

# ACCIAI PER LAVORAZIONI A FREDDO

## Segmenti di applicazione

Lavorazione a freddo

## Granulometria disponibile

Prodotti lunghi\*

Lamiere

\* I dati presentati si riferiscono esclusivamente ai prodotti lunghi. Si prega di osservare le spiegazioni dettagliate alla fine della scheda tecnica (pdf).

## Descrizione del prodotto

Resistenza all'usura estremamente elevata, eccellente tenacità, elevata resistenza a compressione.

## Percorso di fusione

Metallurgia delle polveri

## Proprietà

- > Resistenza all'usura : alto
- > Resistenza alla compressione : alto
- > Durezza e duttilità : alto
- > Stabilità dimensionale : molto alto

## Applicazioni

- > Laminazione a freddo
- > Viti e cilindri
- > Componenti soggetti a usura
- > Formatura a freddo
- > Componenti per l'industria del riciclaggio
- > Componenti generali per l'ingegneria meccanica
- > Tranciatura / Tranciatura fine / Stampaggio
- > Rulli

## Dati tecnici

| Corrispondenze  |     |
|-----------------|-----|
| ~1.2380         | SEL |
| ~ X230CrVMo13 4 | EN  |

## Analisi chimica

| C    | Si   | Mn   | Cr    | Mo   | V    |
|------|------|------|-------|------|------|
| 2,30 | 0,60 | 0,30 | 12,50 | 1,10 | 4,00 |

## Proprietà del materiale

|                               | Resistenza alla compressione | Stabilità dimensionale durante il trattamento termico | Tenacità | Abrasivo resistente all'usura | Adesivo resistente all'usura |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------|----------|-------------------------------|------------------------------|
| <b>BÖHLER K190 MICROCLEAN</b> | ★★★★                         | ★★★★★                                                 | ★★★★     | ★★★★                          | ★★★★                         |
| <b>BÖHLER K100</b>            | ★★                           | ★★                                                    | ★        | ★★★                           | ★★                           |
| <b>BÖHLER K105</b>            | ★★                           | ★★                                                    | ★        | ★★                            | ★★                           |
| <b>BÖHLER K107</b>            | ★★                           | ★★                                                    | ★        | ★★★                           | ★★                           |
| <b>BÖHLER K110</b>            | ★★                           | ★★★                                                   | ★        | ★★★                           | ★★                           |
| <b>BÖHLER K294 MICROCLEAN</b> | ★★★★★                        | ★★★★★                                                 | ★★★★     | ★★★★★                         | ★★★★★                        |
| <b>BÖHLER K340 ECOSTAR</b>    | ★★★                          | ★★★                                                   | ★★       | ★★                            | ★★                           |
| <b>BÖHLER K340 ISODUR</b>     | ★★★                          | ★★★★                                                  | ★★★★     | ★★★                           | ★★★★                         |
| <b>BÖHLER K346</b>            | ★★★                          | ★★★                                                   | ★★★★     | ★★★★                          | ★★                           |
| <b>BÖHLER K353</b>            | ★★                           | ★★★                                                   | ★★       | ★★                            | ★★                           |
| <b>BÖHLER K360 ISODUR</b>     | ★★★                          | ★★★★                                                  | ★★★★     | ★★★★                          | ★★★★                         |
| <b>BÖHLER K390 MICROCLEAN</b> | ★★★★★                        | ★★★★★                                                 | ★★★★     | ★★★★★                         | ★★★★★                        |
| <b>BÖHLER K490 MICROCLEAN</b> | ★★★★                         | ★★★★★                                                 | ★★★★     | ★★★★                          | ★★★★                         |
| <b>BÖHLER K497 MICROCLEAN</b> | ★★★★★                        | ★★★★★                                                 | ★★★      | ★★★★★                         | ★★★★★                        |
| <b>BÖHLER K888 MATRIX</b>     | ★★★★                         | ★★★★★                                                 | ★★★★★    | ★★                            | ★★                           |
| <b>BÖHLER K890 MICROCLEAN</b> | ★★★★                         | ★★★★★                                                 | ★★★★★    | ★★★                           | ★★★                          |

## Condizioni di consegna

### Ricotto

|              |          |
|--------------|----------|
| Durezza (HB) | max. 260 |
|--------------|----------|

## Trattamento termico

### Ricottura

|             |              |                                                                                                                                                         |
|-------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temperatura | 800 a 850 °C | Slow controlled cooling in furnace at a rate of 10 to 20 °C/hr (18 to 36 °F/hr °F/hr) down to approximately 600 °C (1112 °F)    Further cooling in air. |
|-------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

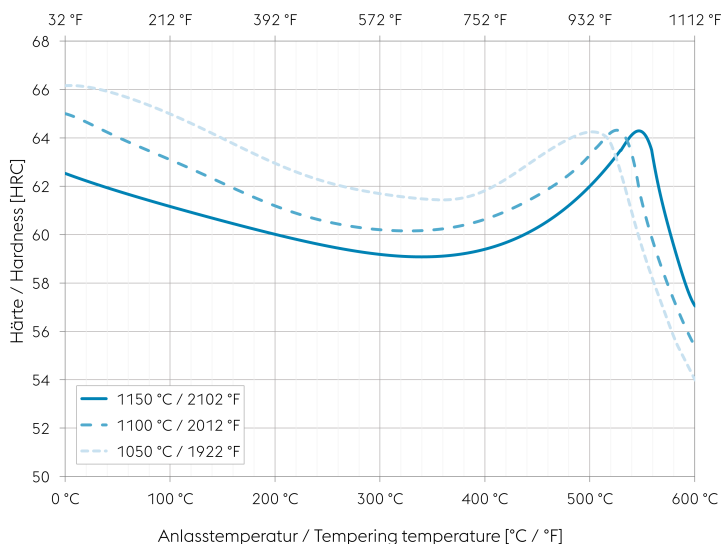
### Alleviare lo stress

|             |              |                                                                                                                                                                                 |
|-------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temperatura | 650 a 700 °C | After through heating, hold in neutral atmosphere for 1-2 hours.    Slow cooling in furnace    Intended to relieve stresses caused by extensive machining or in complex shapes. |
|-------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

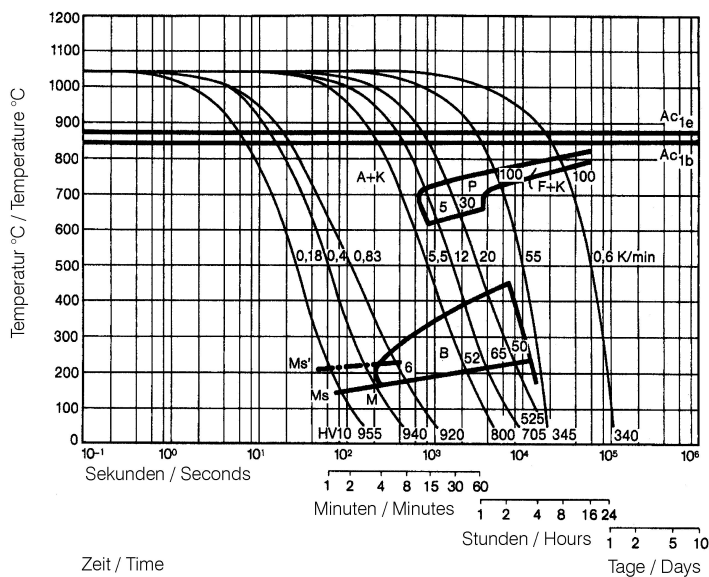
### Tempra e rinvenimento

|             |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temperatura | 1.050 a 1.150 °C | Vacuum hardening is recommended. Alternative: quenching from a neutral atmosphere in oil, salt bath (220 to 250 °C or 500 to 550 °C   428 to 482 °F or 932 to 1022 °F), gas, air. A sufficiently high cooling rate must be ensured.    Holding time after temperature equalization: 20 to 30 minutes. Soaking time depends on the size of the workpiece and furnace parameters.    We recommend hardening from the lower end of the hardening temperature range when high toughness is required and/or when the tool is of complex shape. If high wear resistance is of the utmost importance, we recommend hardening from the top end of the hardening temperature range.    After hardening, tempering to the desired working hardness according to the tempering chart. |
|-------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Tempering Chart



## Continuous cooling CCT curves



Austenitising temperature: 1050 °C (1922 °F)  
Holding time: 10 minutes

O Vickers hardness

5...100 phase percentages

0.18...55 cooling parameter  $\lambda$ , i.e. duration of cooling from 800 to 500 °C (1472 to 932 °F) in  $s \times 10^{-2}$

0.6 K/min... cooling rate in the range of 800 to 500 °C (1472 to 932 °F)

A... Austenite

K... Carbide

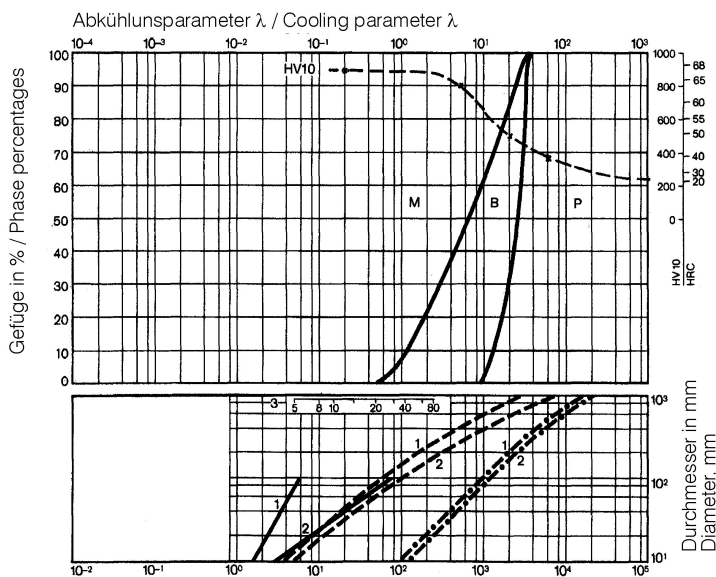
P... Pearlite

B... Bainite

M... Martensite

Ms... Martensite starting temperature

## Quantitative phase diagram



HV10... Vickers Hardness

M... Martensite

P... Pearlite

B... Bainite

— Water cooling

- - - Oil cooling

- · - Air cooling

1... Edge or face

2... Core

Kühlzeit von 800°C auf 500°C in Sek. / Cooling time in sec. from 800°C to 500°C

## Proprietà fisiche

|                                                           |      |
|-----------------------------------------------------------|------|
| Temperatura (°C)                                          | 20   |
| Densità (kg/dm <sup>3</sup> )                             | 7,6  |
| Conducibilità termica (W/(m.K))                           | 21,5 |
| Capacità termica specifica (kJ/kg K)                      | -    |
| Resistenza elettrica specifica (Ohm.mm <sup>2</sup> /m)   | 0,59 |
| Modulo di elasticità (10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> ) | -    |

## Espansioni termiche

|                                               |      |      |     |      |      |     |      |
|-----------------------------------------------|------|------|-----|------|------|-----|------|
| Temperatura (°C)                              | 100  | 200  | 300 | 400  | 500  | 600 | 700  |
| Espansione termica (10 <sup>-6</sup> m/(m.K)) | 12,2 | 12,5 | 13  | 13,2 | 13,7 | 14  | 13,7 |

Le specifiche contenute in questo opuscolo non sono vincolanti e non devono essere considerate come promesse, ma solo come informazioni generali. Queste specifiche sono vincolanti solo se vengono espressamente poste come condizione in un contratto stipulato con noi. I dati misurati sono valori di laboratorio e possono discostarsi dalle analisi pratiche. Nella fabbricazione dei nostri prodotti non vengono utilizzate sostanze nocive per la salute o per lo strato di ozono.