

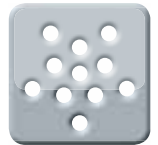
KALTARBEITSSTAHL
COLD WORK TOOL STEEL

BÖHLER **K890** |
MICROCLEAN®

BÖHLER K890
MICROCLEAN®



COLD WORK
TOOL STEEL



POWDER
METALLURGY

VERLÄSSLICH ZÄH

RELIABLY TOUGH

Sie wollen Sicherheit auf ihrem Weg zum Ziel?

Die richtige Werkstoffauswahl ist **richtungsweisend** für die Qualität und die Leistungsfähigkeit ihrer Werkzeuge. Der pulvermetallurgisch hergestellte Kaltarbeitsstahl **BÖHLER K890 MICROCLEAN** ist ein **Garant** für

- eine sichere Fertigung mit konstant hohem Qualitätsniveau verbunden mit
- höchster Wirtschaftlichkeit durch hervorragende Standzeiten!

Die 3 wesentlichen Werkstoffeigenschaften von **BÖHLER K890 MICROCLEAN**, die für eine **sichere und lange** Anwendung der Werkzeuge ausschlaggebend sind:

- höchste Zähigkeit
- sehr gute Druckbelastbarkeit
- exzellente Ermüdungsfestigkeit

You require safety on the way to your goals?

Selecting the right material is **critical** to the quality and performance of your tools. The high-performance powder-metallurgy cold work tool steel **BÖHLER K890 MICROCLEAN** guarantees

- reliable production at a constant, high quality level, along with
- maximum cost-effectiveness due to excellent tool life.

The three main material properties of **BÖHLER K890 MICROCLEAN**, which are essential to **reliable, long-term** tool usage:

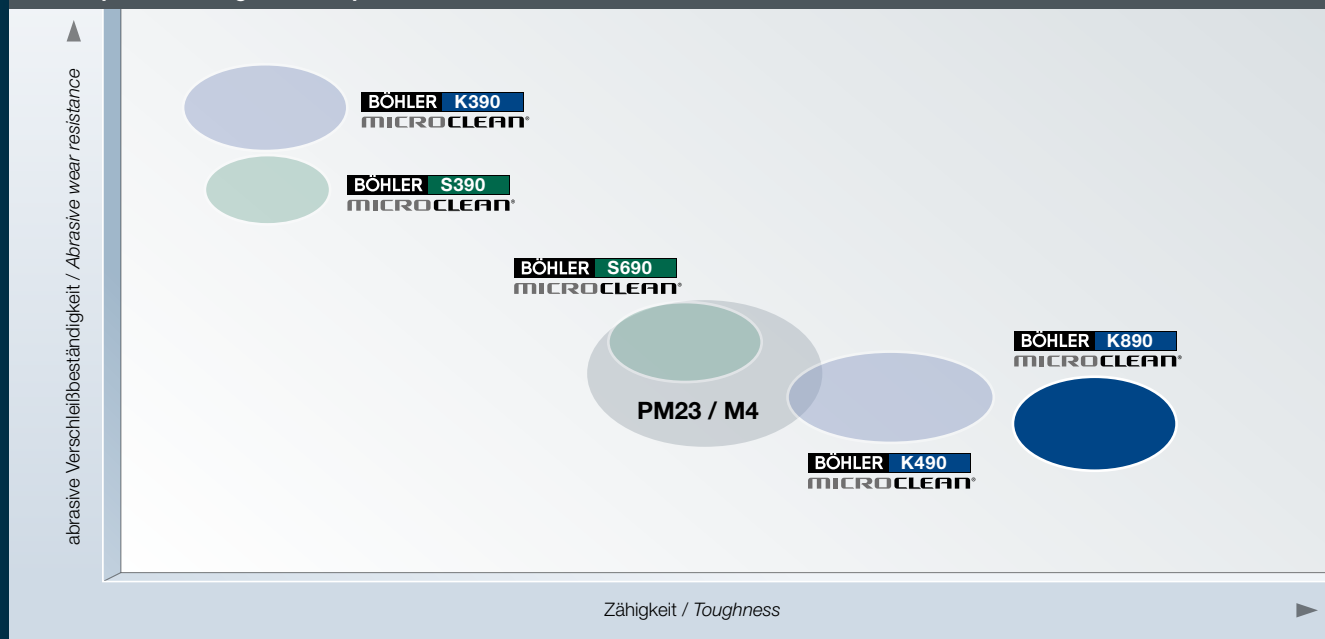
- very high toughness
- very good compressive strength
- excellent fatigue strength



Kurzum: **Einfach, schnell und vielfältig** ist gleich **wirtschaftlich, effizient und produktiv.**

In short: **Simple, fast, versatile** equals **profitable, efficient, productive.**

Produktpositionierung / Product portfolio



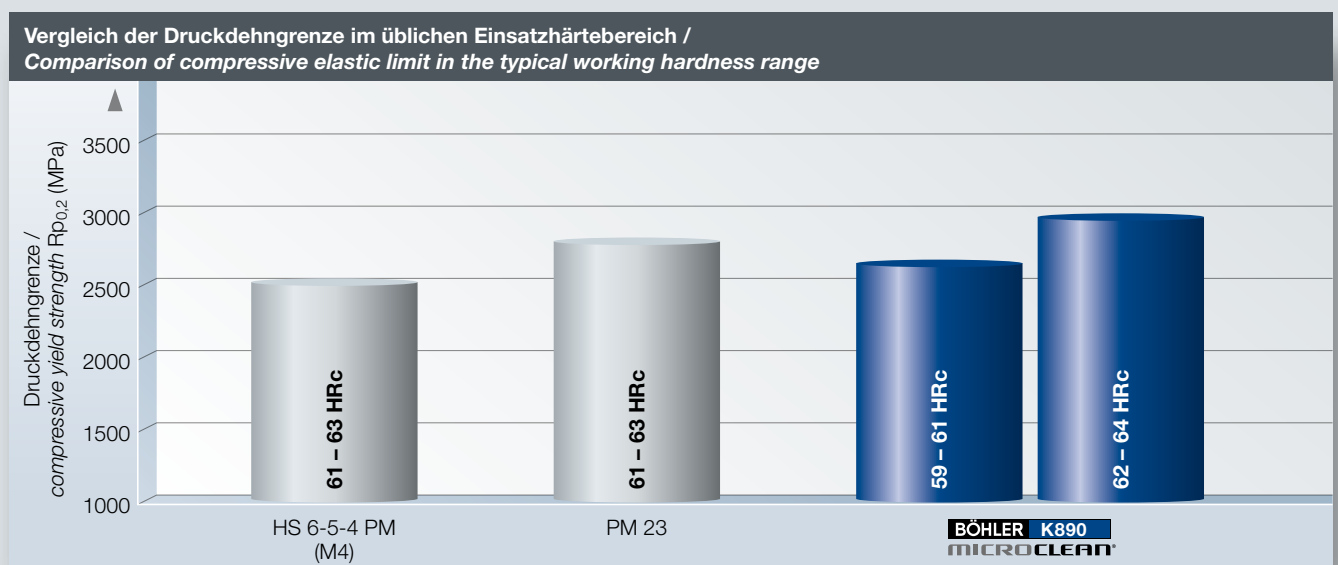
Chemische Zusammensetzung (Anhaltswerte in Gew. %) / Chemical composition (nominal in wt. %)							
C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W	Co
0,85	0,55	0,40	4,35	2,80	2,10	2,55	4,50

BESTE EIGENSCHAFTEN

EXCELLENT PROPERTIES

Schädigungen von Kaltarbeitswerkzeugen in Form von Abplatzungen (Chippings) können durch eine hohe Ermüdungsfestigkeit vermieden werden. Beste Voraussetzungen für eine gute Ermüdungsfestigkeit sind wiederum eine hohe Druckdehngrenze und eine homogene Struktur (Pulvermetallurgie).

Damage to cold-work tools in the form of chipping can be prevented by high fatigue strength. The best conditions for good fatigue strength, in turn, are a high compressive yield strength and homogenous structure (from powder metallurgy).

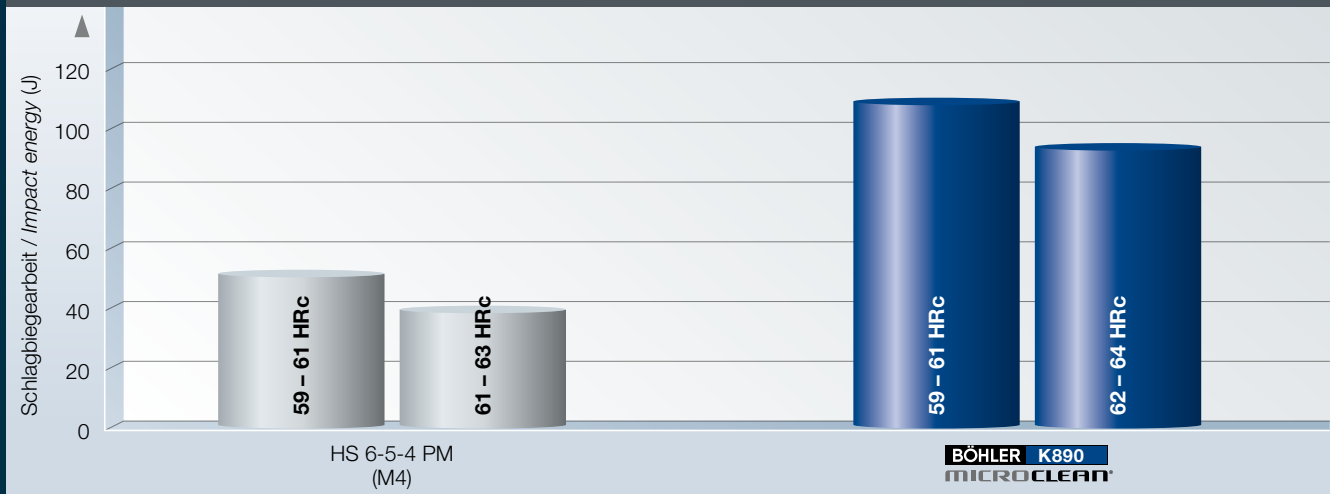


Druckversuch nach DIN 50106
Zylinderstauchprobe H/D = 1,5

*Compressive test per DIN 50106
Cylindrical sample H/D = 1.5*



Vergleich der Schlagbiegearbeit im üblichen Einsatzhärtebereich /
Comparison of impact energy in the typical working hardness range



Ungekerbte Schlagbiegeprobe 7 x 10 x 55 mm
Probenvormaterial: Stabstahl rd. 35 mm, Längsrichtung

Unnotched transverse impact sample 7 x 10 x 55 mm
Sample material: Round bar steel, 35 mm, longitudinal direction

EIGENSCHAFTEN UND NUTZEN

PROPERTIES AND BENEFITS

Vorteile bei der Werkzeugfertigung

- **Gute Zerspanbarkeit**
durch gleichmäßige mechanische Eigenschaften
- **Beste Schleifbarkeit**
auch bei tiefen Gravuren im Werkzeugzentrum
- **Gleichmäßig geringe Maßänderung**
bei der Wärmebehandlung
- **Optimale Erodierereigenschaften**
durch gleichmäßige Karbidverteilung
- **Gute Polierbarkeit**
durch Homogenität und Reinheit

Vorteile beim Werkzeugeinsatz

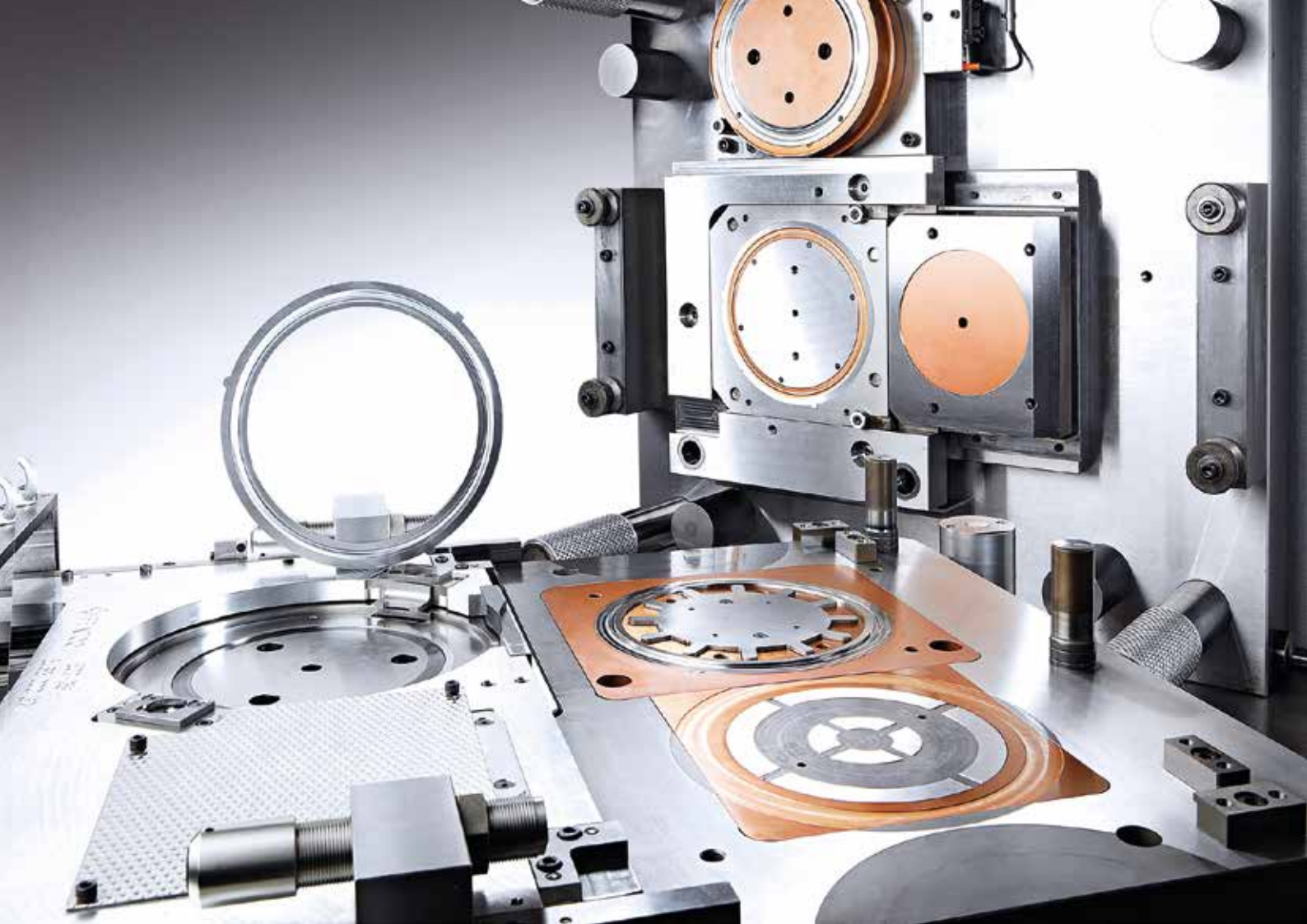
- **Geringe Stückkosten**
durch höhere Standmengen
- **Sicherheit gegen Versagen**
durch Kantenstabilität
- **Sicherheit gegen Bruch**
durch hohe Ermüdungsfestigkeit und Zähigkeit

Benefits for tool & die production

- **Good machinability**
because of uniform mechanical properties
- **Excellent grindability**
even with deep engraving in the tool & die centre
- **Uniform low dimensional change**
during heat treatment
- **Optimal EDM characteristic**
due to uniform carbide distribution
- **Good polishability**
due to homogeneity and cleanliness

Benefits for tool & die use

- **Low unit cost**
due to longer service life
- **Safety against failure**
due to edge stability
- **Prevents fracture**
with high fatigue strength and toughness



Physikalische Eigenschaften / Physical properties

Zustand: gehärtet und angelassen / Condition: hardened and tempered

Elastizitätsmodul bei / Modulus of elasticity at	20 °C 68 °F	217,6 GPa 31.6 x 10 ³ ksi
Dichte bei / Density at	20 °C 68 °F	7,85 kg/dm ³ 0.284 lbs/in ³
Spez. elektr. Widerstand bei / Electrical resistivity at	20 °C 68 °F	0,50 Ohm mm ² /m 301 Ohm circular-mil per ft
Wärmekapazität bei / Specific heat capacity at	20 °C 68 °F	450 J/(kg K) 0.107 Btu/lb°F
Wärmeleitfähigkeit bei / Thermal conductivity at	20 °C 68 °F	22,5 W/(m K) 13.0 Btu/ft h°F

Wärmeausdehnungskoeffizient / Coefficient of thermal expansion

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C	
10,50	11,00	11,30	11,70	12,10	12,40	12,90	10 ⁻⁶ m/(m.K)
210 °F	390 °F	570 °F	750 °F	930 °F	1110 °F	1290 °F	
5.83	6.11	6.28	6.50	6.72	6.89	7.16	10 ⁻⁶ in/(in.°F)

Quelle / Source: Materials Center Leoben Forschung GmbH, ÖGI

ANWENDUNGEN

Sein Einsatzgebiet

BÖHLER K890 MICROCLEAN zeichnet sich durch ein breites Anwendungsspektrum aus und eignet sich besonders für Werkzeuge, bei denen Bruchsicherheit und hohe Ermüdungsfestigkeit gefordert werden.

Beispiele

- Schneiden und Stanzen
(insbesondere zum Schneiden und Stanzen dicker Bleche)
- Feinschneiden
- Kaltumformen, wie Prägen (Münzprägestempel)
- Kaltmassivumformen
- Pulverpressen
- Halbwarmumformen in unteren Temperaturbereichen
- Spritzgießen
(Durch die Kombination aus sehr guter Kantenstabilität, Zähigkeit und sehr guter Polierbarkeit ist BÖHLER K890 MICROCLEAN auch für filigrane, verschleißbeständige Formeinsätze beim Spritzgießen anwendbar)

APPLICATIONS

Field of use

BÖHLER K890 MICROCLEAN is characterized by a wide range of applications and is especially well suited for tools that require fracture-proof reliability and high fatigue strength.

Examples

- *Cutting and blanking
(especially for cutting and punching of thicker sheet metal)*
- *Fine cutting/blanking*
- *Cold forming, such as embossing (coining)*
- *Cold massive forming*
- *Powder compaction*
- *Warm forging at lower temperatures*
- *Injection moulding
(The combination of very good edge stability, toughness, and very good polishability also makes BÖHLER K890 MICROCLEAN suitable for delicate, wear-resistant mold inserts for injection molding)*



WÄRMEBEHANDLUNG

HEAT TREATMENT

Weichglühen

- Je nach Anwendung kann die Lieferhärte durch spezielle Glühbehandlungen entsprechend angepasst werden. Übliche Härte nach dem Weichglühen: max. 280 HB

Spannungsarmglühen

- 650 bis 700 °C
- nach vollständigem Durchwärmen 1 bis 2 Stunden in neutraler Atmosphäre auf Temperatur halten.
- Langsame Ofenabkühlung.

Härten

- 1070 bis 1150 °C/Öl, N₂
- Nach vollständiger Durchwärmung:
20-30 Minuten für Härtetemperatur 1070 - 1100 °C
6 Minuten für Härtetemperatur 1150 °C

Anlassen

- Langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten
- Verweildauer im Ofen 1 Stunde je 20 mm Werkstückdicke, jedoch mindestens 2 Stunden
- Luftabkühlung
- 3 x Anlassen wird empfohlen
- Erzielbare Härte: 58 - 65 HRC

Empfehlungen

- Für höchste Duktilität: 1070 °C / 3 x 2 h 560 °C
- Kombination aus hoher Festigkeit und hoher Duktilität: 1100 °C / 3 x 2 h 540 °C
- Für höchste Festigkeit / Druckbelastbarkeit: 1150 °C / 3 x 2 h 540 °C

Soft-annealing

- *Depending on the application, hardness can be adjusted by using specialized annealing treatment. Typical hardness after annealing: max. 280 HB.*

Stress relieving

- 650 bis 700 °C (1200 to 1290 °F)
- *After through-heating, soak for 1 to 2 hours in a neutral atmosphere.*
- *Slow cooling in furnace.*

Hardening

- 1070 bis 1150 °C/Öl, N₂ (1960 to 2100 °F / oil, N₂)
- *Following temperature equalisation:
20-30 minutes for a hardening temperature of 1070 - 1100 °C (1960 - 2010 °F)
6 minutes for a hardening temperature of 1150 °C (2100 °F)*

Tempering

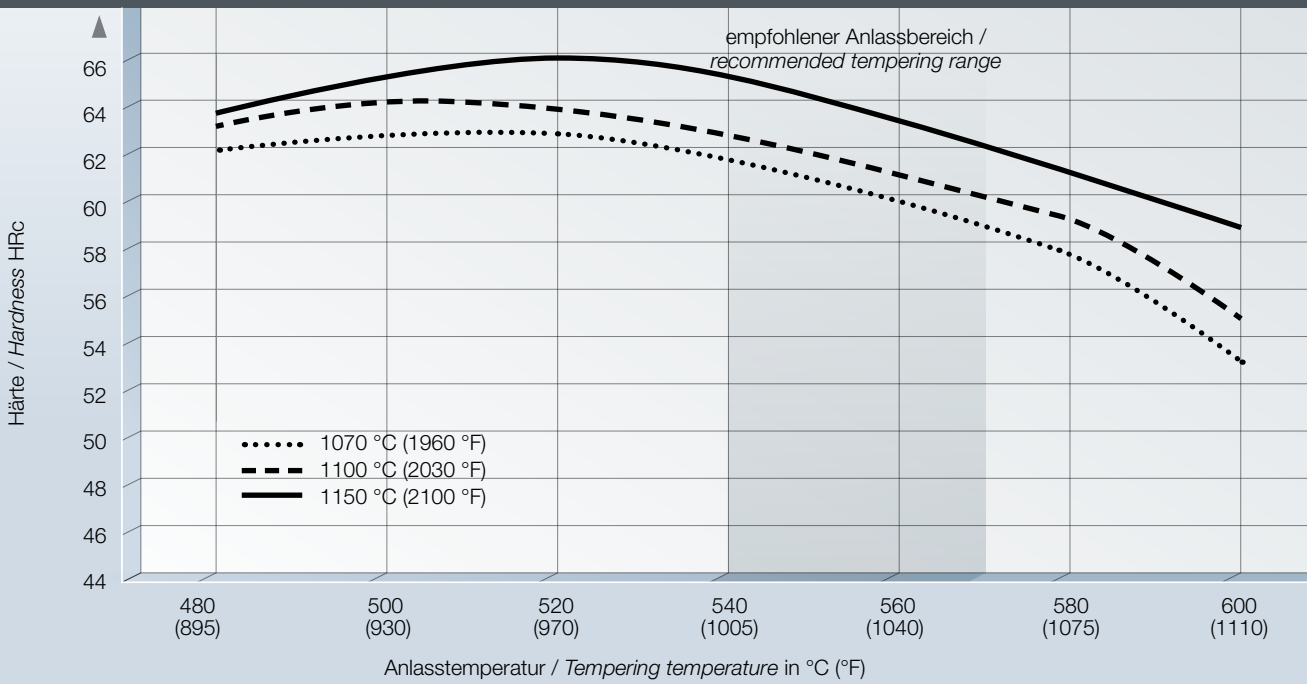
- *Slowly heat to tempering temperature immediately after hardening.*
- *Soaking time in furnace: 1 hour for each 20 mm (0.79 inch) of workpiece thickness, with a minimum of 2 hours.*
- *Air/gas quenching*
- *Triple tempering is recommended.*
- *Achievable hardness range: 58 - 65 HRC*

Recommendations

- *For highest ductility:
1070 °C / 3 x 2 h 560 °C (1960 °F / 3 x 2 h 1040 °F)*
- *For a combination of high strength and high ductility:
1100 °C / 3 x 2 h 540 °C (2010 °F / 3 x 2 h 1005 °F)*
- *For highest strength / compressive strength:
1150 °C / 3 x 2 h 540 °C (2100 °F / 3 x 2 h 1005 °F)*



Anlasschaubild / Tempering chart



gehärtet in Vakuum: N₂-Abkühlung 5 bar

hardened in vacuum furnace: N₂ cooling 5 bar

WÄRMEBEHANDLUNG

HEAT TREATMENT

ZTU-Schaubild für kontinuierliche Abkühlung / Continuous cooling CCT curves

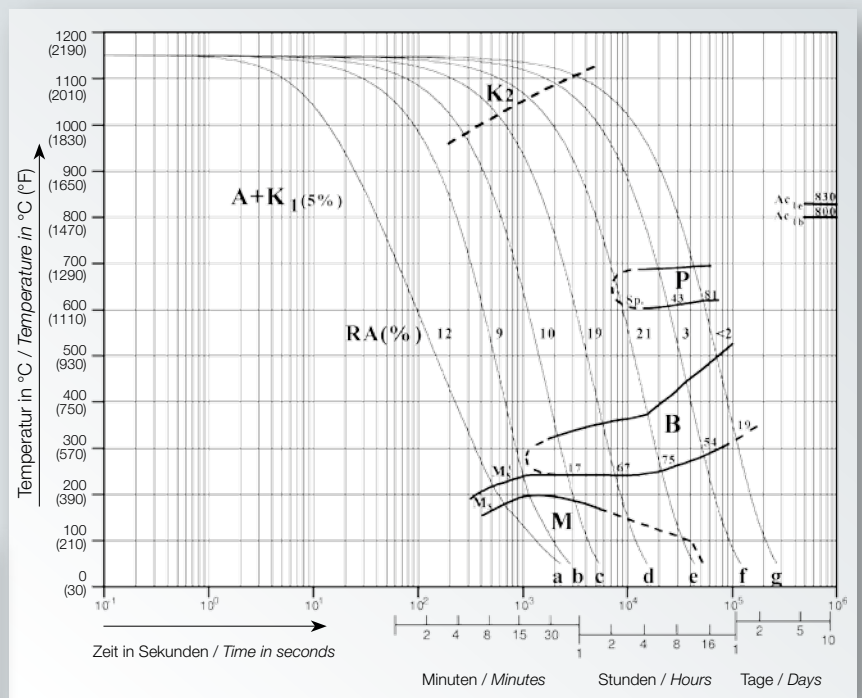
Austenitisierungstemperatur: 1150 °C
 Haltedauer: 30 Minuten

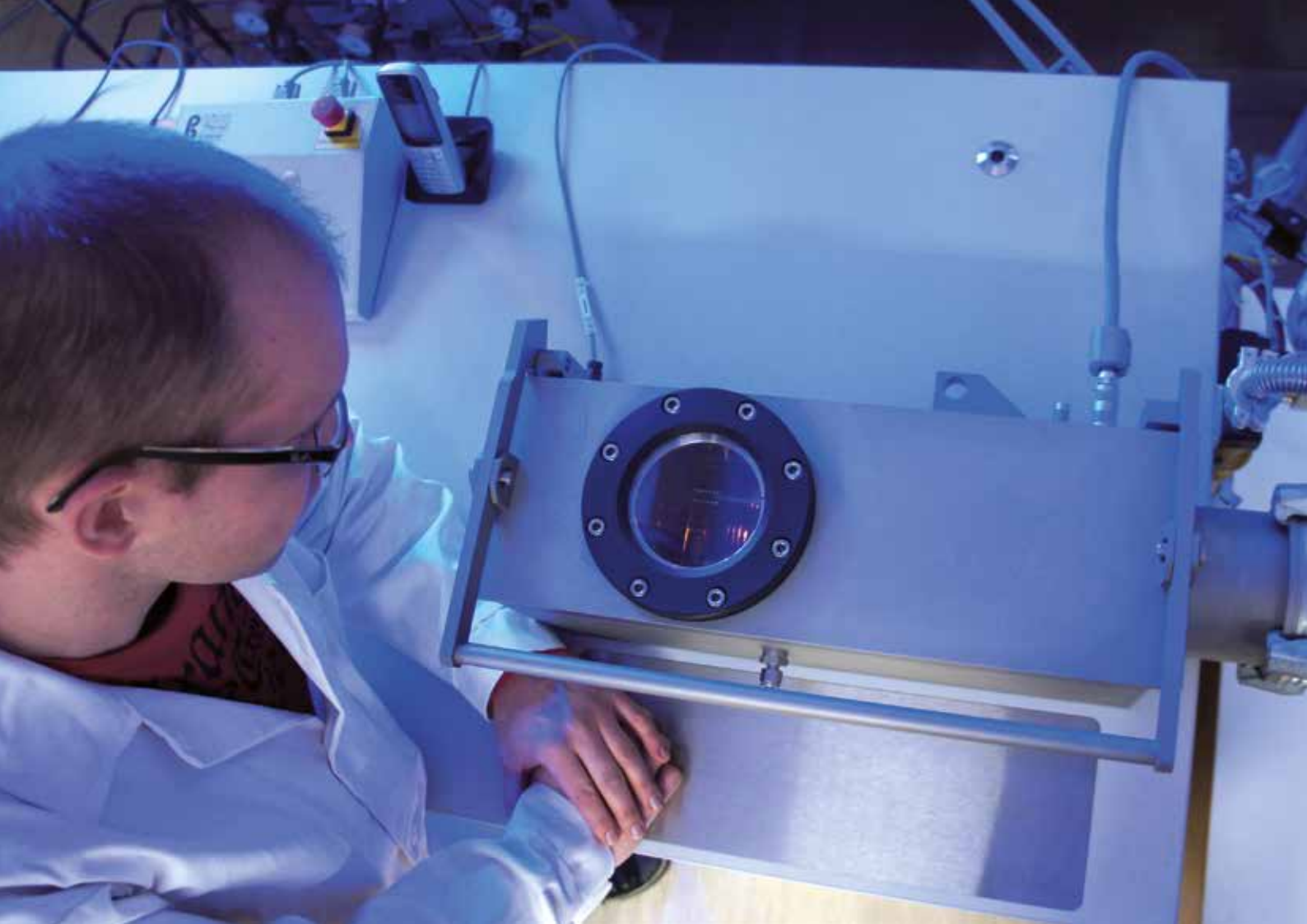
0,4 ... 400 Abkühlungsparameter, d.h.
 Abkühlungsdauer von
 800 – 500 °C in $s \times 10^{-2}$

Austenitization temperature: 1150 °C (2100 °F)
 Soak time: 30 minutes

0.4 ... 400 cooling parameter, i.e. duration
 of cooling from 800 – 500 °C
 (1470 – 930 °F) in $s \times 10^{-2}$

Probe / Sample	λ	HV ₁₀
a	0,4	841
b	3,0	824
c	8,0	755
d	23,0	585
e	65,0	515
f	180,0	412
g	400,0	329





Gefügemengenschaubild / Quantitative phase diagram

- K1 während der Austenitisierung nicht gelöster Karbidanteil (5%) /
Carbides not dissolved during austenitization (5%)
- K2 Beginn der Karbidausscheidung während der Abkühlung von der Austenitisierungstemperatur /
Start of carbide precipitation during quenching from austenitizing temperature

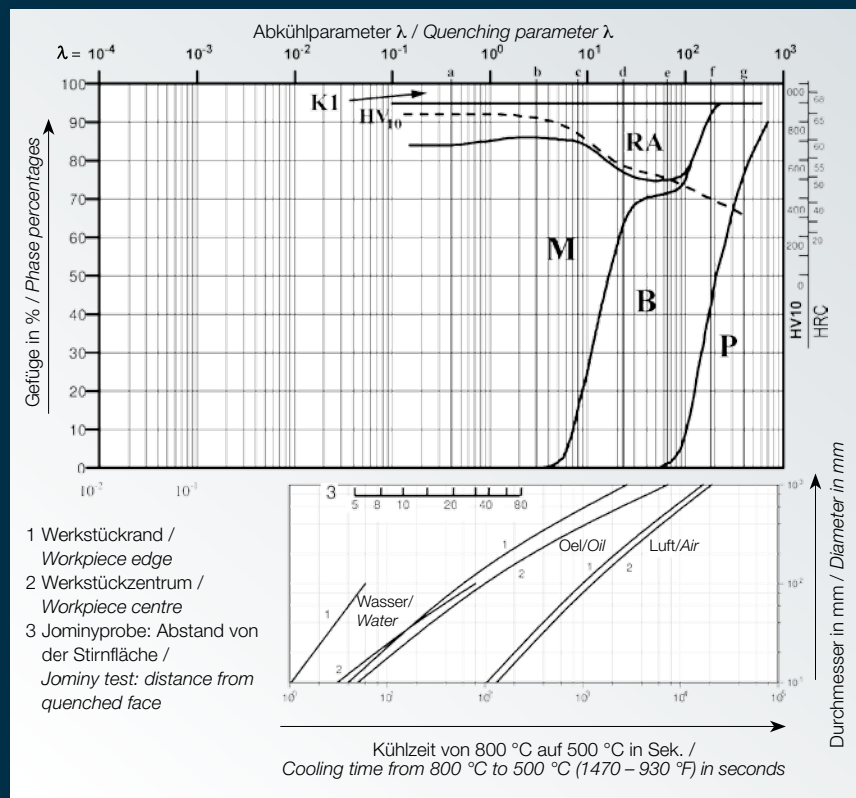
RA Restaustenit / Retained austenite

A Austenit / Austenite

M Martensit / Martensite

P Perlit / Pearlite

B Bainit / Bainite



- 1 Werkstückrand /
Workpiece edge
- 2 Werkstückzentrum /
Workpiece centre
- 3 Jominyprobe: Abstand von
der Stirnfläche /
Jominy test: distance from
quenched face

BEARBEITUNGSHINWEISE

MACHINING INSTRUCTIONS

Drehen mit Hartmetall / Turning with carbide tools				
Schnitttiefe mm / Cutting depth (inches)	0.5 – 2 (.02 – .08)	1 – 4 (.04 – .16)	4 – 8 (.16 – .31)	über / over 8 (.31)
Vorschub mm/U / Feed (inches/rev.)	0.1 – 0.3 (.004 – .012)	0.2 – 0.4 (.008 – .016)	0.3 – 0.8 (.012 – .031)	0.5 – 1.5 (.020 – .060)
ISO-Sorte / ISO grade	P15	P15, P20	P20, P30	P30, P40
BÖHLERIT-Hartmetallsorte / BÖHLERIT carbide grade	LCP15T	LCP15T, LCP25T	LCP25T, LC240F	LC240F
Schnittgeschwindigkeit / Cutting speed v_c (m/min) (f.p.min.)				
	130 – 260 (425 – 850)	100 – 220 (330 – 720)	80 – 140 (260 – 460)	30 – 90 (100 – 295)

Fräsen mit Hartmetall / Milling with carbide tools			
ISO-Sorte / ISO grade	P20, P25	P30, P35	P40
BÖHLERIT-Hartmetallsorte / BÖHLERIT carbide grade	BCP20M, BCP25M	BCP30M, BCP35M	BCP40M
Schnittgeschwindigkeit / Cutting speed v_c (m/min) (f.p.min.)			
	160 – 230 (525 – 755)	150 – 200 (490 – 655)	120 – 170 (395 – 560)

Wärmebehandlungszustand: weichgeglüht, Richtwerte / Condition: soft annealed, figures given are guidelines only



Fräsen mit Messerköpfen / Milling with insert cutter heads

Vorschub mm/Zahn / Feed (inches/tooth)	bis / up to 0.2 (.008)		
Schnittgeschwindigkeit / Cutting speed v_c (m/min) (f.p.min.)			
BÖHLERIT LC 225 T	120 – 230 (395 – 755)		
BÖHLERIT LC 230 E	110 – 220 (360 – 720)		
BÖHLERIT LC M45 M	100 – 200 (330 – 655)		

Bohren mit Hartmetall / Drilling with carbide bits

Bohrerdurchmesser mm / Drill bit diameter (inches)	3 – 8 (.12 – .31)	8 – 20 (.31 – .80)	20 – 40 (.80 – 1.6)
Vorschub mm/U / Feed (inches/rev.)	0.02 – 0.05 (.001 – .002)	0.05 – 0.12 (.002 – .005)	0.12 – 0.18 (.005 – .007)
BÖHLERIT/ISO-Hartmetallsorte / BÖHLERIT/ISO carbide grade	HB10 / K10		
Schnittgeschwindigkeit / Cutting speed v_c (m/min) (f.p.min.)			
	50 – 35 (165 – 115)	50 – 35 (165 – 115)	50 – 35 (165 – 115)
Spitzenwinkel / Point angle	115° – 120°	115° – 120°	115° – 120°
Freiwinkel / Clearance angle	5°	5°	5°

Schleifverfahren / Grinding method	weichgeglüht / annealed	gehärtet / hardened
Umfangschleifen / Circumferential grinding	A 46 HV	B151 R50 B3* / A 46 GV**
Stirnschleifen / Face grinding	A 36 GV	A 46 GV
Außenrundscheifen / External cylindrical grinding	A 60 KV	B151 R50 B3* / A 60 JV**
Innenrundscheifen / Internal cylindrical grinding	A 60 JV	B151 R75 B3* / A 60 IV
Profilschleifen / Profile grinding	A 100 IV	B126 R100 B6* / A 100 JV**

* Für diese Anwendungen sollten, wenn möglich, CBN-Scheiben verwendet werden.

** Für diese Anwendungen sollten Schleifscheiben mit gesintertem Korund verwendet werden.

* CBN discs should be used for these applications if possible.

** Grinding discs with sintered corundum should be used for these applications.



SPECIAL STEEL FOR THE WORLD'S TOP PERFORMERS

Überreicht durch: _____

Your partner:

BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG

Mariazeller Straße 25

A-8605 Kapfenberg/Austria

Phone: +43-3862-20-60 46

Fax: +43-3862-20-75 63

E-Mail: info@bohler-edelstahl.at

www.bohler-edelstahl.com



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. Messdaten sind Laborwerte und können von Praxisanalysen abweichen. 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. Measurement data are laboratory values and can deviate from practical analyses. The manufacture of our products does not involve the use of substances detrimental to health or to the ozone layer.

K890 DE - 09.2016 - 1.000 CD - NOS