

# ACEROS RÁPIDOS

## Segmentos de aplicación

Herramientas de mecanizado

## Formatos disponibles

Productos largos\*

Chapas

\* Los datos presentados se refieren exclusivamente a productos largos. Consulte las explicaciones detalladas al final de la ficha técnica (pdf).

## Descripción

### BÖHLER S290 MICROCLEAN - "El duro"

Este acero pulvimetalúrgico se encuentra entre el acero al carbono y el acero rápido y gracias a su inusual aleación alcanza una dureza de hasta 70 HRC. Además de su dureza en caliente y buena resistencia al desgaste, presenta una resistencia a la compresión que resalta como una de las principales características de este acero.

## Método de obtención

Pulvimetalurgia

## Propiedades

- > Dureza y Ductilidad : buena
- > Resistencia al desgaste : muy alta
- > Resistencia a la compresión : muy alta
- > Estabilidad de los bordes : muy alta
- > Afilabilidad : buena
- > Dureza en caliente (dureza roja) : muy alta

## Aplicaciones

- > Conformado en frío / acuñado
- > Corte fino / Troquelado / Estampado
- > Talladura de engranajes, herramientas de rasurado y perfiladoras
- > Prensado de polvo
- > Herramientas de corte especiales
- > Componentes de desgaste

## Composición Química

| C   | Cr  | Mo  | V   | W    | Co   |
|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 2,0 | 3,8 | 2,5 | 5,1 | 14,3 | 11,0 |

## Características

|                        | Resistencia a la compresión | Aptitud para el rectificado | Dureza en caliente | Tenacidad | Resistencia al desgaste | Retención del filo de la navaja |
|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------|-----------|-------------------------|---------------------------------|
| BÖHLER S290 MICROCLEAN | ★★★★★                       | ★                           | ★★★★               | ★★        | ★★★★★                   | ★★★★                            |
| BÖHLER S390 MICROCLEAN | ★★★★                        | ★★★★                        | ★★★★               | ★★★★      | ★★★★                    | ★★★★                            |
| BÖHLER S393 MICROCLEAN | ★★★★                        | ★★★★                        | ★★★★               | ★★★★      | ★★★★                    | ★★★★                            |
| BÖHLER S590 MICROCLEAN | ★★★★                        | ★★★★                        | ★★★★               | ★★★       | ★★★                     | ★★★                             |
| BÖHLER S690 MICROCLEAN | ★★★                         | ★★★                         | ★★                 | ★★★★★     | ★★★                     | ★★                              |
| BÖHLER S790 MICROCLEAN | ★★★                         | ★★★                         | ★★                 | ★★★★      | ★★                      | ★★★                             |
| BÖHLER S792 MICROCLEAN | ★★★                         | ★★★                         | ★★                 | ★★★★      | ★★                      | ★★★                             |
| BÖHLER S793 MICROCLEAN | ★★★                         | ★★★                         | ★★★★               | ★★★       | ★★★                     | ★★★                             |

## Estado de suministro

### Recocido

|             |          |
|-------------|----------|
| Dureza (HB) | máx. 350 |
|-------------|----------|

## Tratamiento térmico

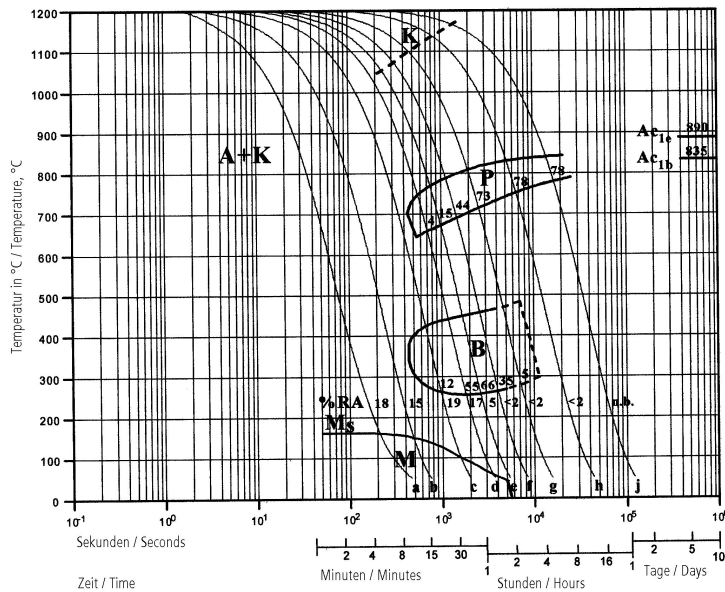
### Alivio del estrés

|             |              |                                                                                                                                                                                      |
|-------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temperatura | 600 a 650 °C | Slow cooling in furnace.    To relieve stresses set up by extensive machining or in tools of intricate shape.    After through heating, hold in neutral atmosphere for 1 to 2 hours. |
|-------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Temple y revenido

|             |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temperatura | 1.150 a 1.210 °C | Salt bath, vacuum    Preheating: 1st stage ~ 500 °C (930 °F), 2nd stage ~ 850 °C (1560 °F), 3rd stage ~ 1050 °C (1920 °F)    Austenitising: 1150 - 1210 °C (2100 °F - 2210 °F), holding time after complete heating 80 seconds, maximum 150 seconds, to avoid material damage due to overheating.    Quenching: oil, warm bath (500 - 550 °C (930 °F - 1020 °F)), gas |
| Temperatura | 550 a 580 °C     | Slow heating to tempering temperature immediately after austenitising.    Dwell time in the furnace 1 hour per 20 mm material thickness (at least 1 hour)    Slow cooling to room temperature between each tempering step    3 tempering cycles recommended    Hardness see tempering chart                                                                           |

## Continuous cooling CCT curves

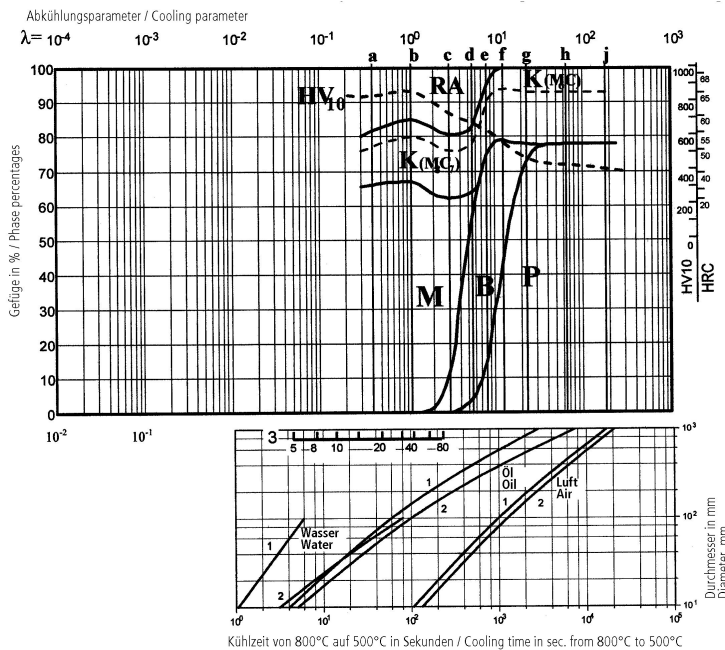


Austenitising temperature: 1210°C (2210°F)  
Holding time: 180 seconds

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

| Sample | $\lambda$ | HV10 | Sample | $\lambda$ | HV10 |
|--------|-----------|------|--------|-----------|------|
| a      | 0,4       | 842  | f      | 12,5      | 562  |
| b      | 1,1       | 864  | g      | 23,0      | 476  |
| c      | 3,0       | 737  | h      | 65,0      | 444  |
| d      | 5,5       | 678  | j      | 180,0     | 418  |
| e      | 8,0       | 626  |        |           |      |

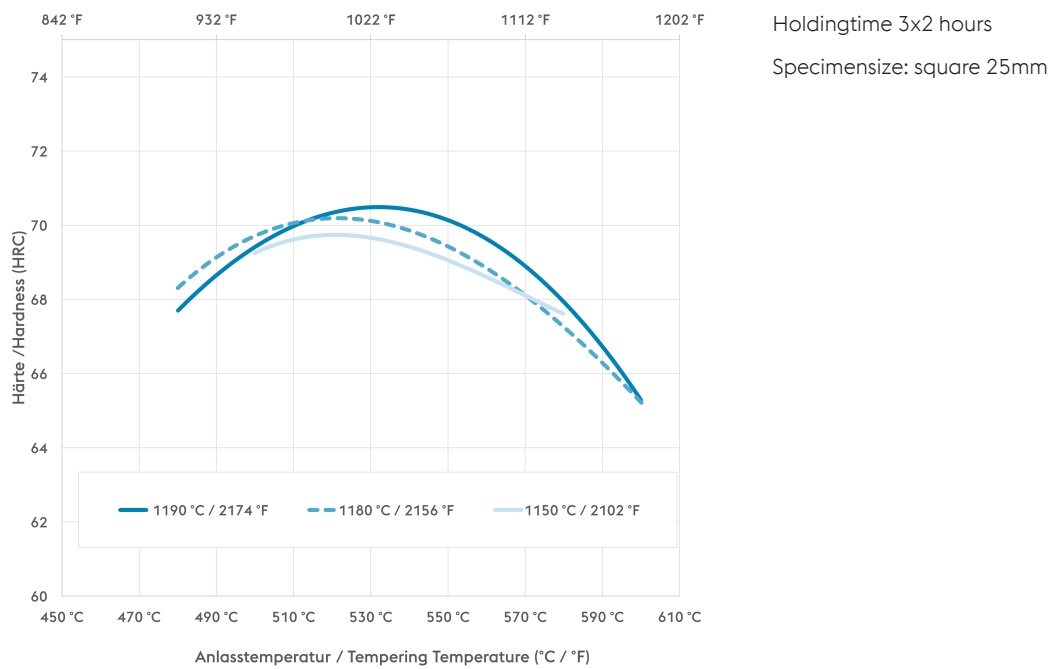
## Quantitative phase diagram



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

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

## Tempering Chart



## Propiedades físicas

|                                                            |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Temperatura (°C)                                           | 20   |
| Densidad (kg/dm <sup>3</sup> )                             | 8,3  |
| Conductividad térmica (W/(m.K))                            | 19   |
| Calor específico (kJ/kg K)                                 | 0,41 |
| Resistencia eléctrica específica (Ohm.mm <sup>2</sup> /m)  | 0,56 |
| Módulo de elasticidad (10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> ) | 242  |

## Expansión térmica

| Temperatura (°C)                       | 100 | 200 | 300  | 400  | 500  | 600  | 700  |
|----------------------------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|
| Expansión térmica ( $10^{-6}$ m/(m.K)) | 9,6 | 10  | 10,3 | 10,6 | 10,9 | 11,2 | 11,6 |

Si hay más formatos de productos disponibles adicionales a productos largos, tenga en cuenta que pueden diferir en procesos de fundición diferentes, fichas técnicas, entrega y superficie en estado de suministro, así como en el rango de dimensiones disponibles. Para especificaciones técnicas obligatorias, otros requisitos y dimensiones, póngase en contacto con nuestros distribuidores locales de voestalpine BÖHLER. Los datos de este folleto no son vinculantes y no se consideran una promesa, sino que sólo sirven como información general. Esta información sólo es vinculante si se establece expresamente como condición en un contrato celebrado con nosotros. Los datos medidos son valores de laboratorio y pueden desviarse de los análisis prácticos. En la fabricación de nuestros productos no se utilizan sustancias perjudiciales para la salud o la capa de ozono.