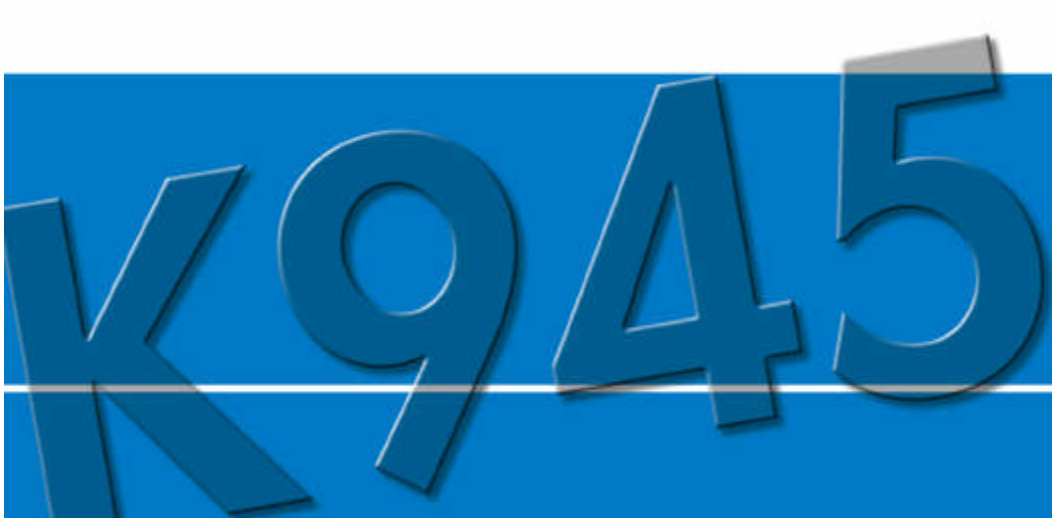
BÖHLER



KALTARBEITSSTAHL
COLD WORK TOOL STEEL

BÖHLER K945

KALTARBEITSSTAHL
COLD WORK TOOL STEEL

BÖHLER K945

Qualitativer Vergleich der wichtigsten Eigenschaftsmerkmale

Qualitative comparison of the major steel properties

Marke / Grade BÖHLER	Verschleißwiderstand abrasiv Wear resistance abrasive	Verschleißwiderstand adhäsiv Wear resistance adhesive	Zähigkeit Toughness	Bearbeitbarkeit Machinability	Maßhaltigkeit bei der Wärmebehandlung Dimensional stability in heat treatment
K100					
K105					
K107					
K110					
K190 MICROCLEAN					
K245					
K305					
K306					
K329					
K340 ECOSTAR					
K350					
K455					
K460					
K510					
K600					
K605					
K720					
K945					
K990					

Die Tabelle soll einen Anhalt für die Auswahl von Stählen bieten. Sie kann jedoch die unterschiedlichen Beanspruchungsverhältnisse für verschiedene Einsatzgebiete nicht berücksichtigen.
Unser technischer Beratungsdienst steht Ihnen für alle Fragen der Stahlverwendung und -verarbeitung jederzeit zur Verfügung.

This table is intended to facilitate the steel choice. It does not, however, take into account the various stress conditions imposed by the different types of application.
Our technical consultancy staff will be glad to assist you in any questions concerning the use and processing of steels.

BÖHLER K945

Eigenschaften

Unlegierter Werkzeugstahl.

Properties

Carbon tool steel.

Verwendung

Handwerkzeuge und landwirtschaftliche Werkzeuge aller Art, Aufbauteile für Werkzeuge.

Application

All types of hand tools and agricultural tools, structural parts for composite tools.

Chemische Zusammensetzung

(Anhaltswerte in %)

Chemical composition

(average %)

C	Si	Mn	P	S
0,48	0,30	0,70	max. 0,035	max. 0,035

Normen

Standards

EN / DIN	AFNOR
< 1.1730 >	~ $Y_3$42
C45U	
(C45W)	

Warmformgebung

Schmieden:

1100 bis 800°C
Langsame Abkühlung im Ofen oder in wärmeisolierendem Material.

Hot forming

Forging:

1100 to 800°C
Slow cooling in furnace or thermoinsulating material.

Wärmebehandlung

Normalglühen:

850°C / Luftabkühlung

Weichglühen:

680 bis 710°C
Geregelte langsame Ofenabkühlung mit 10 bis 20°C/h bis ca. 600°C, weitere Abkühlung in Luft.
Härte nach dem Weichglühen:
max. 190 HB.

Spannungsarmglühen:

600 bis 650°C
Langsame Ofenabkühlung. Zum Spannungsabbau nach umfangreicher Zerspanung oder bei komplizierten Werkzeugen. Haltedauer nach vollständiger Durchwärmung 1-2 Stunden in neutraler Atmosphäre.

Heat treatment

Normalizing:

850°C / Air cooling

Annealing:

680 to 710°C
Slow controlled cooling in furnace at a rate of 10 to 20°C/hr down to approx. 600°C, further cooling in air.
Hardness after annealing:
max. 190 HB.

Stress relieving:

600 to 650°C
Slow cooling in furnace; intended to relieve stresses set up by extensive machining, or in complex shapes.
After through heating, hold in neutral atmosphere for 1-2 hours.

BÖHLER K945

Härten:

800 bis 830°C / Wasser
Haltedauer auf Härtetemperatur:
10 bis 20 Minuten.
Erzielbare Härte: 58 HRC.
Einhärtetiefe für 30 mm Vkt. (Richtwert):
3 - 5 mm
Durchhärtender Durchmesser (Richtwert):
15 mm.

Anlassen:

Langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten/Verweildauer im Ofen 1 Stunde je 20 mm Werkstückdicke, jedoch mindestens 1 Stunde/Luftabkühlung.
Richtwerte für die erreichbare Härte nach dem Anlassen bitten wir dem Anlassschaubild zu entnehmen.

Hardening:

800 to 830°C / Water
Holding time at hardening temperature:
10 to 20 minutes.
Obtainable hardness: 58 HRC.
Hardness penetration for 30 mm square (average values): 3 - 5 mm
Full hardening diameter (average values):
15 mm.

Tempering:

Slow cooling to tempering temperature immediately after hardening/time in furnace 1 hour for each 20 mm of workpiece thickness but at least 1 hour / cooling in air.
For average hardness figures to be obtained please refer to the tempering chart.

Reparaturschweißen

Die Gefahr von Rissen bei Schweißarbeiten ist, wie allgemein bei Werkzeugstählen, vorhanden.
Sollte ein Schweißen unbedingt erforderlich sein, bitten wir Sie, die Richtlinien Ihres Schweißzusatzwerkstoffherstellers zu beachten.

Repair welding

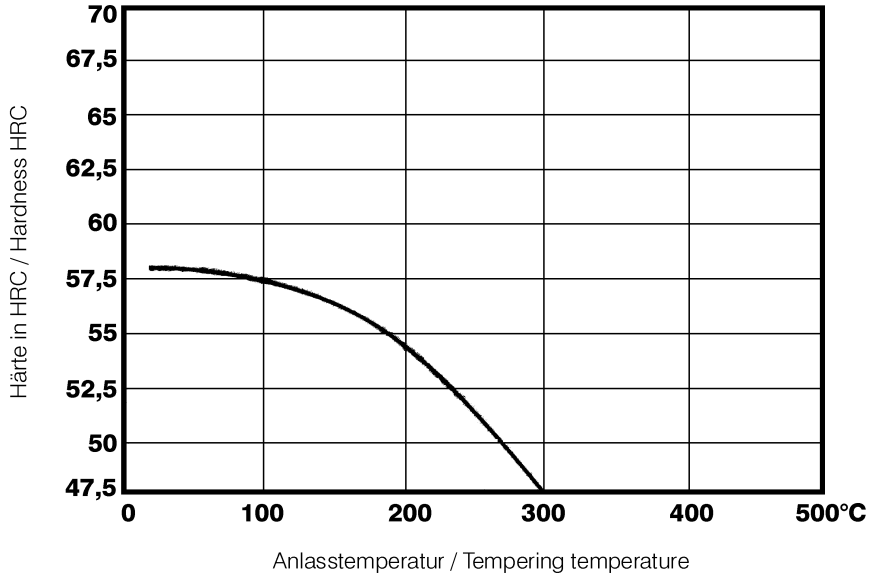
There is a general tendency for tool steels to develop cracks after welding.
If welding cannot be avoided, the instructions of the appropriate welding electrode manufacturer should be sought and followed.

Anlassschaubild

Härtetemperatur: 810°C
Probenquerschnitt: Vkt. 20 mm

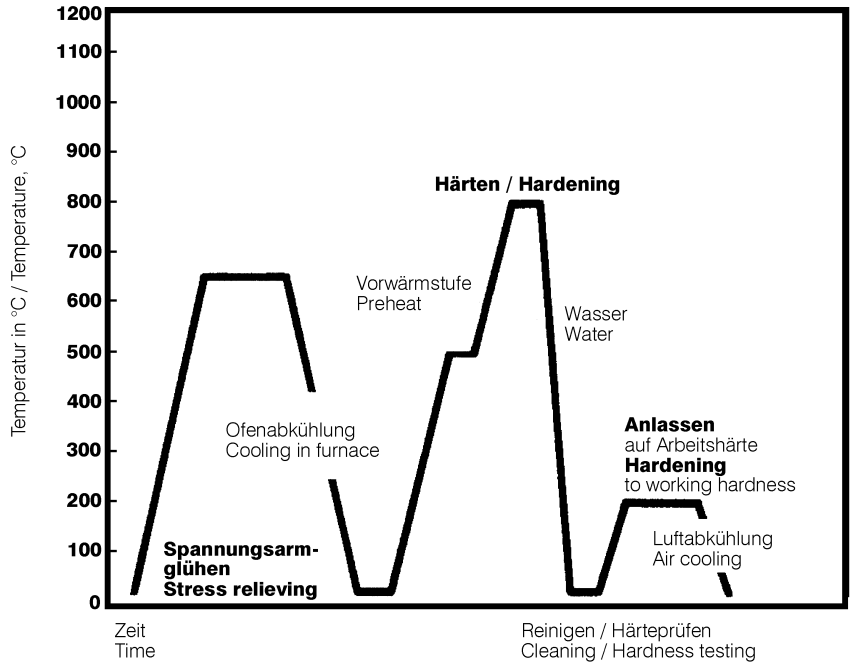
Tempering chart

Hardening temperature: 810°C
Specimen size: square 20 mm



Wärmebehandlungsschema

Heat treatment sequence



BÖHLER K945

Bearbeitungshinweise

(Wärmebehandlungszustand weichgeglüht, Richtwerte)

Drehen mit Hartmetall

Schnittiefe mm	0,5 bis 1	1 bis 4	4 bis 8	über 8
Vorschub mm/U	0,1 bis 0,3	0,2 bis 0,4	0,3 bis 0,6	0,5 bis 1,5
BÖHLERIT- Hartmetallsorte	SB10,SB20	SB10,SB20,EB10	SB30,SB40	SB30,SB40
ISO - Sorte	P10,P20	P10,P20,M10	P30,P40	P30,P40
Schnittgeschwindigkeit, m/min				
Wendeschneidplatten				
Standzeit 15 min	380 bis 290	300 bis 230	200 bis 140	150 bis 70
Gelötete Hartmetallwerkzeuge				
Standzeit 30 min	300 bis 220	240 bis 150	160 bis 100	110 bis 60
Beschichtete Wendeschneidplatten				
Standzeit 15 min				
BÖHLERIT ROYAL 121/ISO P20	bis 380	bis 330	bis 250	bis 180
BÖHLERIT ROYAL 131/ISO P35	bis 330	bis 250	bis 160	bis 90
Schneidwinkel für gelötete Hartmetallwerkzeuge				
Freiwinkel	6 bis 8°	6 bis 8°	6 bis 8°	6 bis 8°
Spanwinkel	12 bis 18°	12 bis 18°	12 bis 18°	12 bis 18°
Neigungswinkel	0°	- 4°	- 4°	- 4°

Drehen mit Schnellarbeitsstahl

Schnittiefe mm	0,5	3	6
Vorschub mm/U	0,1	0,5	1,0
BÖHLER/DIN-Sorte	S700 / DIN S10-4-3-10		
Schnittgeschwindigkeit, m/min			
Standzeit 60 min	45 bis 30	30 bis 22	22 bis 18
Spanwinkel	14°	14°	14°
Freiwinkel	8°	8°	8°
Neigungswinkel	0°	0°	0°

Fräsen mit Messerköpfen

Vorschub mm/Zahn	bis 0,2	0,2 bis 0,4
Schnittgeschwindigkeit, m/min		
BÖHLERIT SBF / ISO P25	210 bis 140	140 bis 90
BÖHLERIT SB40 / ISO P40	110 bis 80	90 bis 60
BÖHLERIT ROYAL 131/ISO P35	160 bis 120	160 bis 120

Bohren mit Hartmetall

Bohrerdurchmesser mm	3 bis 8	8 bis 20	20 bis 40
Vorschub mm/U	0,02 bis 0,05	0,05 bis 0,12	0,12 bis 0,18
BÖHLERIT / ISO-Hartmetallsorte	HB10/K10	HB10/K10	HB10/K10
Schnittgeschwindigkeit, m/min	50 bis 35	50 bis 35	50 bis 35
Spitzenwinkel	115 bis 120°	115 bis 120°	115 bis 120°
Freiwinkel	5°	5°	5°

Recommendation for machining

(Condition annealed, average values)

Turning with carbide tipped tools

depth of cut mm	0.5 to 1	1 to 4	4 to 8	over 8
feed, mm/rev.	0.1 to 0.3	0.2 to 0.4	0.3 to 0.6	0.5 to 1.5
BÖHLERIT grade	SB10,SB20	SB10,SB20,EB10	SB30,SB40	SB30,SB40
ISO grade	P10,P20	P10,P20,M10	P30,P40	P30,P40
cutting speed, m/min				
indexable carbide inserts edge life 15 min	380 to 290	300 to 230	200 to 140	150 to 70
brazed carbide tipped tools edge life 30 min	300 to 220	240 to 150	160 to 100	110 to 60
hardfaced indexable carbide inserts edge life 15 min				
BÖHLERIT ROYAL 121/ISO P20	to 380	to 330	to 250	to 180
BÖHLERIT ROYAL 131/ISO P35	to 330	to 250	to 160	to 90
cutting angles for brazed carbide tipped tools				
clearance angle	6 to 8°	6 to 8°	6 to 8°	6 to 8°
rake angle	12 to 18°	12 to 18°	12 to 18°	12 to 18°
angle of inclination	0°	- 4°	- 4°	- 4°

Turning with HSS tools

depth of cut, mm	0.5	3	6
feed, mm/rev.	0.1	0.5	1.0
HSS-grade BOHLER/DIN	S700 /S10-4-3-10		
cutting speed, m/min edge life 60 min	45 to 30	30 to 22	22 to 18
rake angle	14°	14°	14°
clearance angle	8°	8°	8°
angle of inclination	0°	0°	0°

Milling with carbide tipped cutters

feed, mm/tooth	to 0.2	0.2 to 0.4
cutting speed, m/min		
BÖHLERIT SBF / ISO P25	210 to 140	140 to 90
BÖHLERIT SB40 / ISO P40	110 to 80	90 to 60
BÖHLERIT ROYAL 131/ISO P35	160 to 120	160 to120

Drilling with carbide tipped tools

drill diameter, mm	3 to 8	8 to 20	20 to 40
feed, mm/rev.	0.02 to 0.05	0.05 to 0.12	0.12 to 0.18
BÖHLERIT / ISO-grade	HB10/K10	HB10/K10	HB10/K10
cutting speed, m/min	50 to 35	50 to 35	50 to 35
top angle	115 to 120°	115 to 120°	115 to 120°
clearance angle	5°	5°	5°

BÖHLER K945

Physikalische Eigenschaften

Physical properties

Dichte bei / Density at .....20°C.....7,85 .....kg/dm^3

Wärmeleitfähigkeit bei / Thermal conductivity at .....20°C.....50,0 .....W/(m.K)

Spezifische Wärme bei / Specific heat at .....20°C.....460 .....J/(kg.K)

Spez. elektr. Widerstand bei / Electrical resistivity at.....20°C.....0,12 .....Ohm.mm^2/m

Elastizitätsmodul bei / Modulus of elasticity at .....20°C.....210 x 10^3.N/mm^2

Wärmeausdehnung zwischen 20°C und ...°C, 10^{-6} m/(m.K) bei Thermal Expansion between 20°C and ...°C, 10^{-6} m/(m.K) at	Temperatur / Temperature	10^{-6} m/(m.K)
	100°C	11,1
	200°C	12,1
	300°C	12,9
	400°C	13,5
	500°C	13,9

Für Anwendungen und Verarbeitungsschritte, die in der Produktbeschreibung nicht ausdrücklich erwähnt sind, ist in jedem Einzelfall Rücksprache zu halten.

As regards applications and processing steps that are not expressly mentioned in this product description/data sheet, the customer shall in each individual case be required to consult us.

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem, umweltfreundlichem Papier / Printed on chlorine-free bleached paper having no polution effects

Überreicht durch:
Your partner:

BÖHLER EDELSTAHL GMBH & CO KG
MARIAZELLER STRASSE 25
POSTFACH 96
A-8605 KAPFENBERG/AUSTRIA
TELEFON: (+43) 3862/20-7181
TELEFAX: (+43) 3862/20-7576
e-mail: publicrelations@bohler-edelstahl.at
www.bohler-edelstahl.at

Die Angaben in diesem Prospekt sind unverbindlich und gelten als nicht zugesagt; sie dienen vielmehr nur der allgemeinen Information. Diese Angaben sind nur dann verbindlich, wenn sie in einem mit uns abgeschlossenen Vertrag ausdrücklich zur Bedingung gemacht werden. Bei der Herstellung unserer Produkte werden keine gesundheits- oder ozonschädigenden Substanzen verwendet.

The data contained in this brochure is merely for general information and therefore shall not be binding on the company. We may be bound only through a contract explicitly stipulating such data as binding. The manufacture of our products does not involve the use of substances detrimental to health or to the ozone layer.

K945 DE 06.02 EM-WS