

# ACCIAI DA UTENSILE PER LAVORAZIONE A CALDO

## Segmenti di applicazione

Lavoro a caldo

## Granulometria disponibile

Prodotti lunghi\*

Forgiatura libera

\* 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

Acciaio per lavorazione a caldo con ottime proprietà di resistenza al calore, elevata proprietà di rinvenimento e migliore tenacità, nonché buona resistenza alle cricche termiche, raffreddabile in acqua.

## Percorso di fusione

Forno ad arco/EAF

## Proprietà

- > Durezza e duttilità : buono
- > Resistenza all'usura : alto
- > Lavorabilità : molto alto
- > Durezza a caldo (durezza rossa) : alto
- > Lucidabilità : buono
- > Conducibilità termica : buono
- > Micropulizia : buono

## Applicazioni

- > Presse di estrusione
- > Colata a gravità/bassa pressione
- > Forgiatura progressiva (Hatebur)
- > Forgiatura a caldo
- > Pressocolata ad alta pressione
- > Ingegneria meccanica
- > Componenti generali per l'ingegneria meccanica
- > Indurimento alla pressa / Stampa a caldo

## Dati tecnici

| Corrispondenze |     | Standard |        |
|----------------|-----|----------|--------|
| 1.2367         | SEL | 4957     | EN ISO |
| X38CrMoV5-3    | EN  |          |        |

## Analisi chimica

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

## Proprietà del materiale

|                            | Resistenza a caldo | Durezza a caldo | Resistenza all'usura a caldo |
|----------------------------|--------------------|-----------------|------------------------------|
| <b>BÖHLER W303 ISODISC</b> | ★★★★               | ★★★             | ★★★★                         |
| <b>BÖHLER W300 ISODISC</b> | ★★                 | ★★★             | ★★                           |
| <b>BÖHLER W300 ISOBLOC</b> | ★★                 | ★★★★            | ★★                           |
| <b>BÖHLER W302 ISODISC</b> | ★★★                | ★★★             | ★★★                          |
| <b>BÖHLER W302 ISOBLOC</b> | ★★★                | ★★★★            | ★★★                          |
| <b>BÖHLER W320 ISODISC</b> | ★★★                | ★★              | ★★★                          |
| <b>BÖHLER W350 ISOBLOC</b> | ★★★                | ★★★★★           | ★★★                          |
| <b>BÖHLER W360 ISOBLOC</b> | ★★★★★              | ★★★★★           | ★★★★★                        |
| <b>BÖHLER W400 VMR</b>     | ★★                 | ★★★★★           | ★★                           |
| <b>BÖHLER W403 VMR</b>     | ★★★★               | ★★★★            | ★★★★                         |

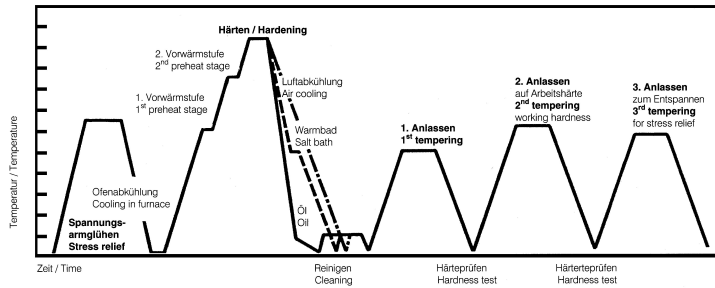
## Condizioni di consegna

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| <b>Ricotto</b>              |          |
| Durezza (HB)                | max. 229 |
| <b>Temprato e rinvenuto</b> |          |
| Durezza (HRC)               | 30 a 44  |

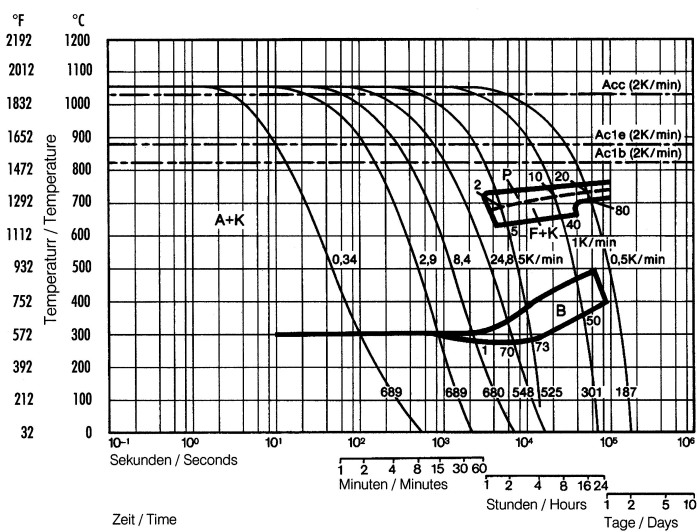
## Trattamento termico

|                              |                  |                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ricottura</b>             |                  |                                                                                                                                                                                                                     |
| Temperatura                  | 750 a 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.                                                                     |
| <b>Alleviare lo stress</b>   |                  |                                                                                                                                                                                                                     |
| Temperatura                  | 600 a 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.                           |
| <b>Tempra e rinvenimento</b> |                  |                                                                                                                                                                                                                     |
| Temperatura                  | 1.030 a 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



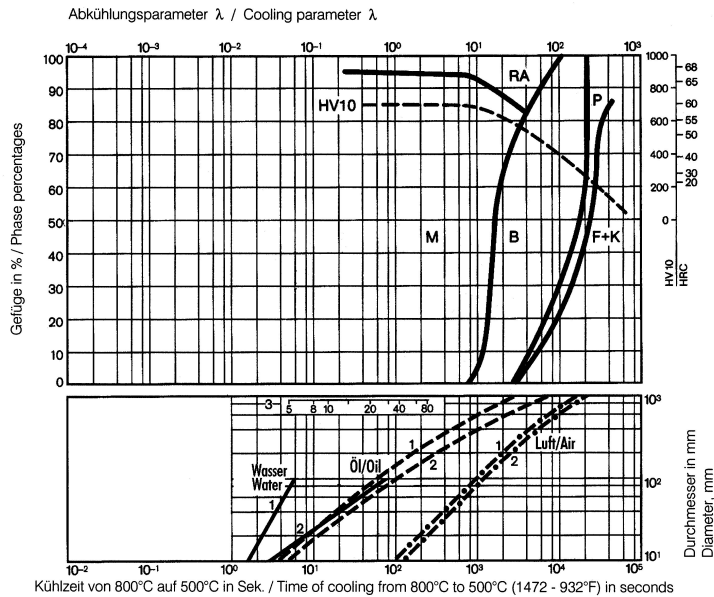
## Continuous cooling CCT curves



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

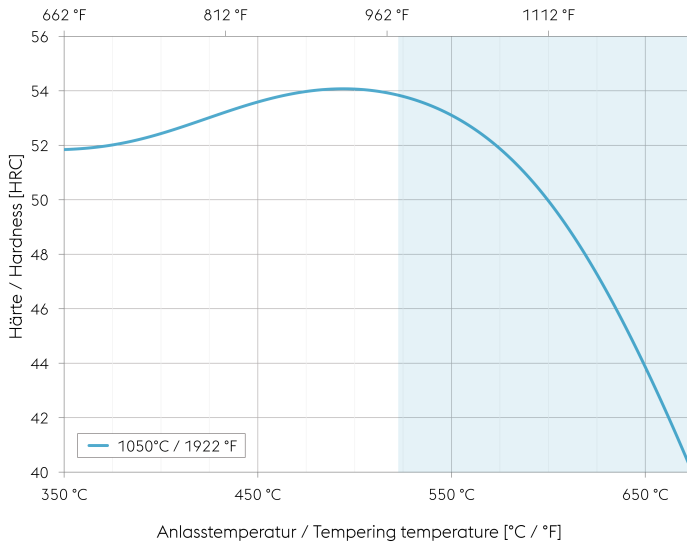


A... Austenite  
B... Bainite  
F... Ferrite  
K... Carbide  
M... Martensite  
P... Pearlite  
RA... Retained austenite

----- 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.

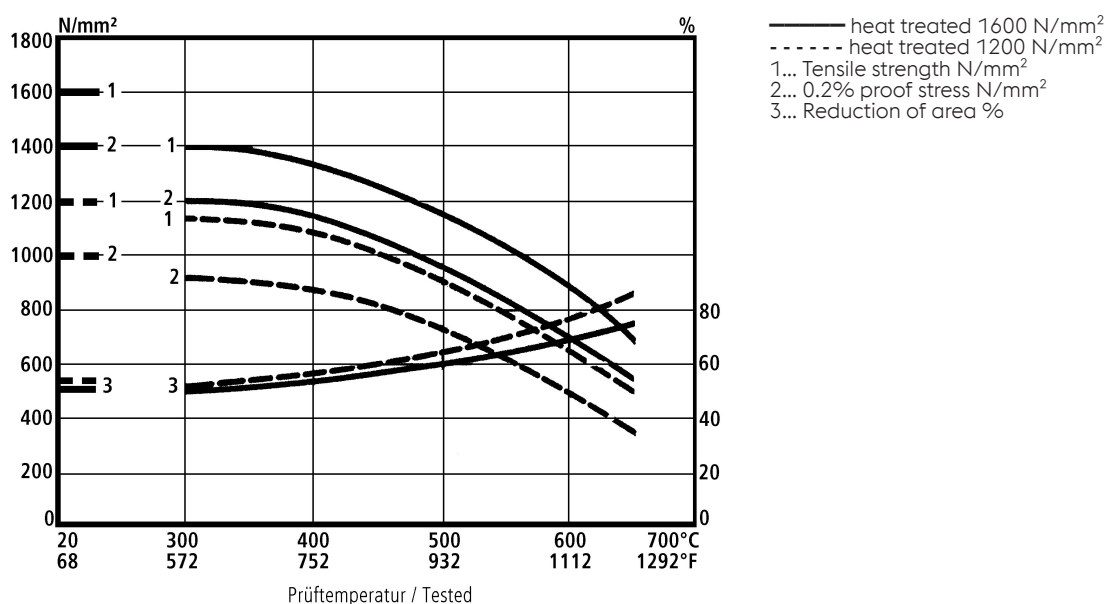
The tempering chart shows average tempered hardness values.

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



## Proprietà fisiche

|                                            |      |
|--------------------------------------------|------|
| Temperatura (°C)                           | 20   |
| Densità (kg/dm³)                           | 7,9  |
| Conducibilità termica (W/(m.K))            | -    |
| Capacità termica specifica (kJ/kg K)       | 0,46 |
| Resistenza elettrica specifica (Ohm.mm²/m) | 0,5  |
| Modulo di elasticità (10³N/mm²)            | 215  |

## Espansioni termiche

|                                   |      |     |      |      |      |     |      |
|-----------------------------------|------|-----|------|------|------|-----|------|
| Temperatura (°C)                  | 100  | 200 | 300  | 400  | 500  | 600 | 700  |
| Espansione termica (10⁻⁶ m/(m.K)) | 11,5 | 12  | 12,2 | 12,5 | 12,9 | 13  | 13,2 |

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.