



BÖHLER K990

**KALTARBEITSSTAHL
COLD WORK TOOL STEEL**

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 K990

Eigenschaften

Unlegierter Werkzeugstahl.

Properties

Carbon tool steel.

Verwendung

Gewindeschneidwerkzeuge, Kaltschlagmatrizen, Holzbearbeitungswerkzeuge, Kaltlochstempel, Tiefzieh-, Fließpreß- und Prägewerkzeuge, Endmaße.

Application

Thread cutting dies, upsetting dies, wood-working tools, cold punches, deep drawing, extrusion and embossing tools, end blocks.

Chemische Zusammensetzung

(Anhaltswerte in %)

| C | Si | Mn | P | S |
|------|------|------|---------------|---------------|
| 1,05 | 0,20 | 0,20 | max. 0,020 | max. 0,020 |

Chemical composition

(average %)

Normen

EN/DIN
< 1.1545 >
C105U
(C105W1)
< 1.1645 >
C105W2

AISI
W1

SIS
1880

UNE
F5117
C102

UNS
T72301

AFNOR
Y1105

Standards

JIS
SK3
SK3M

AMS
5132

UNI
C100KU

GOST
~ U10
~ U10A
~ U11
~ U11A

BS
BW1B

Warmformgebung

Schmieden:

1000 bis 800°C
Langsame Abkühlung im Ofen oder in wärmeisolierendem Material.

Hot forming

Forging:

1000 to 800°C (1832 to 1472°F)
Slow cooling in furnace or thermoinsulating material.

Wärmebehandlung

Normalglühen:

800°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. 200 HB.

Spannungsarmglühen:

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

Heat treatment

Normalizing:

800°C (1472°F) / Air cooling

Annealing:

680 to 710°C (1256 to 1310°F)
Slow controlled cooling in furnace at a rate of 10 to 20°C/hr (50 to 68°F/hr) down to approx. 600°C (1112°F), further cooling in air.
Hardness after annealing:
max. 200 HB.

Stress relieving:

600 to 650°C (1112 to 1202°F)
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 K990

Härten:

770 bis 800°C / Wasser
Haltedauer auf Härtetemperatur:
10 bis 20 Minuten.
Erzielbare Härte: 65 HRC.
Einhärtetiefe für 30 mm Vkt. (Richtwert):
2,5 mm
Durchhärtender Durchmesser (Richtwert):
10 mm.
Das Härteverhalten jeder Charge wird im
Werk überprüft.

Anlassen:

Langsames Erwärmen auf Anlasstempera-
tur unmittelbar nach dem Härten/Verweil-
dauer im Ofen 1 Stunde je 20 mm Werk-
stückdicke, jedoch mindestens 1 Stun-
de/Luftabkühlung.
Richtwerte für die erreichbare Härte nach
dem Anlassen bitten wir dem Anlassschau-
bild zu entnehmen.

Hardening:

770 to 800°C (1418 to 1472°F) / Water
Holding time at hardening temperature:
10 to 20 minutes.
Obtainable hardness: 65 HRC.
Hardness penetration for 30 mm square
(average values): 2,5 mm
Full hardening diameter (average values):
10 mm.
Every lot is subjected to hardness testing in
the mill.

Tempering:

Slow cooling to tempering temperature im-
mediately 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, vor-
handen.
Sollte ein Schweißen unbedingt erforderlich
sein, bitten wir Sie, die Richtlinien Ihres
Schweißzusatzwerkstoffherstellers zu be-
achten.

Repair welding

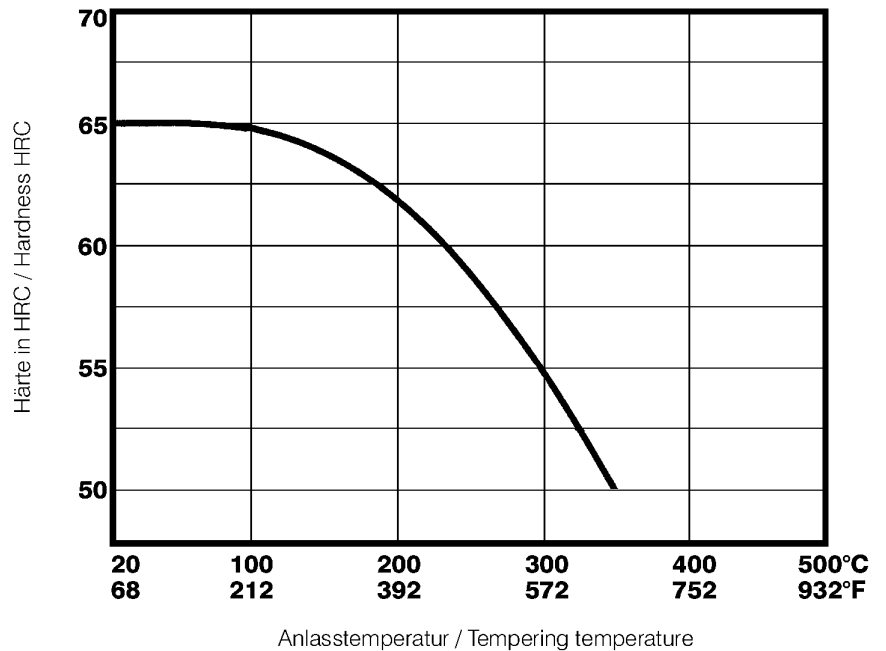
There is a general tendency for tool steels to
develop cracks after welding.
If welding cannot be avoided, the instruc-
tions of the appropriate welding electrode
manufacturer should be sought and follo-
wed.

Anlassschaubild

Härtetemperatur: 800°C
 Probenquerschnitt: Vkt. 20 mm

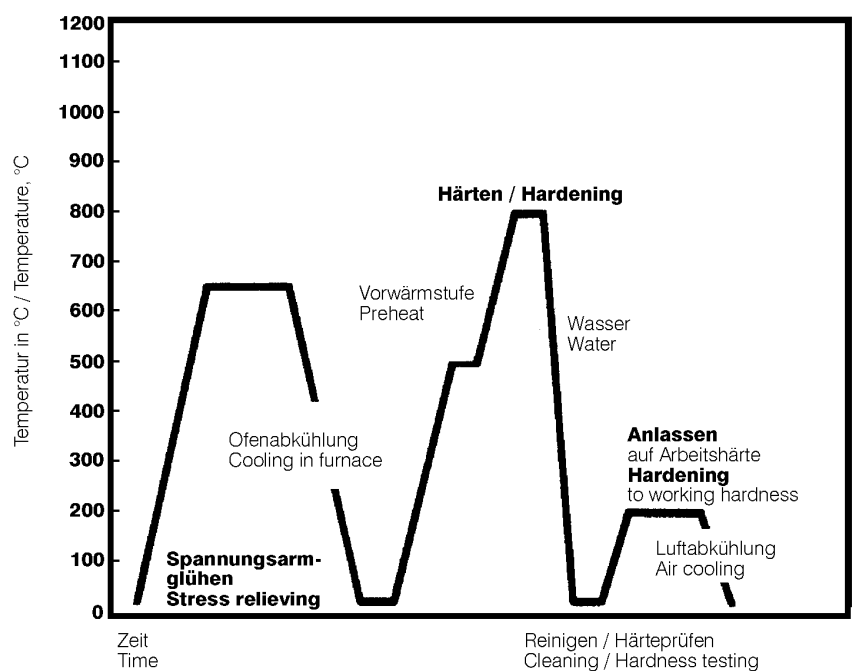
Tempering chart

Hardening temperature: 800°C (1472°F)
 Specimen size: square 20 mm



Wärmebehandlungsschema

Heat treatment sequence



BÖHLER K990

Isothermisches ZTU-Schaubild

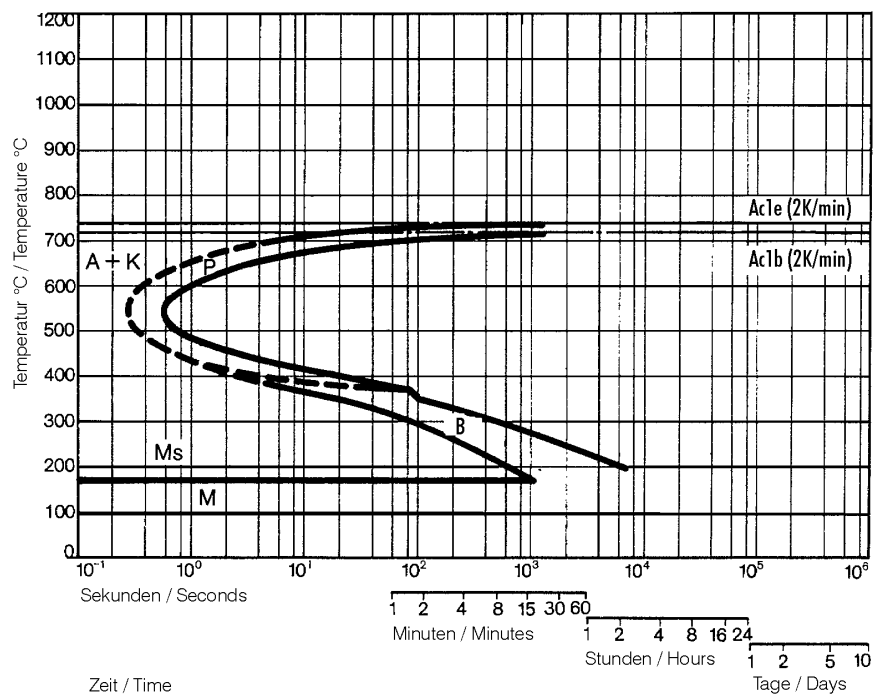
Isothermal TTT curves

Chemische Zusammensetzung %
Chemical composition %

| C | Si | Mn | P | S | Cr | Mo | Ni | Cu |
|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|
| 1,03 | 0,17 | 0,22 | 0,014 | 0,012 | 0,07 | 0,01 | 0,10 | 0,14 |

Austenitisierungstemperatur: 790°C
Haltedauer: 10 Minuten

Austenitizing temperature: 790°C (1454°F)
Holding time: 10 minutes



Bearbeitungshinweise

(Wärmebehandlungszustand weichgeglüht, Richtwerte)

Drehen mit Hartmetall

| | | | | |
|---------------------------|-------------|----------------|-------------|-------------|
| Schnitttiefe 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

| | | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|------------|
| Wendeschnidplatten 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 Wendeschnidplatten

| | | | | |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|
| 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

| | | | |
|------------------|-----------------------|-----|-----|
| Schnitttiefe 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

| | | | |
|---------------|--------------|--------------|--------------|
| Spitzenwinkel | 115 bis 120° | 115 bis 120° | 115 bis 120° |
| Freiwinkel | 5° | 5° | 5° |

BÖHLER K990

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 |
| <i>cutting speed, m/min</i> | | | | |
| 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 |
| <i>cutting angles for brazed carbide tipped tools</i> | | | | |
| 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 | | |
| <i>cutting speed, m/min</i> | | | |
| 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 |
| <i>cutting speed, m/min</i> | | |
| 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 to 120 |

Drilling with carbide dipped 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 |
| <i>cutting speed, m/min</i> | | | |
| | 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° |

Physikalische Eigenschaften

Physical properties

Dichte bei /
Density at20°C (68°F)7,85kg/dm³

Wärmeleitfähigkeit bei /
Thermal conductivity at20°C (68°F)45,0W/(m.K)

Spezifische Wärme bei /
Specific heat at20°C (68°F)460J/(kg.K)

Spez. elektr. Widerstand bei /
Electric resistivity at20°C (68°F)0,20Ohm.mm²/m

Elastizitätsmodul bei /
Modulus of elasticity at20°C (68°F)210 x 10³ .N/mm²

| Wärmeausdehnung zwischen 20°C und ...°C, 10 ⁻⁶ m/(m.K) bei | Temperatur/Temperature °C / °F | | 10 ⁻⁶ m/(m.K) |
|--|-----------------------------------|-------|--------------------------|
| | | 100°C | |
| | 200°C | 392°F | 12,1 |
| | 300°C | 572°F | 12,9 |
| Thermal expansion between 20°C (68°F) and ...°C (°F), 10 ⁻⁶ m/(m.K) at | 400°C | 752°F | 13,5 |
| | 500°C | 932°F | 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.

Überreicht durch: _____

Your partner:



BÖHLER EDELSTAHL GMBH & CO KG
MARIAZELLER STRASSE 25
POSTFACH 96

A-8605 KAPFENBERG/AUSTRIA

TELEFON: (+43) 3862/20-6297

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.