

# SCHNELLARBEITSSTÄHLE

## Anwendungssegmente

Zerspanungswerkzeuge

Automobil

## Verfügbare Produktvarianten

Langprodukte\*

Bleche

\* Die angegebenen Daten beziehen sich ausschließlich auf Langprodukte. Beachten Sie Hinweise am Ende des Datenblatts (pdf).

## Produktbeschreibung

### BÖHLER S690 MICROCLEAN – „Der Einfache“

Der zähe Schnellarbeitsstahl für die anspruchsvolle Zerspanung und Kaltumformung.

## Schmelzroute

Pulvermetallurgie

## Eigenschaften

- > Zähigkeit und Duktilität : sehr hoch
- > Verschleißbeständigkeit : gut
- > Druckfestigkeit : gut
- > Kantenstabilität : gut
- > Schleifbarkeit : hoch
- > Warmhärte : gut

## Verwendung

- > Motorsportindustrie
- > Räumwerkzeuge
- > Kaltumformen, Prägen
- > Schaftfräser
- > Schneiden, Stanzen, Feinschneiden
- > Pulverpressen
- > Sonder-Schneidwerkzeuge

## Technische Daten

| Werkstoffbezeichnung |      |
|----------------------|------|
| ~HS6-5-4             | EN   |
| ~M4                  | AISI |

## Chemische Zusammensetzung (Gew. %)

| C    | Cr | Mo | V | W   |
|------|----|----|---|-----|
| 1,44 | 4  | 5  | 4 | 5,5 |

## Materialeigenschaften

|                           | Druck-<br>belastbarkeit | Schleifbarkeit | Warmhärte | Zähigkeit | Verschleiß-<br>widerstand | Schneidhaltigkeit |
|---------------------------|-------------------------|----------------|-----------|-----------|---------------------------|-------------------|
| BÖHLER S690<br>MICROCLEAN | ★ ★ ★                   | ★ ★ ★          | ★ ★       | ★ ★ ★ ★ ★ | ★ ★ ★                     | ★ ★               |
| BÖHLER S290<br>MICROCLEAN | ★ ★ ★ ★ ★               | ★              | ★ ★ ★ ★   | ★ ★       | ★ ★ ★ ★ ★                 | ★ ★ ★ ★           |
| BÖHLER S390<br>MICROCLEAN | ★ ★ ★ ★                 | ★ ★ ★          | ★ ★ ★ ★   | ★ ★ ★ ★   | ★ ★ ★ ★                   | ★ ★ ★ ★           |
| BÖHLER S393<br>MICROCLEAN | ★ ★ ★ ★                 | ★ ★ ★          | ★ ★ ★ ★   | ★ ★ ★ ★   | ★ ★ ★ ★                   | ★ ★ ★ ★           |
| BÖHLER S590<br>MICROCLEAN | ★ ★ ★ ★                 | ★ ★ ★          | ★ ★ ★ ★   | ★ ★ ★     | ★ ★ ★                     | ★ ★ ★             |
| BÖHLER S790<br>MICROCLEAN | ★ ★ ★                   | ★ ★ ★          | ★ ★       | ★ ★ ★ ★   | ★ ★                       | ★ ★ ★             |
| BÖHLER S792<br>MICROCLEAN | ★ ★ ★                   | ★ ★ ★          | ★ ★       | ★ ★ ★ ★   | ★ ★                       | ★ ★ ★             |
| BÖHLER S793<br>MICROCLEAN | ★ ★ ★                   | ★ ★ ★          | ★ ★ ★ ★   | ★ ★ ★     | ★ ★ ★                     | ★ ★ ★             |

## Lieferzustand

### Geglüht

|                     |                                |
|---------------------|--------------------------------|
| Härte (HB)          | max. 280   gezogen max. 300 HB |
| Zugfestigkeit (MPa) | max. 1.020                     |

## Wärmebehandlung

### Weichglühen

|            |                |                         |
|------------|----------------|-------------------------|
| Temperatur | 770 bis 840 °C | Langsame Ofenabkühlung. |
|------------|----------------|-------------------------|

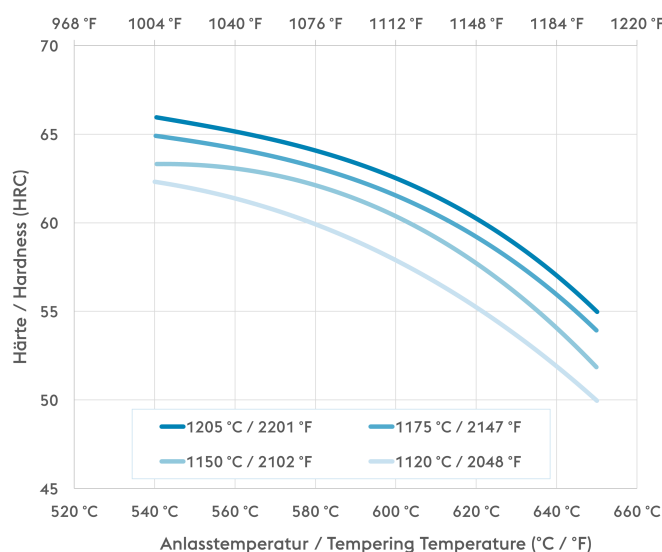
### Spannungsarmglühen

|            |                |                                                                                                                                                                                              |
|------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temperatur | 600 bis 650 °C | Langsame Ofenabkühlung. Zum Spannungsabbau nach umfangreicher Zerspanung oder bei komplizierten Werkzeugen. Haltezeit nach vollständiger Durchwärmung 1 - 2 Stunden in neutraler Atmosphäre. |
|------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Härten und Anlassen

|            |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temperatur | 1.100 bis 1.200 °C | Salzbad, Vakuum    Vorwärmen: 1. Stufe ~ 500 °C, 2. Stufe ~ 850 °C, 3. Stufe ~ 1050 °C    Austenitisieren: 1100 - 1200 °C, Haltezeit nach vollständigem Durchwärmen 80 Sekunden, maximal 150 Sekunden, um Werkstoffschädigungen durch Überzeiten zu vermeiden.    Abschrecken: Öl, Warmbad (500 - 550 °C), Gas |
| Temperatur | 540 bis 570 °C     | Langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Austenitisieren    Verweildauer im Ofen 1 Stunde je 20 mm Werkstoffdicke (mindestens 1 Stunde)    langsames Abkühlen auf Raumtemperatur zwischen jedem Anlassschritt    3 maliges Anlassen empfohlen    Härte siehe Anlassschaubild               |

## Anlassschaubild



Haltedauer 3x2 Stunden

Probenquerschnitt: Vkt. 25 mm

## Tempering Chart

## Physikalische Eigenschaften

|                                                        |      |
|--------------------------------------------------------|------|
| Temperatur (°C)                                        | 20   |
| Dichte (kg/dm <sup>3</sup> )                           | 8,1  |
| Wärmeleitfähigkeit (W/(m.K))                           | 20   |
| Spezifische Wärmekapazität (kJ/kg K)                   | 0,46 |
| Spez. elektrischer Widerstand (Ohm.mm <sup>2</sup> /m) | 0,53 |
| Elastizitätsmodul (10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> ) | 217  |

## Wärmeausdehnungen zwischen 20°C und ...

|                                            |      |      |      |      |      |     |      |
|--------------------------------------------|------|------|------|------|------|-----|------|
| Temperatur (°C)                            | 100  | 200  | 300  | 400  | 500  | 600 | 700  |
| Wärmeausdehnung (10 <sup>-6</sup> m/(m.K)) | 11,5 | 11,7 | 12,2 | 12,4 | 12,7 | 13  | 12,9 |

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  
<https://www.voestalpine.com/bohler-edelstahl/de/>

voestalpine

ONE STEP AHEAD.