



BÖHLER M340
ISO PLAST®

KUNSTSTOFFFORMENSTAHL
PLASTIC MOULD STEEL



Leistungssteigerungen im anspruchsvollen Werkzeugbau sind heute nur mehr über entsprechende Werkstoffe mit zielgerichteten Eigenschaftsmerkmalen zu erzielen.

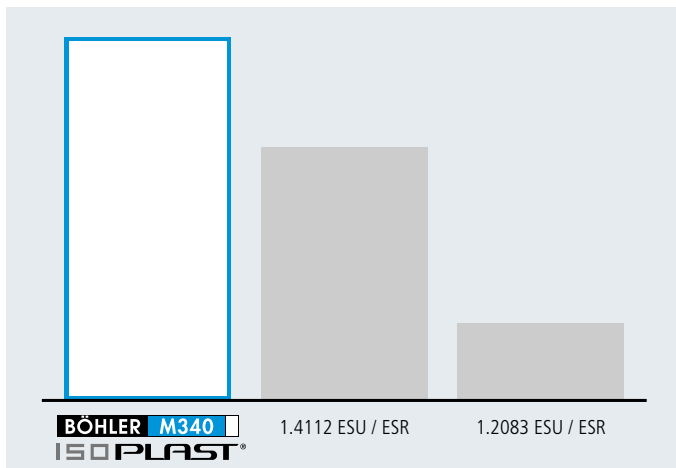
An increase in productivity in high-tech mould-making can only be achieved by using mould steels with materials properties trimmed specifically towards the intended use.

Entscheidend dafür sind die Eigenschaften: **Verschleißfestigkeit, Korrosionsbeständigkeit, Zähigkeit, Ätzbarkeit sowie Polierbarkeit.** Durch eine abgestimmte Wärmebehandlung ist es möglich, ausgewogene Eigenschaftsmerkmale für den jeweiligen Anwendungsfall zu erhalten.

The following properties are decisive: **Wear resistance, corrosion resistance, toughness, etchability and polishability.** An optimum combination of properties appropriate to the intended use is made possible by specifically tailoring the heat treatment.

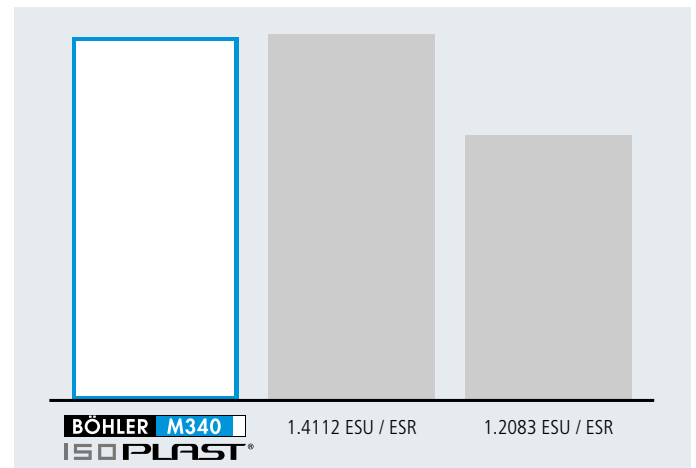
Werkzeug made by Greiner / Austria
Tool made by Greiner / Austria

Korrosionsbeständigkeit / Corrosion resistance*



Wärmebehandlung mit niedriger Anlasstemperatur / Heat treatment with low tempering temperature

Verschleißbeständigkeit / Wear resistance*



Wärmebehandlung mit hoher Anlasstemperatur / Heat treatment with high tempering temperature

* Vergleich ist schematisch / Schematic comparison

VORTEILE IN FORM VON VIELSEITIGKEIT UND LEISTUNG ADVANTAGES IN VERSATILITY AND PERFORMANCE

Themen, die den **BÖHLER M340 ISOPLAST** so wirtschaftlich machen:

Die Werkzeugherstellung:

- gute Zerspanbarkeit
- hohe gleichmäßige Qualität
- gute Polierbarkeit
- Maßbeständigkeit
- Hilfestellung und Beratung bei der Werkzeugherstellung und Werkzeuganwendung

Die Werkzeuganwendung:

- Teile höchster Präzision
- Verarbeitbarkeit von Kunststoffen mit abrasiven und korrosiven Zusätzen
- höhere Verarbeitungstemperaturen
- größere Wirtschaftlichkeit der Maschinen
- höhere Lebensdauer der Verschleißteile
- höhere Gesamtqualität

Advantages which highlight the cost saving potential of **BÖHLER M340 ISOPLAST**:

During tool making:

- good machinability
- consistently high quality
- good polishability
- dimensional stability
- technical assistance and advice in tool manufacture and use

In service:

- highest precision parts
- processability of plastics containing abrasive and corrosive fillers
- elevated processing temperatures
- higher machine economy
- longer service life of wear parts
- higher overall quality




BÖHLER entwickelte in enger Zusammenarbeit mit Kunden den hochwertigen Werkstoff BÖHLER M340 ISOPLAST (= hergestellt über Druck- und Schutzgas ESU).

The high quality material BÖHLER M340 ISOPLAST, manufactured by Pressure and Protective gas ESU, was developed by BÖHLER in close co-operation with customers.



Anwendungen aus der Praxis / Examples from industry

Werkzeug Tool	Hergestelltes Produkt Product manufactured	Problem Problem	bisher verwendeter Werkstoff Tooling material previously used	Die Lösung The solution
 <p>Schlepphülse / Drag shell</p>	<p>Kunststoffkolben</p> <p>Plastic piston</p>	<p>abrasiver Verschleiß</p> <p>abrasive wear</p>	<p>1.2083 mit 56 HRC</p> <p>1.2083 with 56 HRC</p>	
 <p>Profilkern / Shaping core</p>	<p>Kunststoffdüse</p> <p>Plastic nozzle</p>	<p>Korrosion und Verschleiß</p> <p>Corrosion and wear</p>	<p>1.2767 mit 54 HRC CrN-(PVD) beschichtet</p> <p>1.2767 with 54 HRC CrN-(PVD) coated</p>	
 <p>Profilring / Shaping ring</p>	<p>Kunststoffkolben</p> <p>Plastic piston</p>	<p>abrasiver Verschleiß</p> <p>abrasive wear</p>	<p>1.2767 mit 54 HRC PVD beschichtet</p> <p>1.2767 with 54 HRC PVD coated</p>	
 <p>Kunststoffform für Einzweck-Tropfkammern für Dialyse</p> <p>Plastic mould for disposable drip chamber in dialysis machines</p>	 	<p>Korrosion und Verschleiß</p> <p>Corrosion and wear</p>	<p>für Kerne: 1.2083 ESU (50 – 52) HRC für Formeinsätze: 1.2343 (55 HRC)</p> <p>for core tools: 1.2083 ESR (50 – 52) HRC for mould inserts: 1.2343 (55 HRC)</p>	
			 <p>in Mio. Stk. / in mio. pieces</p> <p>20 15 10 5 0</p> <p>1.2083 ESU / ESR 1.2343</p>	
<p>Anzahl der produzierten Kunststoffteile / No. of plastic parts made</p>				

ÜBERSICHT KORROSIONSBESTÄNDIGER WERKSTOFFE OVERVIEW OF CORROSION RESISTANT MATERIALS

BÖHLER Marke BÖHLER grade	Anwendung Application	Besonder Anforderungen Specific requirements	DIN-WNr.	Einbaufestigkeit bzw. -härte Strength or hardness in service
BÖHLER M300 ISO PLAST	Form, Formeinsatz / Mould, mould insert	hohe Korrosionsbeständigkeit, verschleißbeständig / High corrosion resistance, wear resistance	~ 1.2316	V = ca. 1000 N/mm ² / H & T = approx. 1000 N/mm ²
BÖHLER M333 ISO PLAST	Form, Formeinsatz / Mould, mould insert	Korrosionsbeständigkeit, Hochglanzpolier- barkeit, verschleißbeständig / Corrosion resistance, polishability for mirror finish, wear resistance	--	H + A = 51 – 53 HRC H + T = 51 – 53 HRC
BÖHLER M314 EXTRA BÖHLER M315 EXTRA	Formrahmen / Mould frame or bolster	Beste Zerspanbarkeit, gute Festigkeit, gute Korrosionsbeständigkeit / Excellent machinability, high strength, good corrosion resistance	--	V = ca. 1000 N/mm ² / H & T = approx. 1000 N/mm ²
BÖHLER M340 ISO PLAST	Form, Formeinsatz, schneidende Werkzeuge, Schnecken / Mould, mould insert, cutting tools, screws	Hervorragende Korrosionsbeständigkeit, sehr gute Verschleißbeständigkeit, gute Härtbarkeit und hohe Ansprunghärte / Excellent corrosion resistance, very good wear resistance, good hardenability and high hardness after quenching	--	H + A = 53 – 58 HRC H + T = 53 – 58 HRC
BÖHLER M390 MICROCLEAN	Form, Formeinsatz, Schnecken / Mould, mould insert, screws	Höchste Korrosionsbeständigkeit, bester Verschleißwiderstand / Excellent corrosion resistance, maximum wear resistance	--	H + A = 56 – 62 HRC H + T = 56 – 62 HRC
BÖHLER N685 ISO EXTRA	Form, Formeinsatz, Schneidprodukte aller Art / Mould, mould insert, cutting tools of all kinds	Guter Verschleißwiderstand, gute Korrosions- beständigkeit, beste Maßhaltigkeit bei Wärmebehandlung / Good wear resistance, good corrosion resistance, best dimensional stability during heat treatment	1.4112	H + A = 57 – 59 HRC H + T = 57 – 59 HRC
BÖHLER N690 ISO EXTRA	Form, Formeinsatz, Schneidende Werkzeuge / Mould, mould insert, cutting tools	Guter Verschleißwiderstand, gute Korrosions- beständigkeit, beste Maßhaltigkeit bei Wärmebehandlung / Good wear resistance, good corrosion resistance, best dimensional stability during heat treatment	1.4528	H + A = 58 – 60 HRC H + T = 58 – 60 HRC
BÖHLER N700 ISO EXTRA	Form, Formeinsatz, Schnecken, Maschinen- Flugzeug- und Raketenbau / Mould, mould insert, screws, mechanical engineering and the aerospace industry	Beste Maßhaltigkeit bei Wärmebehandlung, ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit / best dimensional stability during heat treatment, excellent corrosion resistance	1.4542 1.4548	LA = max. 1300 N/mm ² / PH = max. 1300 N/mm ²

V vergütet
H + A gehärtet und angelassen
LA ausgehärtet

H & T hardened and tempered for good mechanical properties
H + T quenched and tempered for high hardness
PH precipitation hardened



BÖHLER M340 ISOPLAST ist ein härtbarer Hochleistungs-Kunststoffformenstahl mit

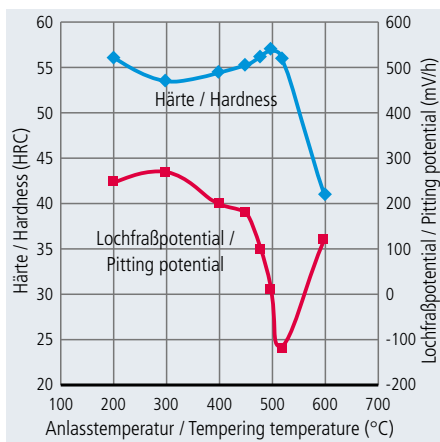
- hervorragenden Korrosionseigenschaften insbesondere in Salzwasser bzw. chlorhaltigen Medien
- guter Härtebarkeit und hoher Ansprunghärte (53 – 58 HRC)
- geeignet zum Härten in Vakuumanlagen
- feiner Karbidstruktur
- guter Maßstabilität bei entsprechender Wärmebehandlung
- sehr guter Verschleißfestigkeit / Schneidhaltigkeit
- guter Zerspanbarkeit
- guter Polierbarkeit

BÖHLER M340 ISOPLAST is a high performance plastic mould steel with

- excellent corrosion resistance properties, especially in salt water and media containing chloride ions
- good hardenability and high obtainable hardness after hardening (53 – 58 HRC)
- suitable for heat treatment in vacuum furnaces
- fine carbide structure
- good dimensional stability with appropriate heat treatment
- excellent high wear resistance / edge-holdingability
- good machinability
- good polishability

Härte-Korrosionsvergleich / Comparison of hardness and corrosion resistance

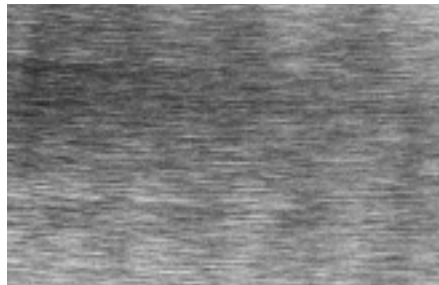
HRC und Lochfraßpotential bei $i = 1 \times 10^{-5} \text{ A/cm}^2$ (synth. Meerwasser + HCl - $p_{\text{H}} = 4$) / HRC and pitting potential at $i = 1 \times 10^{-5} \text{ A/cm}^2$ (synth. sea-water + HCl - $p_{\text{H}} = 4$)



Härten: 1020 °C / Öl, Anlassen: 2 x 2 Stunden
Hardening: 1020 °C / Oil, Tempering: 2 x 2 hours

Korrosionsbeständigkeit

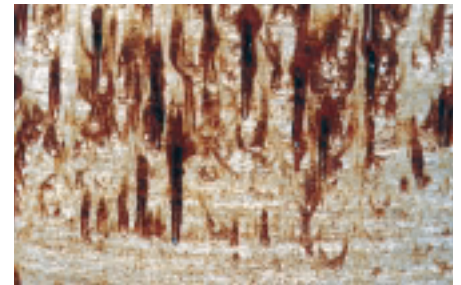
Vergleich **BÖHLER M340 ISOPLAST** mit WNr. 1.2083 – ESU, bei niedriger Anlasstemperatur (Salzprühtest nach DIN 50021)



BÖHLER M340 ISOPLAST

Corrosion resistance

Comparison **BÖHLER M340 ISOPLAST** with WNr. 1.2083 – ESR, at low tempering temperature (salt spray test acc. DIN 50021)

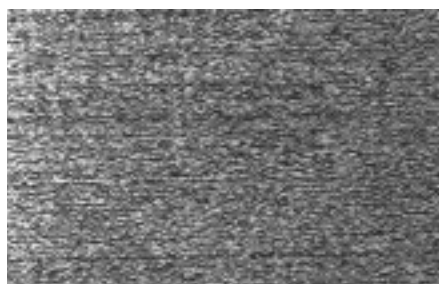


WNr. 1.2083 – ESU / ESR

Gefüge

Vergleich **BÖHLER M340 ISOPLAST** mit WNr. 1.4112 – ESU

Die feine homogene Gefügeausbildung bewirkt gute Verarbeitungs- und Gebrauchseigenschaften



BÖHLER M340 ISOPLAST

Microstructure

Comparison **BÖHLER M340 ISOPLAST** with WNr. 1.4112 – ESR

The fine, homogeneous microstructure results in good machinability and properties in service



WNr. 1.4112 – ESU / ESR

HÖCHSTLEISTUNG DURCH EMPFOHLENE BEHANDLUNG TOP PERFORMANCE THANKS TO PROPER TREATMENT

ZTU-Schaubild für kontinuierliche Abkühlung / Continuous cooling CCT curves

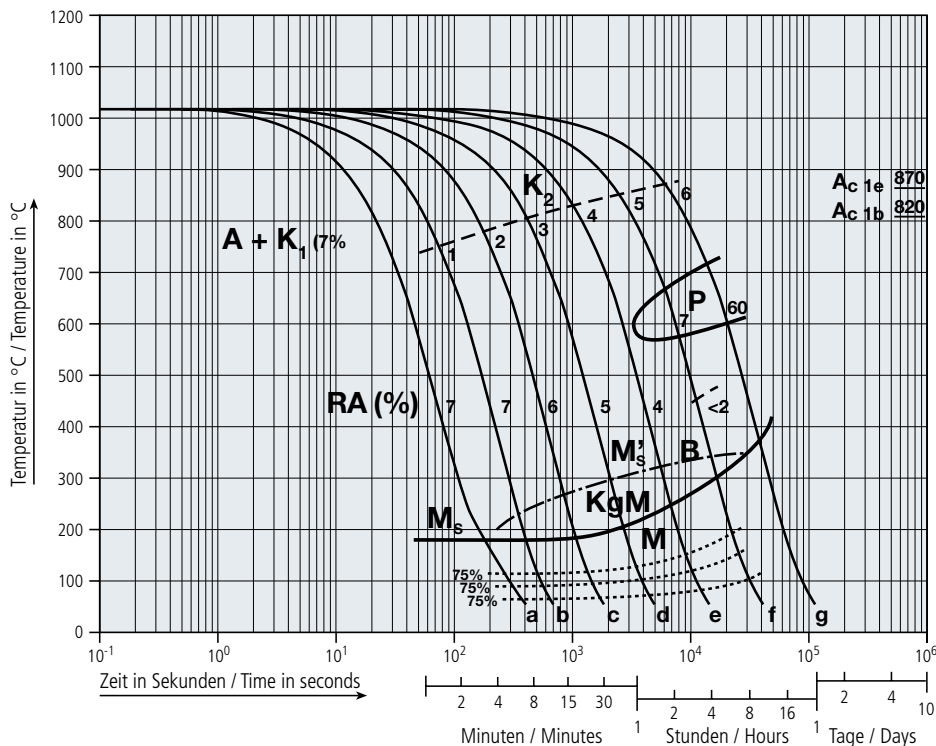
Austenitisierungstemperatur: 1020° C
Haltedauer: 30 Minuten

7 ... 60 Gefügeanteil in %
0,4 ... 180 Abkühlungsparameter, d.h. Abkühlungsdauer von 800 – 500° C in $s \times 10^{-2}$

Austenitizing temperature: 1020° C
Holding time: 30 minutes

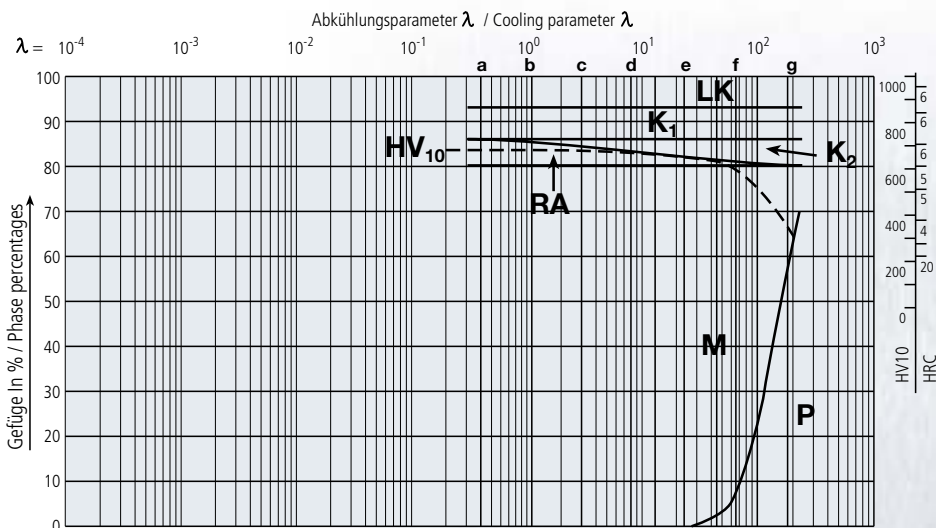
7 ... 60 phase percentages
0,4 ... 180 cooling parameter, i.e. duration of cooling from 800 – 500° C in $s \times 10^{-2}$

Probe / Sample	λ	HV ₁₀
a	0,4	673
b	1,1	667
c	3,0	666
d	8,0	659
e	23,0	642
f	65,0	583
g	180,0	329

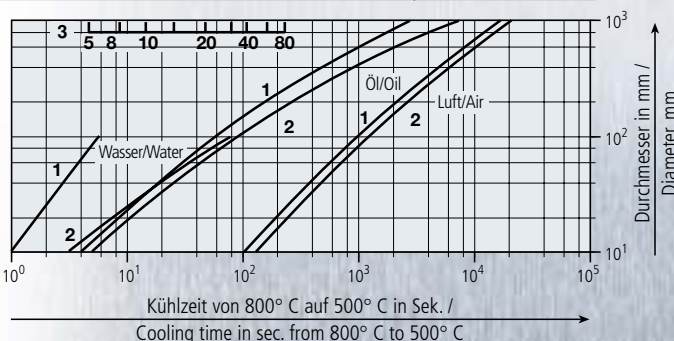


Gefügemengenschaubild / Quantitative phase diagram

- K1 während der Austenitisierung nicht gelöster Karbidanteil (7%) / carbides which are not dissolved during austenitization (7%)
- K2 Beginn der Karbidausscheidung während der Abkühlung von der Austenitisierungstemperatur / start of carbide precipitation during quenching from austenitizing temperature
- Ms-Ms' Bildung von Korngrenzenmartensit / range of grain boundary martensite
- LK Ledeburitkarbid / Ledeburitic carbides
- RA Restaustenit / Retained austenite
- A Austenit / Austenite
- M Martensit / Martensite
- P Perlit / Pearlite
- B Bainit / Bainite



- 1 Werkstückrand / Edge or face
- 2 Werkstückzentrum / Core
- 3 Jominyprobe: Abstand von der Stirnfläche / Jominy test: distance from the quenched end





Wärmebehandlung und Vormaterial

Aus Gründen der Maßhaltigkeit und der Verschleißbeanspruchung sollte eine höhere Anlasstemperatur ($\geq 480\text{ °C}$) gewählt werden. Die Korrosionsbeständigkeit entspricht dabei den normalen Anforderungen für Kunststoffformstähle. Für die Anwendung bei höchsten Korrosionsanforderungen sollte mit niedriger Anlasstemperatur ($\leq 350\text{ °C}$) vorgegangen und die Alternative einer Tiefkühlbehandlung ins Auge gefasst werden. Zur Erzielung der optimalen Kombination aller Eigenschaftenmerkmale ist die Verwendung von endabmessungsnahen Vormaterial empfehlenswert.

Heat treatment and raw material

When high dimensional stability and wear resistance are required, the higher tempering temperature ($\geq 480\text{ °C}$) should be chosen. In this case the corrosion resistance will be suitable for most normal plastic mould applications. If best corrosion resistance is required the lower tempering temperature ($\geq 350\text{ °C}$) should be selected, and the possibility of sub-zero treatment should be kept in mind. In order to achieve the optimum combination of properties, it is recommended that the selected size should be as close to the required dimensions of the finished tool as possible.

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 Schweißzusatzherstellers 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.

Physikalische Eigenschaften

Dichte bei 20 °C	7,7 kg/dm ³
Wärmeleitfähigkeit bei 20 °C	15 W/(m.K)
Spezifische Wärme bei 20 °C	430 J/(kg.K)
Spez. elektr. Widerstand bei 20 °C	0,8 Ohm.mm ² /m
Elastizitätsmodul bei 20 °C	223 x 103 N/mm ²
Magnetisierbarkeit	vorhanden

Physical properties

Density at 20 °C	7,7 kg/dm ³
Thermal conductivity at 20 °C	15 W/(m.K)
Specific heat at 20 °C	430 J/(kg.K)
Electrical resistivity at 20 °C	0,8 Ohm.mm ² /m
Modulus of elasticity at 20 °C	223 x 103 N/mm ²
Magnetic properties	magnetic

Wärmeausdehnung zwischen 20 °C und ... °C, 10⁻⁶ m/(m.K) Thermal expansion between 20 °C and ... °C, 10⁻⁶ m/(m.K)

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C
10,4	10,8	11,2	11,6	11,9

Elastizitätsmodul, 10³ N/mm² Modulus of elasticity, 10³ N/mm²

20 °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C
223	217	209	201	192

Chemische Zusammensetzung (Anhaltswerte in %) / Chemical composition (average %)

C	Si	Mn	Cr	Mo	V	+N
0,54	0,45	0,40	17,30	1,10	0,10	

HÖCHSTLEISTUNG DURCH RICHTIGE BEHANDLUNG TOP PERFORMANCE THANKS TO PROPER TREATMENT

Wärmebehandlung

Weichglühen

800 bis 850 °C / Ofenabkühlung
Härte nach dem Weichglühen: max. 260 HB.

Spannungsarmglühen

ca. 650 °C
Nach vollständigem Durchwärmen 1 bis 2 Stunden
in neutraler Atmosphäre auf Temperatur halten.
Langsame Ofenabkühlung

Härten

980 bis 1020 °C / Öl, Haltedauer nach vollständi-
gem Durchwärmen 15 bis 30 Minuten

Anlassen

Das Anlassen soll unmittelbar nach dem Härten
erfolgen. Es wird empfohlen, mindestens zweimal
anzulassen. Verweildauer im Ofen 1 Stunde je 20
mm Werkstückdicke, jedoch mindestens 2 Stunden.

Gefüge in geglühtem Zustand

Ferrit + Karbid

Gefüge in gehärtetem Zustand

Martensit + Karbid

Heat treatment

Annealing

800 to 850 °C / Cooling in furnace
Hardness after annealing: max. 260 HB.

Stress relieving

approx. 650 °C
After temperature equalization, soak
for 1 to 2 hours in neutral atmosphere.
Slow cooling in furnace.

Hardening

980 to 1020 °C / Oil, Holding time after tempera-
ture equalization: 15 to 30 minutes

Tempering

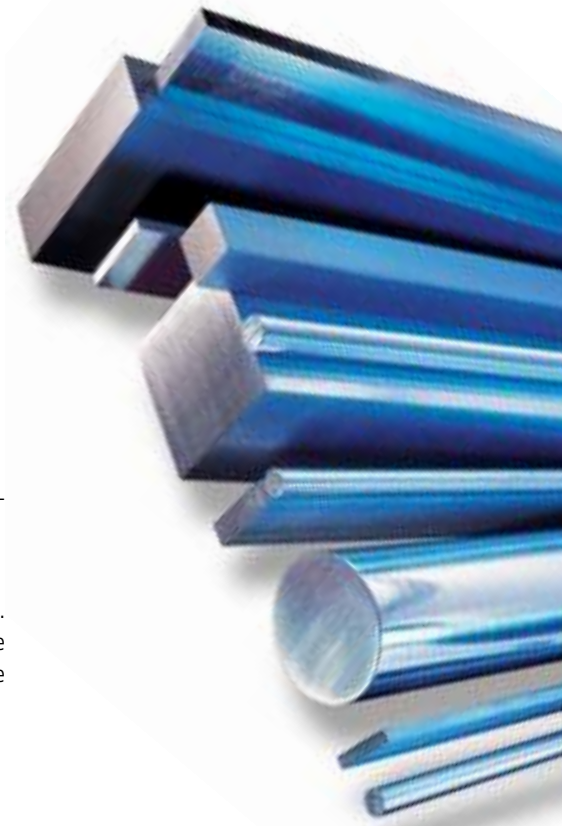
Tempering should immediately follow hardening.
It is recommended to temper at least twice. Time
in furnace: 1 hour for each 20 mm of workpiece
thickness but at least 2 hours.

Structure as annealed

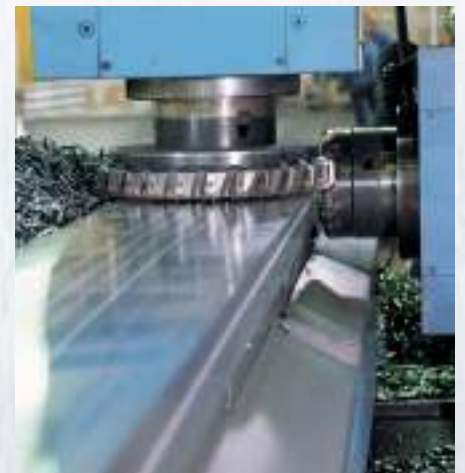
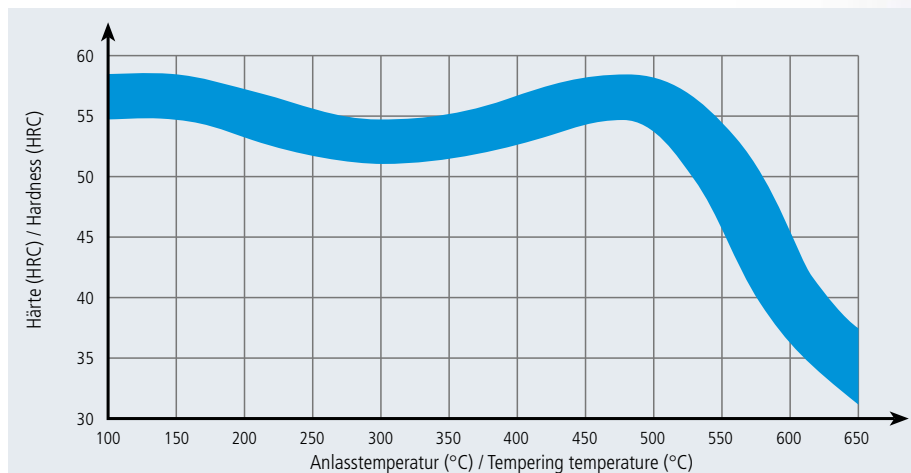
Ferrite + carbide

Structure as hardened

Martensite + carbide



Anlassschaubild ohne Tiefkühlen / Tempering chart (no sub-zero treatment)



Verfügbarkeit / Availability

	Lager / Stock	Produktion / Production
●	IBO ECOMAX	schwarz (unbearbeitet) / black (unmachined) IBO ECOMAX (geschält) / peeled ECOBLANK (geschält und poliert) / peeled and polished
■	ALLPLAN SFP	schwarz (unbearbeitet) / black (unmachined) ALLPLAN (allseits bearbeitet) / machined on all sides SFP (Seiten bearbeitetes Flachprodukt) / two small sides machined

Bearbeitungshinweise BÖHLER M340 ISOPLAST®

(Wärmebehandlungszustand: weichgeglüht, Richtwerte)

Drehen mit Hartmetall			
Schnitttiefe mm	0,5 – 1	1 – 4	4 – 8
Vorschub mm/U	0,1 – 0,2	0,2 – 0,4	0,3 – 0,6
BÖHLERIT-Hartmetallsorte	SB10, SB20, EB10	SB20, EB10, EB20	SB30, EB20, HB10
ISO-Sorte	P10, P20, M10	P20, M10, M20	P30, M20, K10
Schnittgeschwindigkeit v_c (m/min)			
Wendeschneidplatten Standzeit 15 min.	260 – 200	200 – 150	150 – 110
Gelötete Hartmetallwerkzeuge Standzeit 30 min.	210 – 170	170 – 130	140 – 90
Beschichtete Wendeschneidplatten BÖHLERIT LC 225 C	bis 260	bis 220	bis 150
BÖHLERIT LC 235 C	bis 230	bis 180	bis 130
Schneidwinkel für gelötete Hartmetallwerkzeuge			
Spanwinkel	12° – 15°	12° – 15°	12° – 15°
Freiwinkel	6° – 8°	6° – 8°	6° – 8°
Neigungswinkel	0°	0°	-4°

Drehen mit Schnellarbeitsstahl			
Schnitttiefe mm	0,5	3	6
Vorschub mm/U	0,1	0,5	1,0
BÖHLERIT/DIN-Sorte	S700 / DIN S10-4-3-10		
Schnittgeschwindigkeit v_c (m/min)			
Standzeit 60 min.	55 – 45	45 – 35	35 – 25
Spanwinkel	14° – 18°	14° – 18°	14° – 18°
Freiwinkel	8° – 10°	8° – 10°	8° – 10°
Neigungswinkel	0°	0°	0°

Fräsen mit Messerköpfen			
Vorschub mm/Zahn	bis 0,2	0,2 – 0,3	
Schnittgeschwindigkeit v_c (m/min)			
BÖHLERIT LW 225	220 – 200	140 – 60	
BÖHLERIT SB40/ISO P40	100 – 60	70 – 40	
BÖHLERIT LC 444 W	140 – 110	--	

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

HÖCHSTLEISTUNG DURCH RICHTIGE BEARBEITUNG TOP PERFORMANCE THROUGH CORRECT MACHINING

Recommendation for machining BÖHLER M340 ISO PLAST®

(Condition: annealed, average values)

Turning with sintered carbide			
Depth of cut mm	0.5 – 1	1 – 4	4 – 8
Feed mm/rev.	0.1 – 0.2	0.2 – 0.4	0.3 – 0.6
BÖHLERIT grade	SB10, SB20, EB10	SB20, EB10, EB20	SB30, EB20, HB10
ISO grade	P10, P20, M10	P20, M10, M20	P30, M20, K10
Cutting speed v _c (m/min)			
Indexable inserts Tool life: 15 min.	260 – 200	200 – 150	150 – 110
Brazed tools Tool life: 30 min.	210 – 170	170 – 130	140 – 90
Coated indexable inserts BÖHLERIT LC 225 C BÖHLERIT LC 235 C	up to 260 up to 230	up to 220 up to 180	up to 150 up to 130
Tool angles for brazed tools Rake angle Clearance angle Inclination angle	12° – 15° 6° – 8° 0°	12° – 15° 6° – 8° 0°	12° – 15° 6° – 8° -4°

Turning with high speed steel			
Depth of cut mm	0.5	3	6
Feed mm/rev.	0.1	0.5	1.0
HSS-grade BÖHLERIT/DIN	S700 / DIN S10-4-3-10		
Cutting speed v _c (m/min)			
Tool life: 60 min.	55 – 45	45 – 35	35 – 25
Rake angle	14° – 18°	14° – 18°	14° – 18°
Clearance angle	8° – 10°	8° – 10°	8° – 10°
Inclination angle	0°	0°	0°

Milling with inserted tooth cutter			
Feed mm/tooth	up to 0.2	0.2 – 0.3	
Cutting speed v _c (m/min)			
BÖHLERIT LW 225	220 – 200	140 – 60	
BÖHLERIT SB40/ISO P40	100 – 60	70 – 40	
BÖHLERIT LC 444 W	140 – 110	--	

Drilling with sintered carbide			
Drill diameter mm	3 – 8	8 – 20	20 – 40
Feed mm/rev.	0.02 – 0.05	0.05 – 0.12	0.12 – 0.18
BÖHLERIT/ISO grade	HB10 / K10		
Cutting speed v _c (m/min)			
	50 – 35	50 – 35	50 – 35
Point angle	115° – 120°	115° – 120°	115° – 120°
Clearance angle	5°	5°	5°

Überreicht durch: _____

Your partner:



BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG

Mariazeller Straße 25

A-8605 Kapfenberg/Austria

Telefon: (03862) 20-71 81

Fax: (03862) 20-75 76

E-Mail: publicrelations@bohler-edelstahl.at

www.bohler-edelstahl.at

„Die Angaben in diesem Prospekt sind unverbindlich und gelten im Falle eines Vertragsabschlusses nicht als zugesagt. Bei diesen Angaben handelt es sich nur um Anhaltswerte, wobei diese nur dann verbindlich sind, wenn sie in einem mit uns abgeschlossenen Vertrag ausdrücklich zur Bedingung gemacht werden. Bei der Herstellung unserer Produkte werden keine gesundheitsschädigenden oder ozonschädigenden Substanzen verwendet.“

„The data contained in this brochure shall not be binding and shall, in case of a contract conclusion, not be regarded as warranted. These data shall merely constitute average values that become binding only if explicitly specified in a contract concluded with us. The manufacture of our products does not involve the use of substances detrimental to health or to the ozone layer.“