...100 Gefügeanteile in %  
0,15...400 Abkühlungsparameter  $\lambda$ , d. h.  
Abkühlungsdauer von 800 - 500°C in s x 10<sup>-2</sup>

Tabelle:

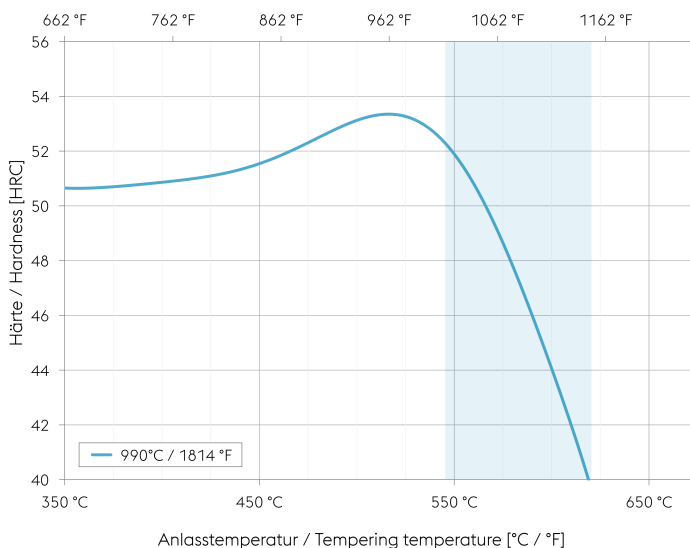
| Probe | $\lambda$ | HV10 | Probe | $\lambda$ | HV10 |
|-------|-----------|------|-------|-----------|------|
| a     | 0,15      | 647  | g     | 23        | 478  |
| b     | 0,31      | 619  | h     | 40        | 462  |
| c     | 0,40      | 590  | j     | 65        | 462  |
| d     | 1,1       | 595  | k     | 90        | 454  |
| e     | 3         | 582  | l     | 180       | 434  |
| f     | 8         | 546  | m     | 400       | 226  |

## Gefügemengenschaubild



A... Austenit  
B... Bainit  
K... Karbid  
M... Martensit  
P... Perlit  
RA... Restaustenit

## Anlassschaubild



## Anlassen:

Langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten (Verweildauer im Ofen 1 Stunde je 20 mm Werkstückdicke, jedoch mindestens 2 Stunden/Luftabkühlung).

Es wird empfohlen mindestens zweimal anzulassen.

Ein 3. Anlassen zum Entspannen ist vorteilhaft.

1. Anlassen ca. 30°C oberhalb des Sekundärhärtemaximums.

2. Anlassen auf Arbeitshärte. Richtwerte für die erreichbare Härte nach dem Anlassen bitten wir dem Anlassschaubild zu entnehmen.

3. Anlassen zum Entspannen 30 bis 50°C unter der höchsten Anlasstemperatur.

Die blaue Fläche kennzeichnet den empfohlenen Temperaturbereich für den Anlassprozess.

Härtetemperatur: 990°C  
Probenquerschnitt: Vkt. 20 mm

## Physikalische Eigenschaften

| Temperatur (°C)                                        | 20   |
|--------------------------------------------------------|------|
| Dichte (kg/dm <sup>3</sup> )                           | 7.8  |
| Wärmeleitfähigkeit (W/(m.K))                           | 31.5 |
| Spezifische Wärmekapazität (kJ/kg K)                   | 0.46 |
| Spez. elektrischer Widerstand (Ohm.mm <sup>2</sup> /m) | -    |
| Elastizitätsmodul (10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> ) | 211  |

## Wärmeausdehnungen zwischen 20°C und ...

| Temperatur (°C)                            | 100 | 200  | 300  | 400  | 500 | 600  |
|--------------------------------------------|-----|------|------|------|-----|------|
| Wärmeausdehnung (10 <sup>-6</sup> m/(m.K)) | 11  | 11.2 | 11.9 | 12.7 | 14  | 14.3 |

Falls zusätzlich zu Langprodukten weitere verfügbare Produktvarianten angeführt sind, berücksichtigen Sie bitte, dass sich diese in Bezug auf Schmelzverfahren, technische Daten, Liefer- und Oberflächenzustand sowie verfügbare Produktabmessungen unterscheiden können. Für verbindliche technische Spezifikationen, sonstige Anforderungen und Abmessungen wenden Sie sich bitte an unsere regionalen voestalpine BÖHLER Vertriebsgesellschaften. Die Angaben in diesem Prospekt sind unverbindlich und gelten als nicht zugesagt; sie dienen vielmehr nur der allgemeinen Information. Diese Angaben sind nur dann verbindlich, wenn sie in einem mit uns abgeschlossenen Vertrag ausdrücklich zur Bedingung gemacht werden. Messdaten sind Laborwerte und können von Praxisanalysen abweichen. Bei der Herstellung unserer Produkte werden keine gesundheits- oder ozonschädigenden Substanzen verwendet.

**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.