



ROSTFREIER WERKZEUGSTAHL

für die Kunststoff-, Lebensmittelverarbeitungs-,
Pharmazeutische- und Medizintechnik-Industrie

BÖHLER M380 ■
ISOPLAST®



INDUSTRIELLER HINTERGRUND

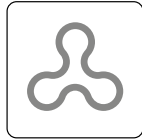
Zahlreiche Anwendungen erfordern den Einsatz von rostfreiem Werkzeugstahl, der hohen mechanischen Beanspruchungen sowie abrasiven und korrosiven Umgebungen standhält. Werkzeuge benötigen oft eine Härte von mehr als 55 oder sogar bis zu 58 HRc, sodass die Auswahl an Edelstahlsorten begrenzt ist. Eine häufig verwendete Sorte ist 440C (1.4125, BÖHLER N695) mit hohem C-Anteil (~1%).

Folgen eines hohen C-Gehalts

- » Grobe Karbidstruktur
- » Lokale Cr-Verarmung um große Karbide
- » Hohe Empfindlichkeit gegenüber der Anlasstemperatur aufgrund von Karbidausscheidungen

Dies führt zu mehreren Einschränkungen

- » Begrenzte Korrosionsbeständigkeit
- » Sehr begrenzte Korrosionsbeständigkeit bei hoher Anlasstemperatur
- » Begrenzte Zähigkeit und Dauerfestigkeit
- » Polierschwierigkeiten (z. B. Empfindlichkeit gegen Karbidausbruch)



KUNSTSTOFF-
FORMENSTAHL

NEUER UNTER DRUCK ELEKTROSCHLACKE- UMGESCHMOLZENER KUNSTSTOFF- FORMENSTAHL

BÖHLER M380
ISOPLAST®

**Verbindet maximale Härte, Zähigkeit
und Korrosionsbeständigkeit mit Hochglanzpolierbarkeit
und guter Verschleißfestigkeit**

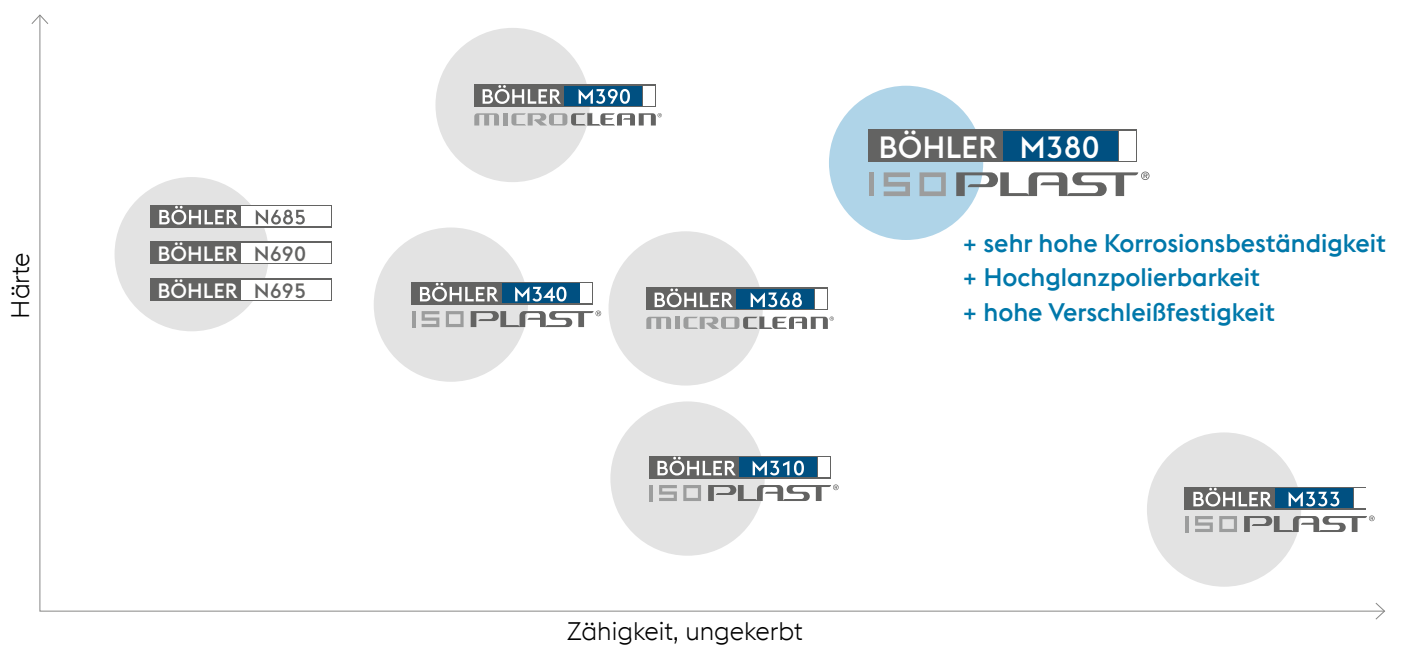
WICHTIGE VORTEILE
FÜR UNSERE KUNDEN

- » Beste Teilequalität
- » Längere Werkzeugstandzeiten und geringerer Wartungsaufwand
- » Geringere Produktionskosten pro Teil

DESU
Druck Elektro-Schlacke-
Umschmelzen



Produktpositionierung





DIE LÖSUNG **BÖHLER M380** ISOPLAST®

BÖHLER M380 ISOPLAST ist ein **unter Druck** elektro-schlacke-umgeschmolzener **hochstickstofflegierter** martensitischer Kunststoffformenstahl mit einer **hervorragenden Korrosionsbeständigkeit** und **sehr hohen Zähigkeit** bei **hoher Härte** von bis zu 60 HRc. **Das DESU-Umschmelzverfahren** ermöglicht einen hohen Stickstoffgehalt, welcher zu einem homogenen Gefüge mit fein verteilten Karbonitriden und ausgezeichnetem Reinheitsgrad führt.

Wichtigste Eigenschaften

- » **Sehr hohe Härte/Festigkeit und gute Verschleißfestigkeit**
- » **Sehr hohe Zähigkeit und Korrosionsbeständigkeit**
- » **Hochglanzpolierbarkeit und gute Zerspanbarkeit**
- » **Gute Eignung für PVD-Beschichtung**
- » **Verzugsarm, gute Maßbeständigkeit**

Chemische Zusammensetzung Durchschnittswerte [%]

BÖHLER M380
ISOPLAST®

(= 1.4108, X30CrMoN 15-1)

C	Si	Mn	Cr	Mo	N
0,30	0,60	0,40	15,0	1,0	0,40

Lieferzustand

Geglüht auf max. 255 HB

Materialeigenschaften

Partielle Substitution von Kohlenstoff durch **Stickstoff (DESU, oberhalb der Löslichkeitsgrenze)**

In Kombination mit Kohlenstoff

- » Eine Härte von mindestens **55 bis 60 HRc** kann gewährleistet werden.
- » Ein Gefüge inklusive **feinen eutektischen** Karbonitriden wird erreicht.

Stickstoff in Kombination mit Cr und Mo führt zu einer verbesserten **Lochfraß-Korrosionsbeständigkeit**.

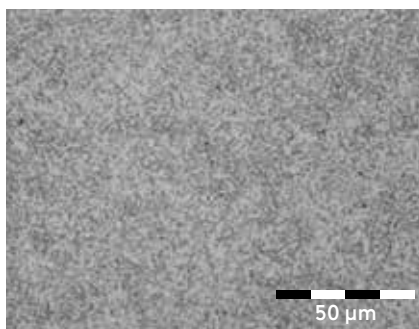
Mo sorgt für eine Sekundärhärtung. Mo ersetzt Cr in den Ausscheidungen, und Cr wird so in der **Matrix** auf einem hohen Niveau gehalten.

Dies führt zu einer **verbesserten Korrosionsbeständigkeit**, auch beim Anlassen mit **hoher Temperatur**.

KORROSIONSBESTÄNDIGE WERKZEUGSTÄHLE

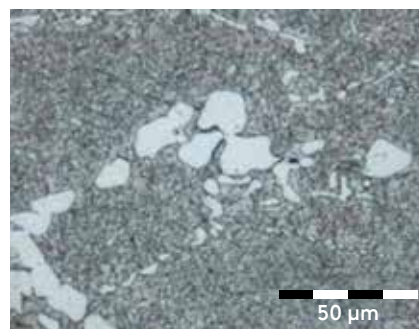
BÖHLER Marken					
	Standards (Beispiele)	Konventionelle Qualität	Umgeschmolzene Stähle (ESU, DESU, VMR)	PM-Marken	AM-Pulver
>58 HRc	1.4108		BÖHLER M380 ISOPLAST®	BÖHLER M398 MICROCLEAN® BÖHLER M390 MICROCLEAN®	
~54 HRc	1.4125 1.4528 1.4112	BÖHLER N695 BÖHLER N690 BÖHLER N685	BÖHLER M340 ISOPLAST®	BÖHLER M368 MICROCLEAN®	
~50 HRc	1.2083		BÖHLER M333 ISOPLAST® BÖHLER M310 ISOPLAST® BÖHLER M789 VMR®		BÖHLER M789 AMPO
~40 HRc	1.2316 1.4542	BÖHLER M303 EXTRA HIGH HARD	BÖHLER M303 ISOPLAST® HIGH HARD BÖHLER N700		BÖHLER N700 AMPO
~30 HRc	1.2316 1.2085	BÖHLER M303 EXTRA BÖHLER M315 EXTRA BÖHLER M314 EXTRA	BÖHLER M303 ISOPLAST®		

Gefügevergleich



Gefüge
BÖHLER M380 ISOPLAST

Ein Gefüge inklusive
**feinen eutektischen
Karbonitriden**
wird erreicht.



Gefüge
440C, 1.4125

WÄRME- BEHANDLUNG

Anlassschaubild / Vakuum-Wärmebehandlung mit Tiefkühlen

Wärmebehandlung im Vakuumofen

Austenitisierung bei 1020°C/1050°C

20min/5bar,

Tiefkühlen sehr empfehlenswert
-80 °C/2 h

Anlassen 2 x 2h

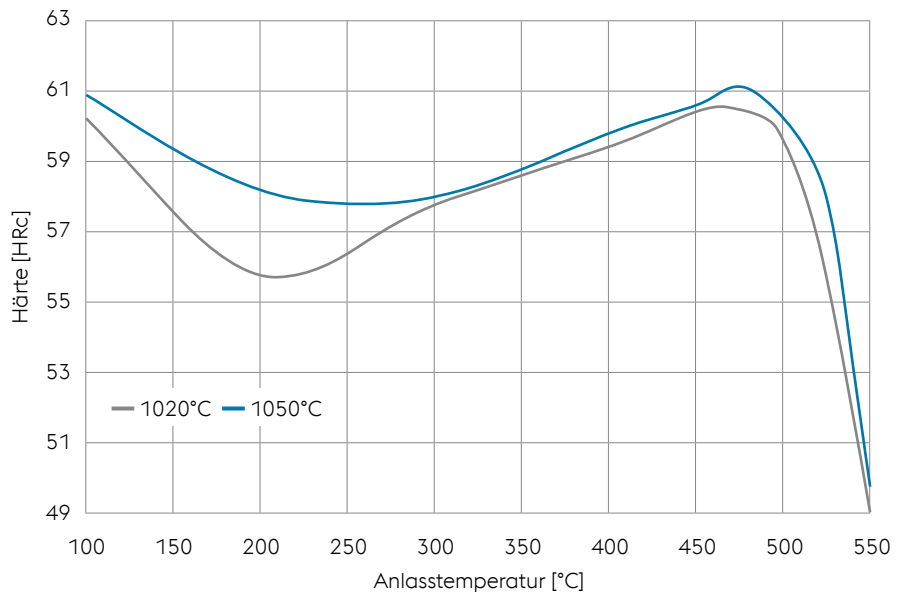
Empfehlung zur Wärmebehandlung

1.030 °C/-80 °C/2 x 250-350°C

für beste Korrosionsbeständigkeit und Zähigkeit;
Zielhärte 56 - 58 HRC

1.030 °C/-80 °C/2 x 495-525°C

für ausgeglichene Verschleißfestigkeit,
Härte & Zähigkeit;
Zielhärte 58 - 60 HRC



ZTU-Schaubild für kontinuierliche Abkühlung

Austenitisierungstemperatur: 1030° C

Haltezeit: 30 Minuten

A Austenit

K Karbid

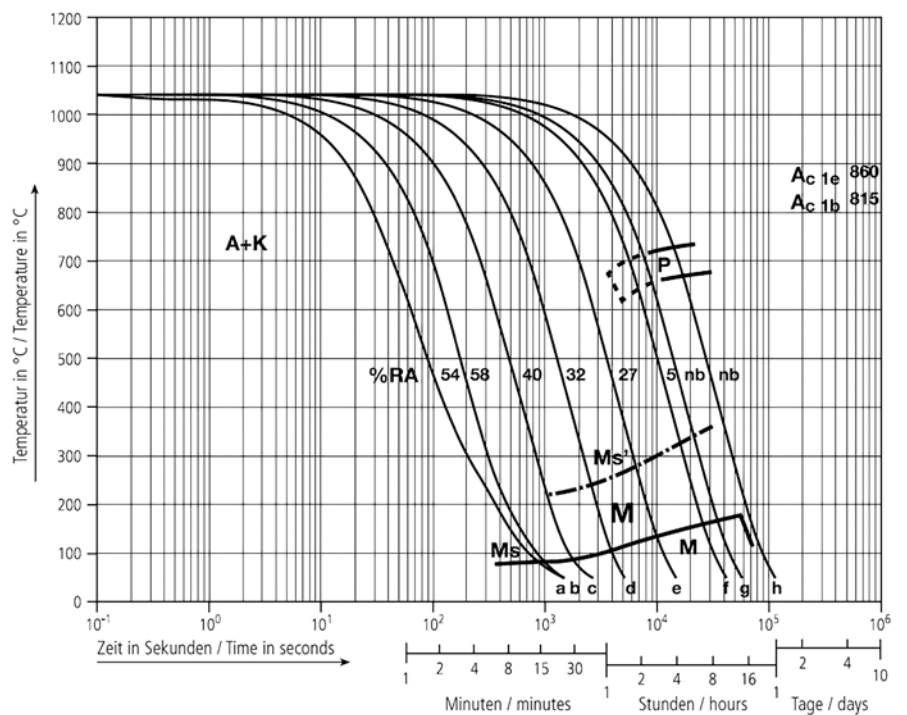
M Martensit

P Perlit

RA Restaustenit

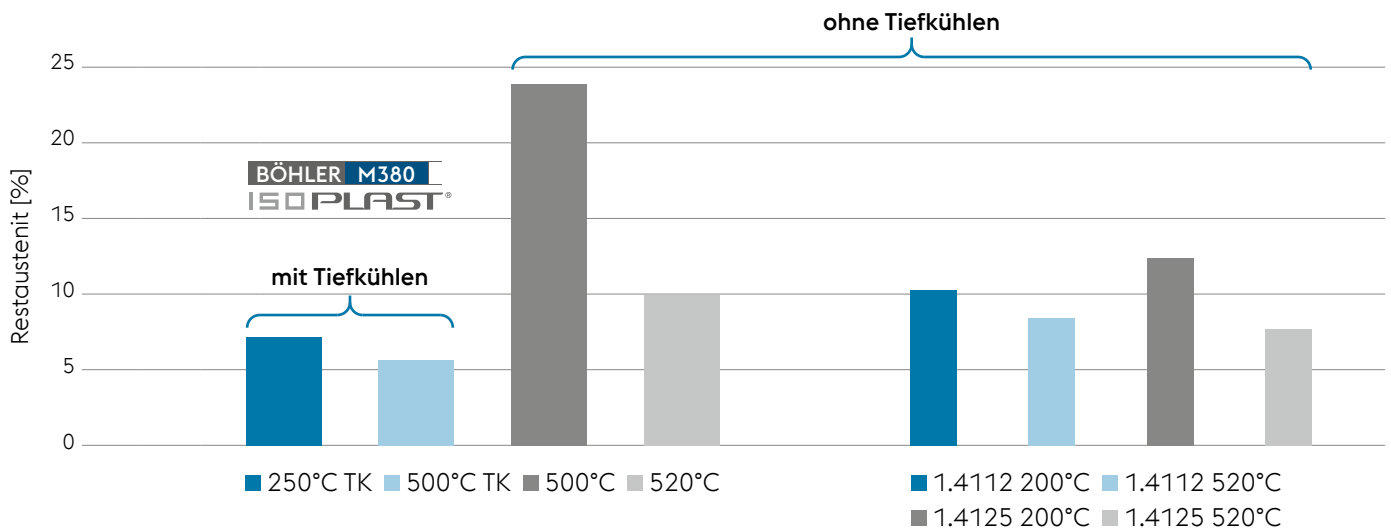
Ms'-Ms Bereich der Korngrenzenmartensit-Bildung

Probe	λ	HV ₁₀
a	0,5	511
b	1,1	472
c	3,0	529
d	8,0	568
e	23,0	570
f	65,0	589
g	90,0	575
h	180,0	237



MATERIAL- EIGENSCHAFTEN

Restaustenit



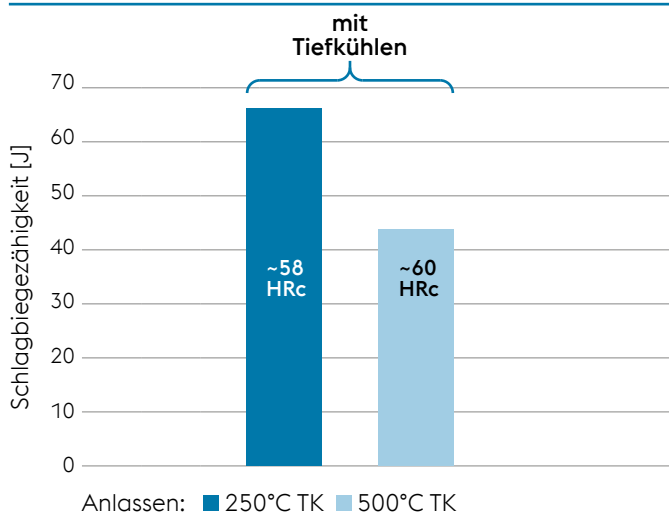
Wärmebehandlung

Austenitisierung bei 1030°C (20min/5bar, ohne/mit Tiefkühlen (TK);

Anlassen 2 x 2h

Geringe Mengen an Restaustenit im Vergleich zu 440C, 1.4125 nach der Wärmebehandlung mit Tiefkühlen, um eine hohe Maßbeständigkeit der Werkzeuge zu gewährleisten

Zähigkeit



Wärmebehandlung

Austenitisierung bei 1030°C

30min/5,5bar, mit Tiefkühlen (TK)

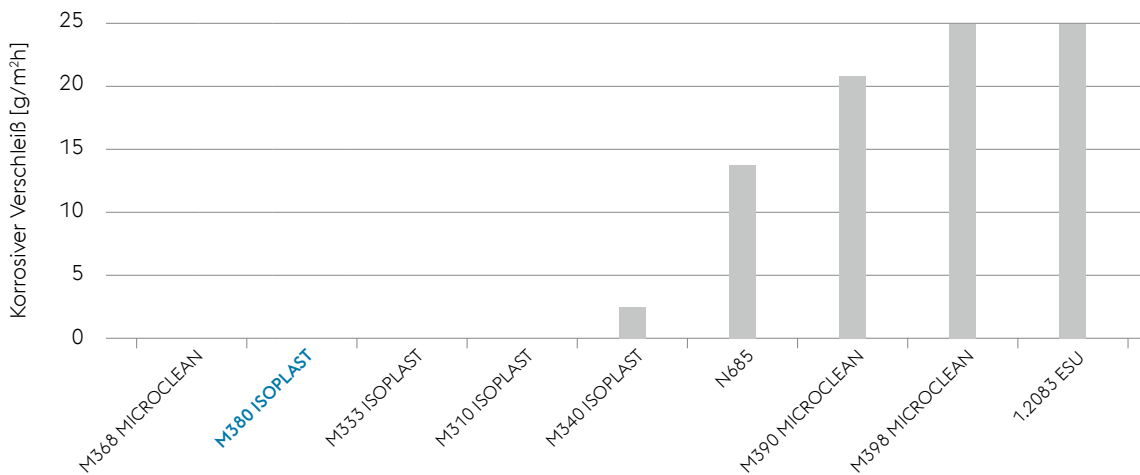
Anlassen 2 x 2h

Getestete Abmessung:

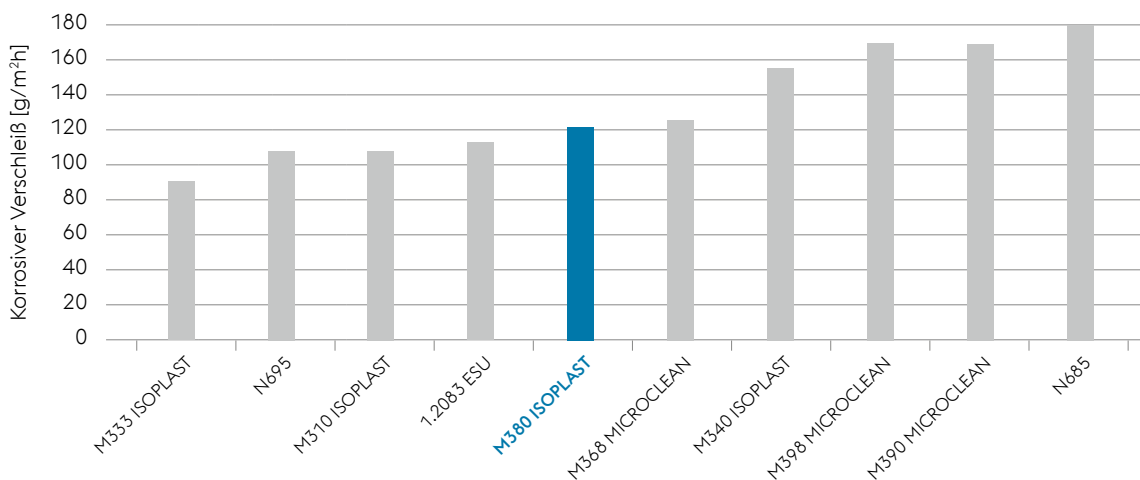
BÖHLER M380 ISOPLAST, flach 218 x 218 mm

Hohe Schlag- und Bruchzähigkeit in Verbindung mit hoher Härte, typischerweise 59 HRc

Korrosionsbeständigkeit / nieder angelassen



Korrosionsbeständigkeit / hoch angelassen



Wärmebehandlung für BÖHLER M380 ISOPLAST

Austenitisierung bei 1020°C/20min/5bar, ohne Tiefkühlen;

Anlassen 2 x 2h

Gewichtsverlusttest: Gemessen nach 24 h in 20%iger siedender Essigsäure

Der Gehalt an N und Mo führt zu einer sehr hohen Korrosionsbeständigkeit, auch beim Hochtemperaturanlassen

MATERIAL- EIGENSCHAFTEN



POLIEREN

BÖHLER Marke	Polierbarkeit
BÖHLER M310 ISOPLAST®	★ ★ ★
BÖHLER M333 ISOPLAST®	★ ★ ★ ★ ★
BÖHLER M340 ISOPLAST®	★ ★
BÖHLER M368 MICROCLEAN®	★ ★ ★ ★ ★
BÖHLER M380 ISOPLAST®	★ ★ ★ ★ ★ ★
BÖHLER M390 MICROCLEAN®	★ ★ ★
BÖHLER N685	★

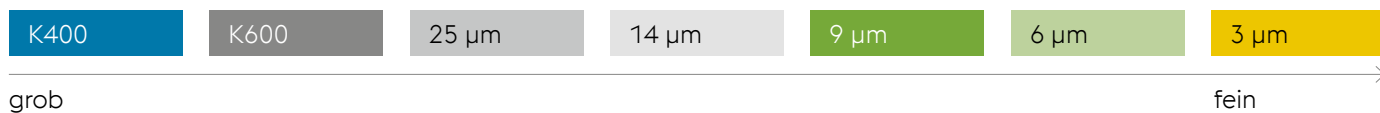
Die spezielle Umschmelztechnologie (DESU) ermöglicht das Umschmelzen in einem geschlossenen Gefäß in einer Stickstoffatmosphäre unter Ausschluss von Sauerstoff. Damit wird eine Erhöhung des oxidischen Reinheitsgrads und in Folge eine verbesserte Korrosionsbeständigkeit, Polierbarkeit, Fotoätzbarkeit und Funkenerodierbarkeit des Stahls erreicht. Aufgrund des geringsten Anteils an Primärkarbiden, der großen Härte und der hohen Homogenität zeichnet sich BÖHLER M380 ISOPLAST durch hervorragende Poliereigenschaften aus.

Diese Kombination positiver Eigenschaften garantiert Kosteneinsparungen, da der Aufwand für das Hochglanzpolieren erheblich reduziert wird.



Der Vergleich der BÖHLER Marken in der Grafik links veranschaulicht den Aufwand, um ausgehend von einer vorgeschliffenen Oberfläche eine hochglanzpolierte Oberfläche mit $Ra = 0,04 \mu m$ zu erreichen.

Polierschritte



ANWENDUNGEN

» Kunststoffspritzgussformen

für die Großserienproduktion wie medizinische Einwegspritzen, ...

» Kunststoffspritzgussformen für GF-gefüllte Kunststoffe

z. B. in der Fahrzeug-, Haushaltsgeräte- und Elektronikindustrie

» Formen mit hochglanzpolierten Oberflächen

zur Herstellung von optischen Teilen wie Kameralinsen, transparenten und dekorativen Teilen

» Schnecken und Rückstromsperrn

für Spritzgussmaschinen

» Heißkanal-Angussteile



LEBENSMITTELINDUSTRIE

Zertifikat und Konformitätserklärung gemäß EU-Verordnung Nr. 1935 (wässrig und sauer) für BÖHLER M380 ISOPLAST ist verfügbar

» Schnecken für Extrusionsmaschinen

zur Lebensmittelverarbeitung

» Schneidinstrumente und Messer

» Dosenverschlussrollen

» Stempel und Matrizen für die Pulververdichtung

von Süßwaren und pharmazeutischen Produkten

» Komponenten

wie Portionier- und Füllereinheiten und adaptive Spannfüter für Verschlüsse (Verschlusssystemmaschinen)

M380 ISOPLAST darf nicht für Luftfahrt- und Automobilkomponenten wie Lager, Kugelgewindetriebe und verschleißfeste Teile für den Einsatz in Flugzeugen verwendet werden.



Lebensmittelzulassung

- » BÖHLER M380 ISOPLAST (BÖHLER N360 DESU) besitzt die Lebensmittelzulassung gem. Europäischer Verordnung (EG) Nr. 1935
- » Der Werkstoff ist daher zum Kontakt mit Lebensmitteln sowohl für **wässrige als auch saure** Anwendungen zugelassen.
- » Die Tests wurden im **nieder angelassenen Zustand** durchgeführt.
- » BÖHLER M380 ISOPLAST gehärtet bei 1020°C, Tiefkühlen mit -80°C, angelassen bei 200°C (zweimal 2 h)

EMPFEHLUNGEN ZUR BEARBEITUNG

Drehen mit Hartmetall	geglühter Lieferzustand			
	Schlichten	Vorschlichten	Schruppen	
Schnitttiefe mm	0,5 – 2	1 – 4	4 – 8	über 8
Vorschub mm/U	0,1 – 0,3	0,2 – 0,4	0,3 – 0,8	0,5 – 1,5
Schnittgeschwindigkeit m/min	130 – 260	100 – 220	80 – 140	30 – 90
Empfohlene Boehlerit Geometrie	FP, FMP	MP, MRP	MRP	RP, BR, BRP
Boehlerit - Hartmetallsorte	LCP15T	LCP15T, LCP25T	LCP25T, LC240F	LC240F
ISO - Sorte	P15	P15, P20	P20, P30	P30, P40

Fräsen mit Hartmetall	geglühter Lieferzustand		
	Schlichten	Vorschlichten	Schruppen
Schnittgeschwindigkeit m/min	160 – 230	150 – 200	120 – 170
Boehlerit - Hartmetallsorte	BCH10M, BCP25M	BCH30M, BCP30M	BCH30M, BCP35M
ISO - Sorte	H10, P25	H30, P30	H30, P35
Fz Eckenfräsen 90° (mm)	0,1 – 0,3	0,1 – 0,3	0,1 – 0,3
Fz Planfräsen 45° (mm)	0,15 – 0,4	0,15 – 0,6	0,15 – 0,6
Fz Hochvorschub-Bearbeitung (mm)	0,8 – 2,5	0,8 – 2,5	0,6 – 3,0

Drehen mit Hartmetall	Gehärtet auf 58-60 HRC	
	Schlichten	Vorschlichten
Schnitttiefe mm	0,5 – 1	0,5 – 1
Vorschub mm/U	0,1 – 0,2	0,1 – 0,2
Schnittgeschwindigkeit m/min	40 – 60	35 – 50
Empfohlene Boehlerit Geometrie	FMS	MT
Boehlerit - Hartmetallsorte	LC415Z	BCS20T
ISO - Sorte	S15/H15	S20/H20

Fräsen mit Hartmetall	Gehärtet auf 58-60 HRC		
	Schlichten	Vorschlichten	Schruppen
Schnittgeschwindigkeit m/min	150 – 200	120 – 170	90 – 140
Boehlerit - Hartmetallsorte	BCP20M, BCH10M	BCP20M, BCH30M	BCP25M, BCP30M
ISO - Sorte	P20, H10	P20, H30	P25, P30
Fz Eckenfräsen 90° (mm)	0,1 – 0,2	0,1 – 0,25	0,1 – 0,3
Fz Planfräsen 45° (mm)	0,15 – 0,4	0,15 – 0,5	0,15 – 0,5
Fz Hochvorschub-Bearbeitung (mm)	1,0 – 2,0	1,0 – 2,5	0,6 – 3,0



ZAHLEN, DATEN UND FAKTEN

Physikalische Eigenschaften bei 20°C

Dichte	7,72 kg/dm ³
Wärmeleitfähigkeit	14 W/(m.K)
Spezifische Wärme	430 J/(kg.K)
Elektrischer Widerstand	0,8 Ohm.mm ² /m
Elastizitätsmodul	223 x 10 ³ N/mm ²
Magnetische Eigenschaften	magnetisch

Wärmeausdehnung

zwischen 20 °C und ... °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

10 ³ N/mm ²				
20 °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C
223	217	209	201	192

Für Anwendungen und Verarbeitungsschritte, die in dieser Produktbeschreibung/dem Datenblatt nicht ausdrücklich erwähnt sind, ersuchen wir Sie, in jedem Einzelfall Rücksprache zu halten.

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.

voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG

Mariazeller Straße 25

8605 Kapfenberg, Austria

T. +43/50304/20-0

E. info@boehler-edelstahl.at

www.voestalpine.com/boehler-edelstahl

M380DE - 08.2021

voestalpine

ONE STEP AHEAD.