

# KALTARBEITSSTÄHLE

## Verfügbare Produktvarianten

Langprodukte\*

Bleche

\* ) Die angegebenen Daten beziehen sich ausschließlich auf Langprodukte. Beachten Sie Hinweise am Ende des Datenblatts (pdf).

## Produktbeschreibung

BÖHLER K110 ist ein 12%iger ledeburitischer Chromstahl und entspricht der Werkstoff-Nr. 1.2379 (X153CrMoV12, D2). Dieser Werkzeugstahl vereint die Vorteile der klassischen 12%igen ledeburitischen Chromstähle mit den Vorteilen moderner Werkzeugstähle. In der Gruppe der 12%igen ledeburitischen Chromstähle bietet BÖHLER K110 die beste Kombination aus Verschleißbeständigkeit, Druckfestigkeit und Zähigkeit und wird daher in nahezu allen Kaltarbeitsapplikationen eingesetzt. Aufgrund des vorteilhaften Anlassverhaltens mit ausgeprägtem Sekundärhärtemaximum ist auch der Einsatz moderner Beschichtungen möglich. BÖHLER K110 eignet sich daher auch für komplexe Werkzeuge, die eine hohe Maßhaltigkeit und Formbeständigkeit erfordern.

## Schmelzroute

Lufterschmolzen

## Eigenschaften

- > Verschleißbeständigkeit : gut
- > Maßhaltigkeit : gut
- > Sekundärhärtender Kaltarbeitsstahl mit geringer Maßänderung : gut

## Verwendung

- > Maschinenmesser (für Produzenten)
- > Prägen
- > Normalien
- > Komp. für Untertagbau (Bohren, Wellen, etc.)
- > Allgemeine Komponenten für Maschinenbau
- > Walzen
- > Schneiden, Stanzen, Feinschneiden
- > Schnecken und Zylinder
- > Rollen
- > Gewindewalzen
- > Kaltumformen
- > Pulverpressen
- > Komponenten für die Recyclingindustrie
- > Verschleißteile

## Technische Daten

Werkstoffbezeichnung		Normen	
1.2379	SEL	4957	EN ISO
~T30402	UNS		
X153CrMoV12	EN		
D2	AISI		

**Chemische Zusammensetzung (Gew. %)**

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
1,55	0,30	0,30	11,30	0,75	0,75

**Materialeigenschaften**

	Druckbelastbarkeit	Maßbeständigkeit bei der Wärmebehandlung	Zähigkeit	Verschleißwiderstand abrasiv	Verschleißwiderstand adhäsiv
<b>BÖHLER K110</b>	★★	★★★	★	★★★	★★
<b>BÖHLER K100</b>	★★	★★	★	★★★	★★
<b>BÖHLER K105</b>	★★	★★	★	★★	★★
<b>BÖHLER K107</b>	★★	★★	★	★★★	★★
<b>BÖHLER K190</b> <b>MICROCLEAN®</b>	★★★★	★★★★★	★★★★	★★★★	★★★★
<b>BÖHLER K294</b> <b>MICROCLEAN®</b>	★★★★★	★★★★★	★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER K340</b> <b>ECOSTAR®</b>	★★★	★★★	★★	★★	★★
<b>BÖHLER K340</b> <b>ISODUR®</b>	★★★	★★★★	★★★	★★★	★★★★
<b>BÖHLER K346</b>	★★★	★★★	★★★	★★★★	★★
<b>BÖHLER K353</b>	★★	★★★	★★	★★	★★
<b>BÖHLER K360</b> <b>ISODUR®</b>	★★★	★★★★	★★★	★★★★	★★★★
<b>BÖHLER K390</b> <b>MICROCLEAN®</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER K490</b> <b>MICROCLEAN®</b>	★★★★	★★★★★	★★★★	★★★★	★★★★
<b>BÖHLER K497</b> <b>MICROCLEAN®</b>	★★★★★	★★★★★	★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER K888</b> <b>MATRIX</b>	★★★★	★★★★★	★★★★★	★★	★★
<b>BÖHLER K890</b> <b>MICROCLEAN®</b>	★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★	★★★

Die qualitative Bewertung der Materialeigenschaften bezieht sich auf den gehärteten und angelassenen Zustand und auf eine werkstoffübliche Arbeitshärte.

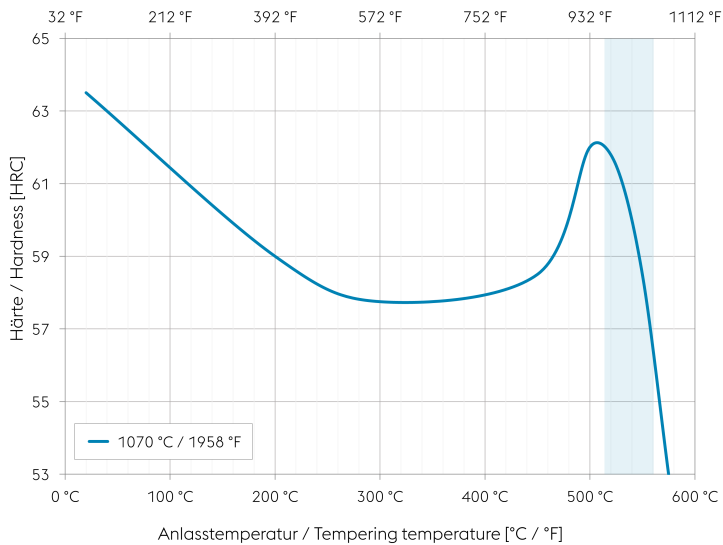
**Lieferzustand**
**Geglüht**

Härte (HB)	max. 250
------------	----------

## Wärmebehandlung

Weichglühen		
Temperatur	800 bis 850 °C	Geregelte langsame Ofenabkühlung mit 10 bis 20°C/h bis ca. 600°C, weitere Abkühlung in Luft.
Spannungsarmglühen		
Temperatur	650 bis 700 °C	Langsame Ofenabkühlung. Zum Spannungsabbau nach umfangreicher Zerspanung oder bei komplizierten Werkzeugen. Haltezeit nach vollständiger Durchwärmung 1-2 Stunden in neutraler Atmosphäre.
Härten und Anlassen		
Temperatur	1.030 bis 1.070 °C	Öl, Warmbad (220 bis 250°C oder 500 bis 550 °C), Luft, Gas. Bei komplizierten oder scharfkantigen Werkzeugen ist Luft oder Warmbadhärtung vorzuziehen. Haltezeit nach vollständigem Durchwärmen: 15 bis 30 Minuten. Nach dem Härten erforderliche Anlassbehandlung auf die gewünschte Arbeitshärte siehe Anlassschaubild.

## Anlassschaubild



### Anlassen:

Probenquerschnitt: Vkt. 20 mm

Langsames Erwärmen auf Anlassstemperatur unmittelbar nach dem Härten. Der empfohlene Anlasstemperaturbereich ist im Diagramm durch die blaue Fläche gekennzeichnet. Verweildauer im Ofen 1 Stunde je 20 mm Werkstückdicke, jedoch mindestens 2 Stunden.

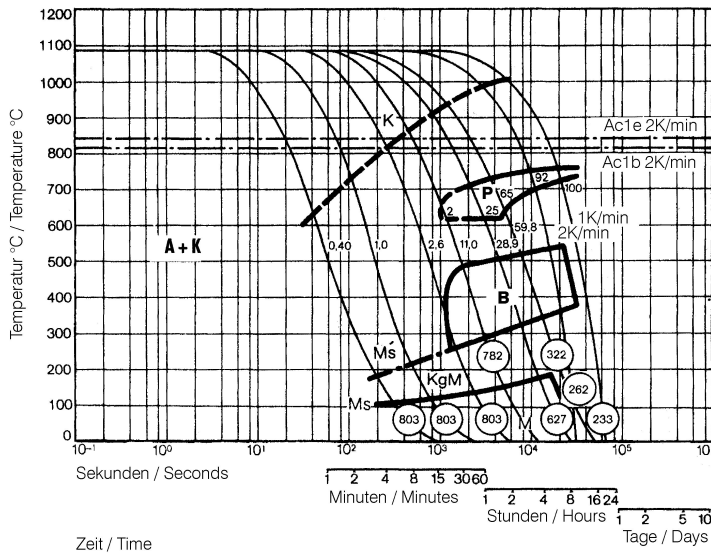
Langsame Abkühlung auf Raumtemperatur nach jedem Anlassschritt wird empfohlen.

Es wird empfohlen mindestens dreimal oberhalb des Sekundärhärtemaximums anzulassen.

Richtwerte für die erreichbare Härte nach dem Anlassen bitten wir dem Anlassschaubild zu entnehmen.

Anlassen zum Entspannen 30 bis 50 °C unter der höchsten Anlassstemperatur.

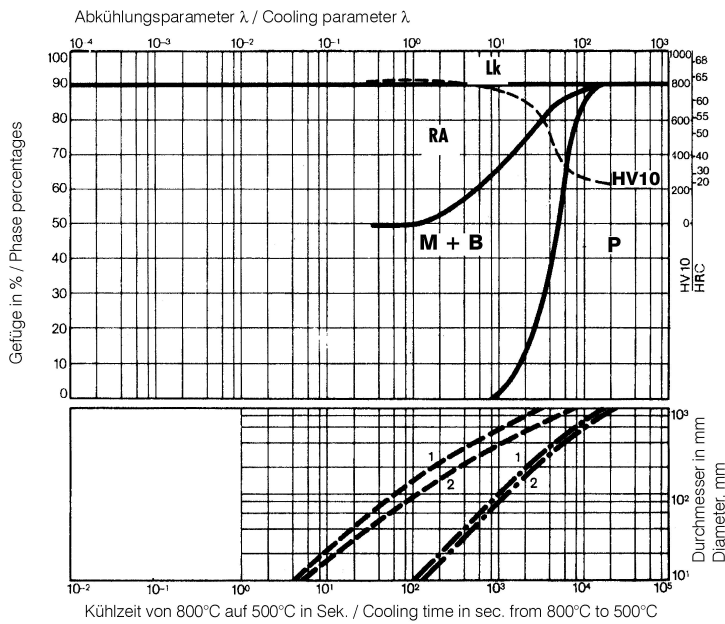
**ZTU-Schaubild für kontinuierliche Abkühlung**



Austenitisierungstemperatur: 1080°C  
 Haltedauer: 30 Minuten

O Härte in HV  
 2...100 Gefügeanteile in %  
 0,40...59,8 Abkühlungsparameter, d. h.  
 Abkühlungsdauer von 800°C bis 500°C in  $s \times 10^{-2}$   
 2 K/min Abkühlungsgeschwindigkeit in K/min im  
 Bereich von 800°C bis 500°C  
 Mk... Korngrenzenmartensit

**Gefügemengenschaubild**

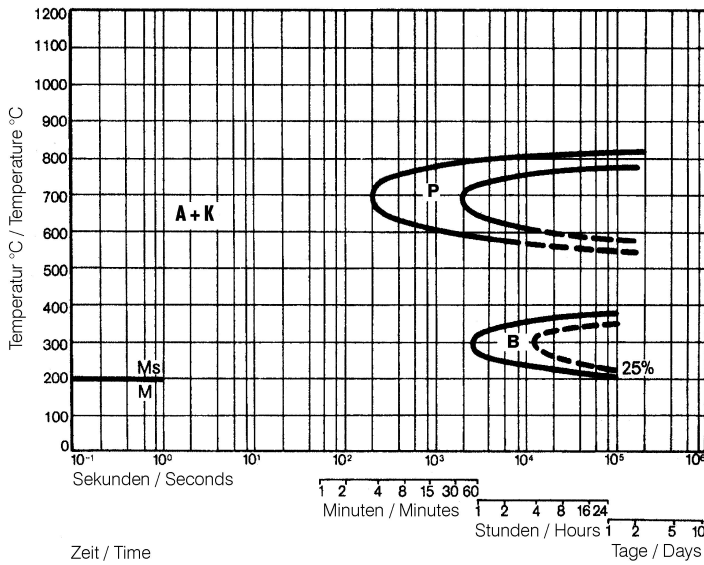


Lk... Ledeburitkarbid  
 RA... Restaustenit  
 A... Austenit  
 B... Bainit  
 P... Perlit  
 K... Karbid  
 M... Martensit

----- Ölabbkühlung / Oil cooling  
 - · - Luftabbkühlung / Air cooling

1... Werkstückrand  
 2... Werkstückzentrum

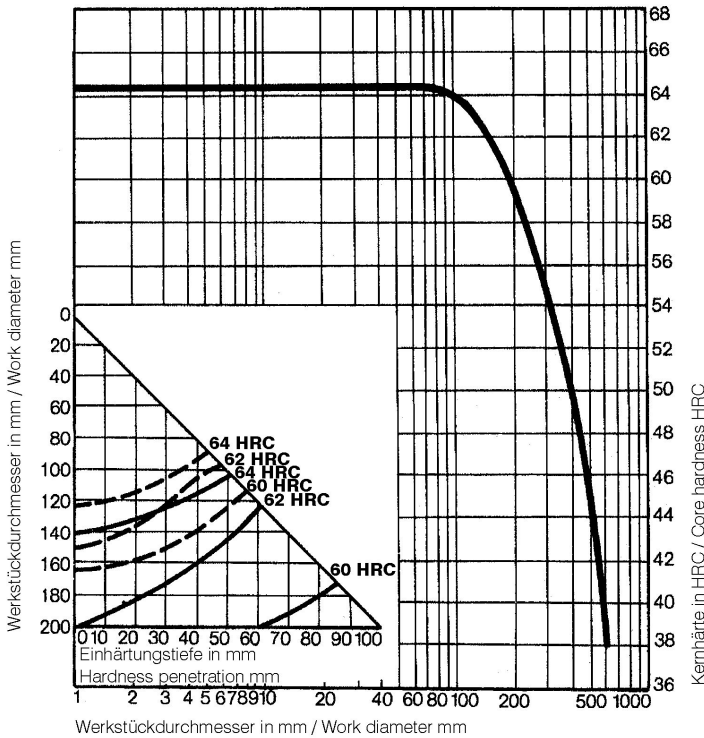
**Isothermisches ZTU-Schaubild**



Austenitisierungstemperatur: 1020°C  
 Haltedauer: 30 Minuten

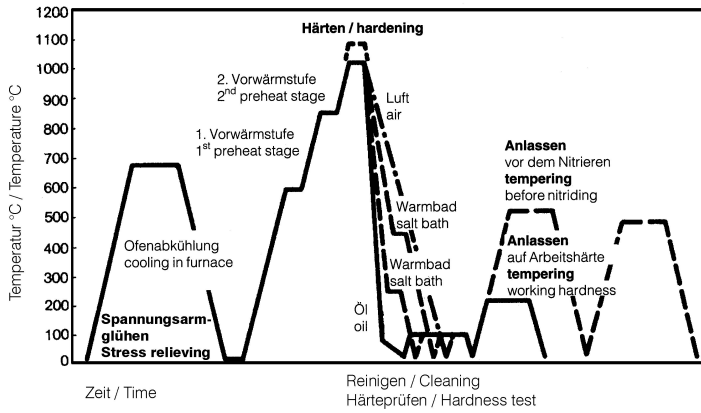
A... Austenit  
 B... Bainit  
 P... Perlit  
 K... Karbid  
 M... Martensit

**Abhängigkeit der Kernhärte und der Einhärtetiefe vom Werkstückdurchmesser**



Härtetemperatur: 1030°C  
 Härtemittel:  
 — Öl  
 - - - - - Luft

## Heat treatment sequence



## Physikalische Eigenschaften

Temperatur (°C)	20
Dichte (kg/dm <sup>3</sup> )	7,67
Wärmeleitfähigkeit (W/(m.K))	23,9
Spezifische Wärmekapazität (kJ/kg K)	0,47
Spez. elektrischer Widerstand (Ohm.mm <sup>2</sup> /m)	0,65
Elastizitätsmodul (10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> )	200

**Wärmeausdehnungen zwischen 20°C und ...**

Temperatur (°C)	100	200	300	400	500	600	700
Wärmeausdehnung (10 <sup>-6</sup> m/(m.K))	11	11,4	11,9	12,2	12,7	12,8	12,1

**Langprodukte:** Für weitere Spezifikationen und technische Anforderungen kontaktieren Sie bitte unsere regionalen voestalpine BÖHLER Vertriebsgesellschaften.

**Bleche:** Produktvarianten können sich hinsichtlich Schmelzverfahren, technischen Daten, Liefer- und Oberflächenzustand sowie verfügbaren Produktabmessungen unterscheiden. Bitte kontaktieren Sie voestalpine BÖHLER Bleche GmbH & Co KG.

*Die in dieser Broschüre enthaltenen Angaben dienen lediglich der allgemeinen Information und sind daher für das Unternehmen nicht verbindlich. Eine Bindung kann nur durch einen Vertrag erfolgen, in dem diese Angaben ausdrücklich als verbindlich bezeichnet werden. Messdaten sind Laborwerte und können von praxisnahen Analysen abweichen. Bei der Herstellung unserer Produkte werden keine gesundheitsschädlichen oder ozonschichtschädigenden Stoffe verwendet.*