

# SOĞUK İŞ ÇELİKLERİ

## Application Segments

Soğuk çalışma

## Mevcut Ürün Şekilleri

Uzun Ürünler\*

Levhalar

\* Sunulan veriler yalnızca uzun ürünlerle ilgilidir. Lütfen veri sayfasının (pdf) sonundaki ayrıntılı açıklamaları dikkate alın.

## Ürün Tanımı

BÖHLER K110, %12 ledeburitik krom içeren bir çeliktir ve 1.2379 (X153CrMoV12, D2) malzeme numarasına karşılık gelir. Bu takım çeliği, geleneksel %12 ledeburitik krom çeliklerinin avantajlarını gelişmiş takım çelikleriyle birleştirir. Bu çelik grubunda BÖHLER K110, aşınma direnci, basma dayanımı ve tokluk açısından en iyi kombinasyonu sunar; bu nedenle neredeyse tüm soğuk iş uygulamalarında kullanılır. Belirgin ikincil sertlik pik noktasına sahip avantajlı temperleme davranışı, gelişmiş kaplamaların kullanımını da mümkün kılar. Bu özellik, BÖHLER K110'u yüksek boyutsal ve şekil kararlılığı gerektiren karmaşık takımlar için de uygun hale getirir.

## Erime rotası

Hava eridi

## Özellikler

- > Aşınma Direnci : iyi
- > Boyutsal kararlılık : iyi

## Uygulamalar

- > Makine bıçağı (üreticiler için)
- > Madeni Para
- > Standart Parçalar (Kalıplar, Plakalar, Pimler, Zımbalar)
- > Yeraltı inşaatı için bileşenler (sondaj, şaftlar, vb.)
- > Makine Mühendisliği için Genel Parçalar
- > Aşınma uygulamaları
- > Yuvarlanıyor
- > İnce Körleme, Damgalama, Körleme
- > Vidalar ve Fıçılar
- > Haddeler
- > İplik yuvarlama
- > Makine Mühendisliği / Makine imalatı, Genel
- > Soğuk Şekillendirme
- > Toz Presleme
- > Geri Dönüşüm Endüstrisi için Parçalar
- > Aşınma parçaları
- > Endüstriyel bıçaklar

## Teknik veriler

Malzeme Tanımı		Standartlar	
1.2379	SEL	4957	EN ISO
X153CrMoV12	EN		
~T30402	UNS		
D2	AISI		

## Kimyasal Bileşim

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

## Malzeme özellikleri

	Basınç Dayanımı	Isıl işlem sırasında boyutsal kararlılık	Sertlik	Aşındırıcı aşınma direnci	Aşınma direnci yapıştırıcı
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	★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★	★★★

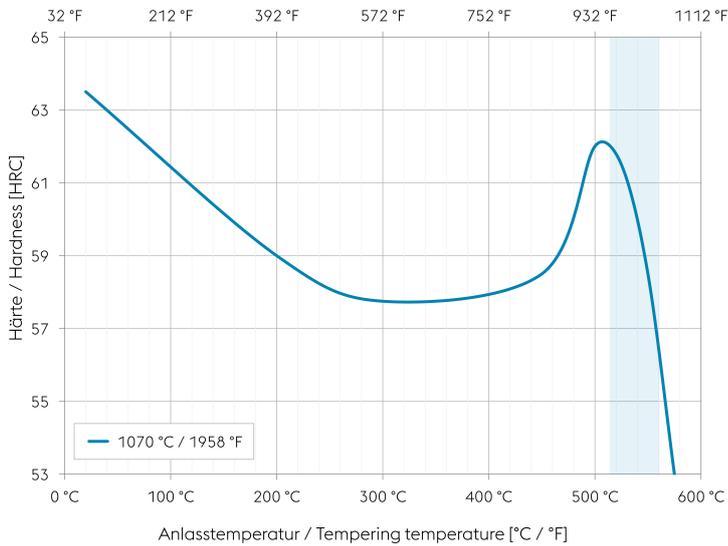
## Teslimat durumu

Annealed	
Sertlik (HB)	maks. 250

## Isıl işlem

Tavlama		
Sıcaklık	800 kadar 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.
Stres giderici		
Sıcaklık	650 kadar 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.
Sertleştirme ve Temperleme		
Sıcaklık	1,030 kadar 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.

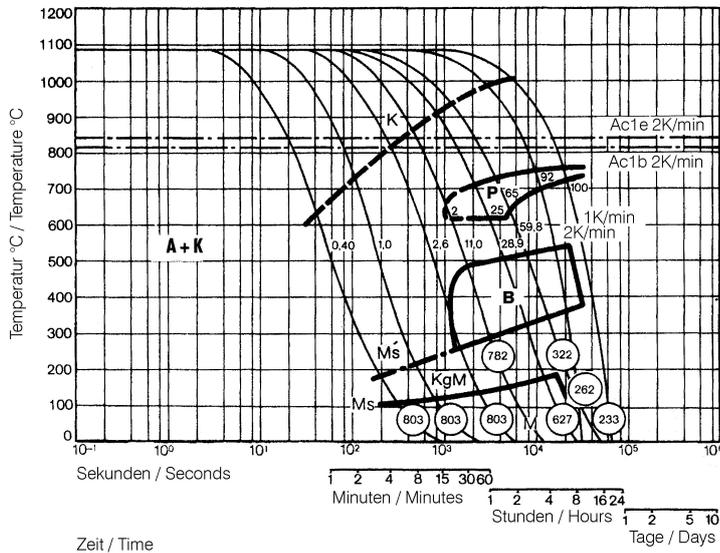
It is recommended to temper at least three times above the secondary hardness maximum.

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

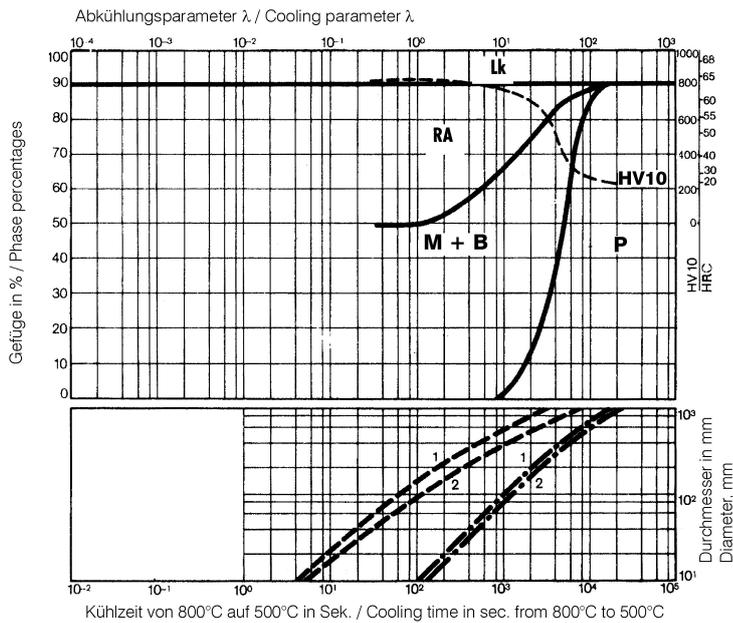
2...100 phase percentages

0.40...59.8 cooling parameter  $\lambda$ , i.e. duration of cooling from 800 to 500 °C (1472 to 932 °F) in  $s \times 10^{-2}$

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

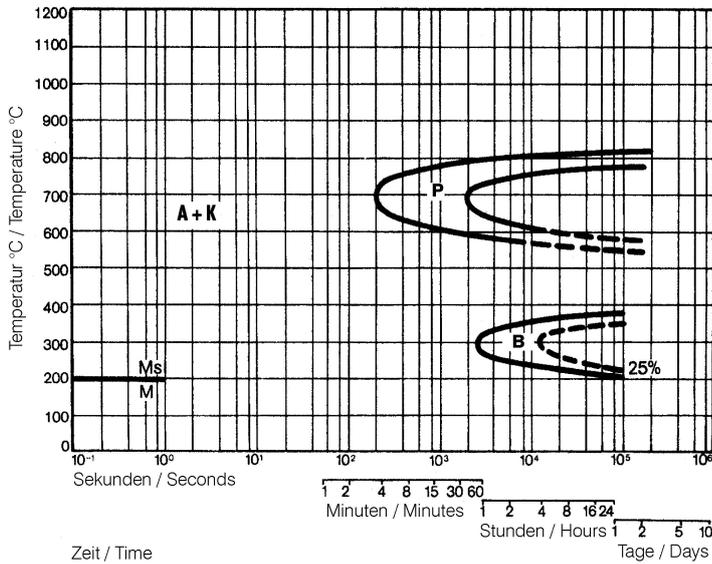


- HV10... Vickers Hardness
- Lk... Ledeburite carbide
- RA... Residual austenite
- M... Martensite
- B... Bainite
- P... Pearlite

- - - Oil cooling
- . - Air cooling

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

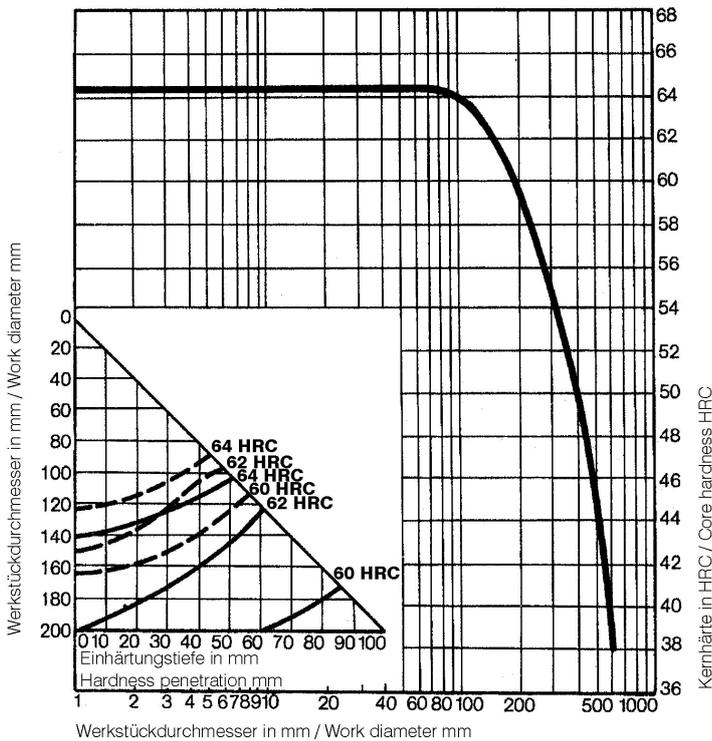
Isothermal TTT curves



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

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

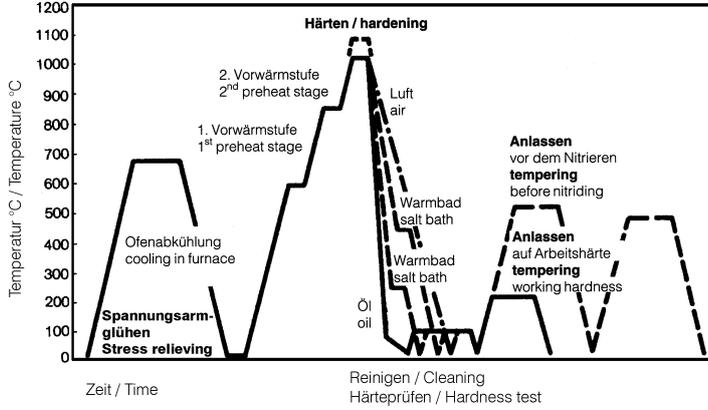
Influence of work diameter on core hardness and hardness penetration



Quenched from: 1030 °C / 1886 °F

Quenchant:  
— Oil  
- - - Air

## Heat treatment sequence



## Fiziksel özellikler

Sıcaklık (°C)	20
Yoğunluk (kg/dm <sup>3</sup> )	7.67
Termal iletkenlik (W/(m.K))	23.9
Özgül ısı kapasitesi (kJ/kg K)	0.47
Spes. elektrik direnci (Ohm.mm <sup>2</sup> /m)	0.65
Elastikiyet modülü (10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> )	200

## Termal genleşmeler

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

Diğer mevcut ürün seçenekleri uzun ürünlere ek olarak listelenmişse, bunların eritme süreci, teknik veriler, teslimat ve yüzey durumu ile mevcut ürün boyutları açısından farklılık gösterebileceğini lütfen unutmayın. Zorunlu teknik özellikler, diğer gereksinimler ve boyutlar için lütfen bölgesel voestalpine BÖHLER satış şirketlerimizle iletişime geçin. Bu broşürde yer alan teknik özellikler bağlayıcı değildir ve taahhüt edilmiş sayılmayacaktır; sadece genel bilgi amaçlıdır. Bu spesifikasyonlar sadece bizimle yapılan bir sözleşmede açıkça bir koşul haline getirildikleri takdirde bağlayıcıdır. Ölçülen veriler laboratuvar değerleridir ve pratik analizlerden sapma gösterebilir. Ürünlerimizin üretiminde sağlığa veya ozon tabakasına zararlı hiçbir madde kullanılmamaktadır.

## voestalpine BÖHLER Edelmetall GmbH &amp; Co KG

Mariazeller Straße 25  
 8605 Kapfenberg, AT  
 T. +43/50304/20-0  
 E. info@boehler-edelstahl.at  
<https://www.voestalpine.com/boehler-edelstahl/de/>