

# 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

BÖHLER K110 è un acciaio al cromo ledeburitico con il 12% di cromo, corrispondente alla designazione 1.2379 (X153CrMoV12, D2). Questo acciaio da utensili combina i vantaggi degli acciai convenzionali al cromo ledeburitici con quelli degli acciai da utensili avanzati.

All'interno del gruppo degli acciai al cromo ledeburitici al 12%, BÖHLER K110 offre la migliore combinazione di resistenza all'usura, resistenza alla compressione e tenacità, motivo per cui viene utilizzato in quasi tutte le applicazioni per lavorazioni a freddo.

Il suo comportamento al rinvenimento, con un elevato valore di durezza secondaria, consente anche l'impiego di rivestimenti avanzati. Ciò rende BÖHLER K110 adatto anche per utensili complessi che richiedono un'elevata stabilità dimensionale e di forma.

## Percorso di fusione

Forno ad arco/EAF

## Proprietà

- > Resistenza all'usura : buono
- > Stabilità dimensionale : buono

## Applicazioni

- |  |   |  |
|--|---|--|
| > Coltelli da macchina (per i produttori)                            | > Laminazione a freddo                        | > Formatura a freddo                         |
| > Coniatura  | > Tranciatura / Tranciatura fine / Stampaggio | > Pressatura delle polveri                   |
| > Componenti standard (stampi, piastre, perni, punzoni)              | > Viti e cilindri                             | > Componenti per l'industria del riciclaggio |
| > Componenti per costruzioni sotterranee (perforazioni, pozzi, ecc.) | > Rulli                                       | > Componenti soggetti a usura                |
| > Rullaggio del filo   | > Coltelli industriali                        | > Estrusione alimentare                      |
| > Cutterizzazione  | > Confezionamento alimentare e di bevande     | > Macinazione alimentare                     |
| > Serraggio  | > Perforazione                                | > Trattamento dei minerali                   |
| > Pompaggio  | > Applicazione anti usura                     | > Ingegneria meccanica                       |
| > laminazione a freddo, inclusi i rulli Sendzimir                    | > profilatura a rulli                         | > Industria dell'imballaggio                 |

Dati tecnici

Corrispondenze		Standard	
1.2379	SEL	4957	EN ISO
X153CrMoV12	EN		
~T30402	UNS		
D2	AISI		

Analisi chimica

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
1.55	0.30	0.30	11.30	0.75	0.75

Proprietà del materiale

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

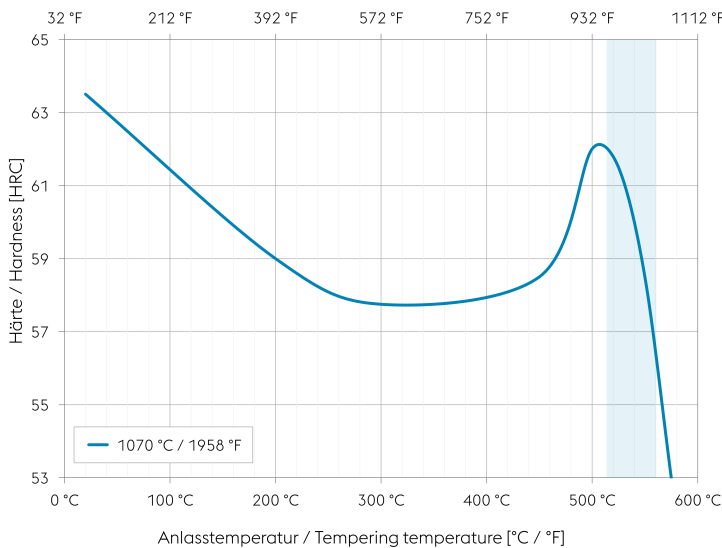
Condizioni di consegna

Ricotto	
Durezza (HB)	max. 250

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) 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	1,030 a 1,070 °C	Quenching: Oil, salt bath (220 to 250 °C or 500 to 550 °C   428 to 482 °F or 932 to 1022 °F), gas, compressed or still air. Tools of intricate shape or with sharp edges should preferably be hardened in air.    Holding time after temperature equalization: 15 to 30 minutes.    After hardening, tempering to the desired working hardness according to the tempering chart.

Tempering chart



Specimen size: square 20 mm (0,787 inch)

Slow heating to tempering temperature immediately after hardening.

Time in furnace 1 hour for each 20 mm (0,787 inch) of workpiece thickness but at least 2 hours.

Please refer to the tempering chart for guide values for the achievable hardness after tempering.

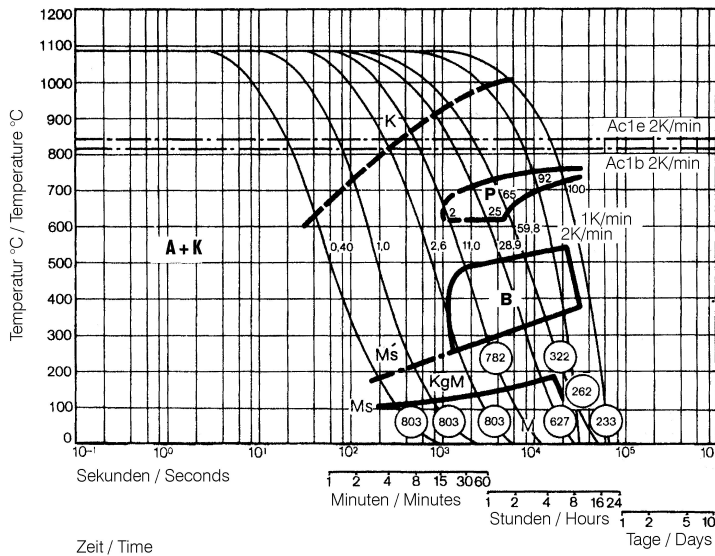
It is recommended to temper at least three times above the secondary hardness maximum.

Cooling in air to room temperature after each tempering step is recommended.

Tempering for stress relieving 30 to 50 °C (86 to 122 °F) below the highest tempering temperature.

Recommended tempering temperature range is indicated by the blue area in the chart.

Continuous cooling CCT curves



Austenitising temperature: 1080 °C (1976 °F)  
Holding time: 30 minutes

○ Vickers hardness

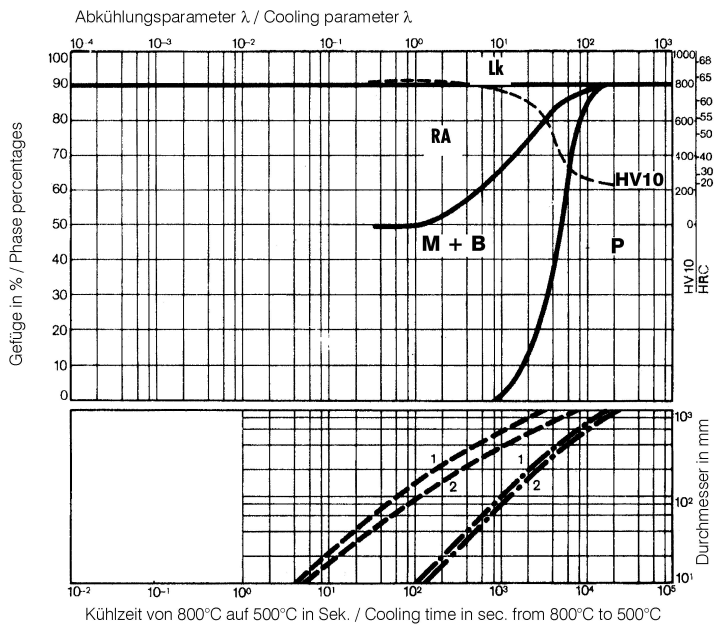
2...100 phase percentages

0.40...59.8 cooling parameter λ, i.e. duration of cooling from 800 to 500 °C (1472 to 932 °F) in s x 10<sup>-2</sup>

1...2 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

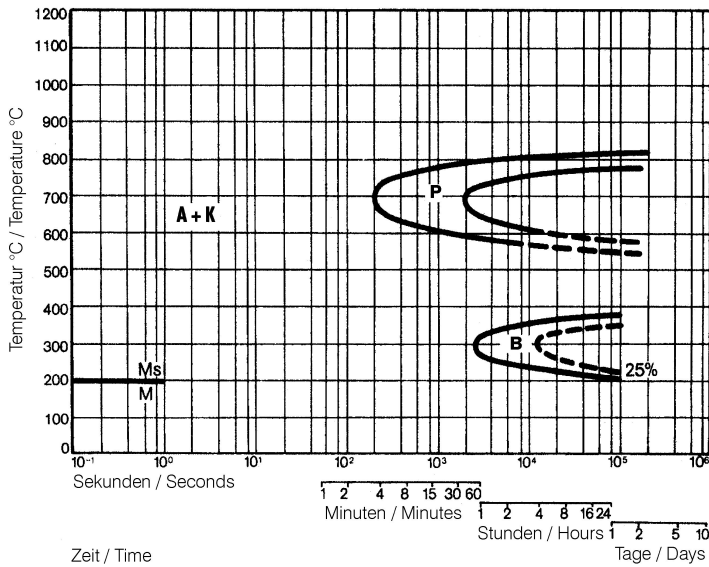


- HV10... Vickers Hardness
- Lk... Ledeburite carbide
- RA... Residual austenite
- M... Martensite
- B... Bainite
- P... Pearlite

- - - Oil cooling
- · - Air cooling

- 1... Edge or face
- 2... Core

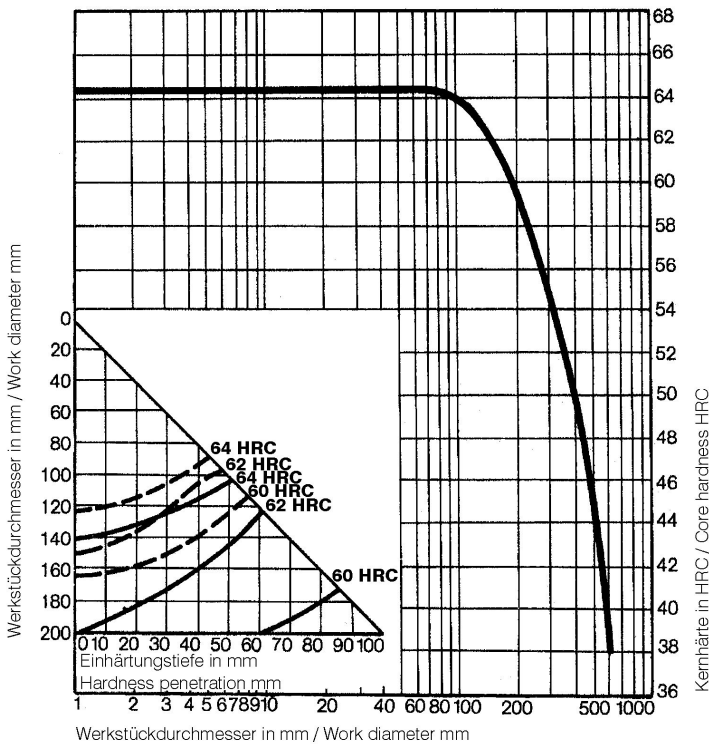
Isothermal TTT curves



Austenitising temperature: 1020 °C / 1868 °F  
Holding time: 30 minutes

A... Austenite  
K... Carbide  
P... Pearlite  
B... Bainite  
M... Martensite  
Ms... Martensite starting temperature

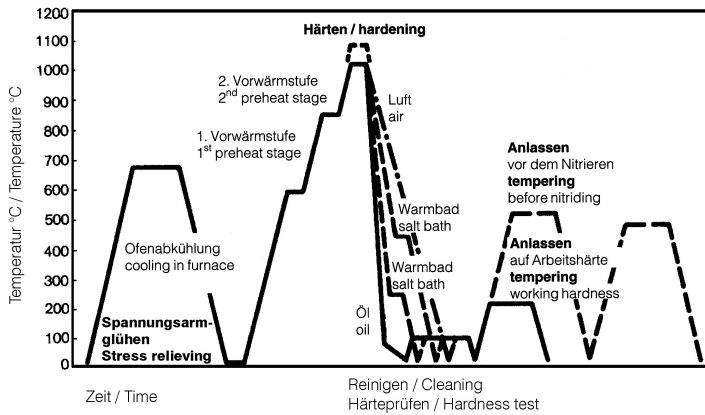
Influence of work diameter on core hardness and hardness penetration



Quenched from: 1030 °C / 1886 °F

Quenchant:  
— Oil  
- - - Air

Heat treatment sequence



Proprietà fisiche

Temperatura (°C)	20
Densità (kg/dm <sup>3</sup> )	7.67
Conducibilità termica (W/(m.K))	23.9
Capacità termica specifica (kJ/kg K)	0.47
Resistenza elettrica specifica (Ohm.mm <sup>2</sup> /m)	0.65
Modulo di elasticità (10 <sup>9</sup> N/mm <sup>2</sup> )	200

Espansioni termiche

Temperatura (°C)	100	200	300	400	500	600	700
Espansione termica (10 <sup>-6</sup> m/(m.K))	11	11.4	11.9	12.2	12.7	12.8	12.1

Qualora vengano elencate altre varianti di prodotto oltre ai prodotti lunghi, queste potrebbero differire per quanto riguarda il processo di fusione, i dati tecnici, le condizioni di fornitura, le condizioni superficiali e le dimensioni disponibili. Per specifiche tecniche vincolanti, ulteriori requisiti e dimensioni disponibili, vi invitiamo a contattare la società di vendita voestalpine BÖHLER regionali. 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.

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/>