



KUNSTSTOFF-
FORMEN-
STAHL



PULVER
METALLURGIE

KUNSTSTOFFFORMENSTAHL

BÖHLER M390 
MICROCLEAN®

NUTZEN IN FORM VON **VIELSEITIGKEIT** UND LEISTUNG

BÖHLER M390 MICROCLEAN ist ein pulvermetallurgisch hergestellter martensitischer Chromstahl. Aufgrund seiner Legierungskonzeption verfügt dieser Stahl über einen **hohen Verschleißwiderstand** und **gute Korrosionsbeständigkeit** – die ideale Kombination für **beste Gebrauchseigenschaften**.

- » Hoher Verschleißwiderstand
- » Gute Korrosionsbeständigkeit
- » Sehr gute Schleifbarkeit
- » Hochglanzpolierbarkeit
- » Hohe Zähigkeit
- » Geringe Maßänderung
- » Bessere Widerstandsfähigkeit gegen Schwingungen und mechanische Stöße

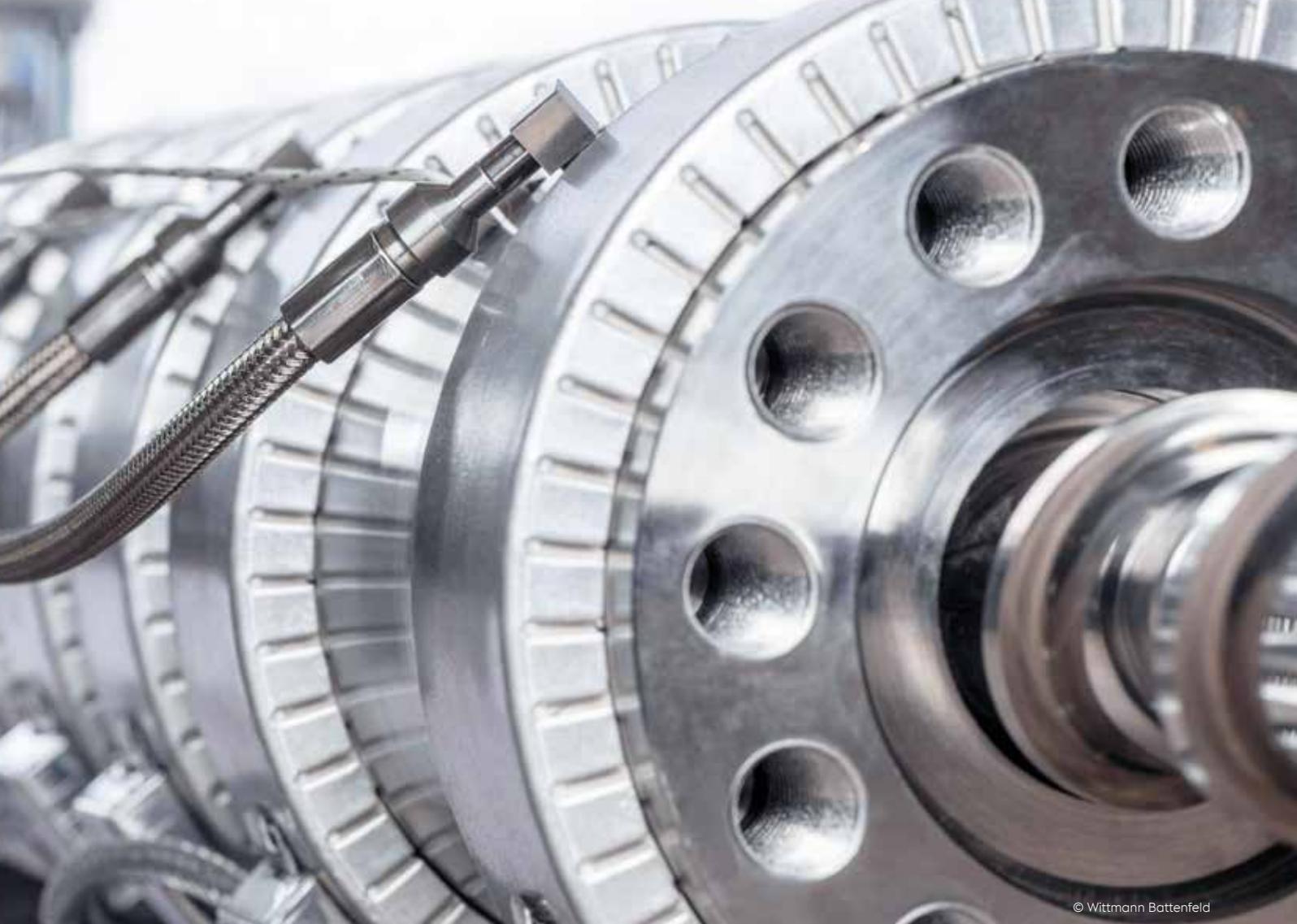
ERMÖGLICHT

- » Hohe und reproduzierbare Werkzeugstandzeiten
- » Reproduzierbare Fertigungsabläufe
- » Teile höchster Präzision

NUTZEN

- » **PRODUKTIVITÄTSSTEIGERUNG**
- » **GERINGERE STÜCKKOSTEN**





© Wittmann Battenfeld

SEIN EINSATZGEBIET

- » Formeneinsätze für die Herstellung von CDs und DVDs
- » Formen zur Verarbeitung chemisch angreifender Pressmassen mit abrasiven Füllstoffen
- » Formen zur Verarbeitung von Duroplasten
- » Formen zur Herstellung von Chips für die Elektroindustrie
- » Schnecken für Spritzgießmaschinen
- » Rückstromsperrn
- » Auskleidung von Spritzgießzylindern

Durch sein hervorragendes Eigenschaftsprofil wird **BÖHLER M390 MICROCLEAN** auch abseits der Kunststoffverarbeitung eingesetzt, wie z.B.:

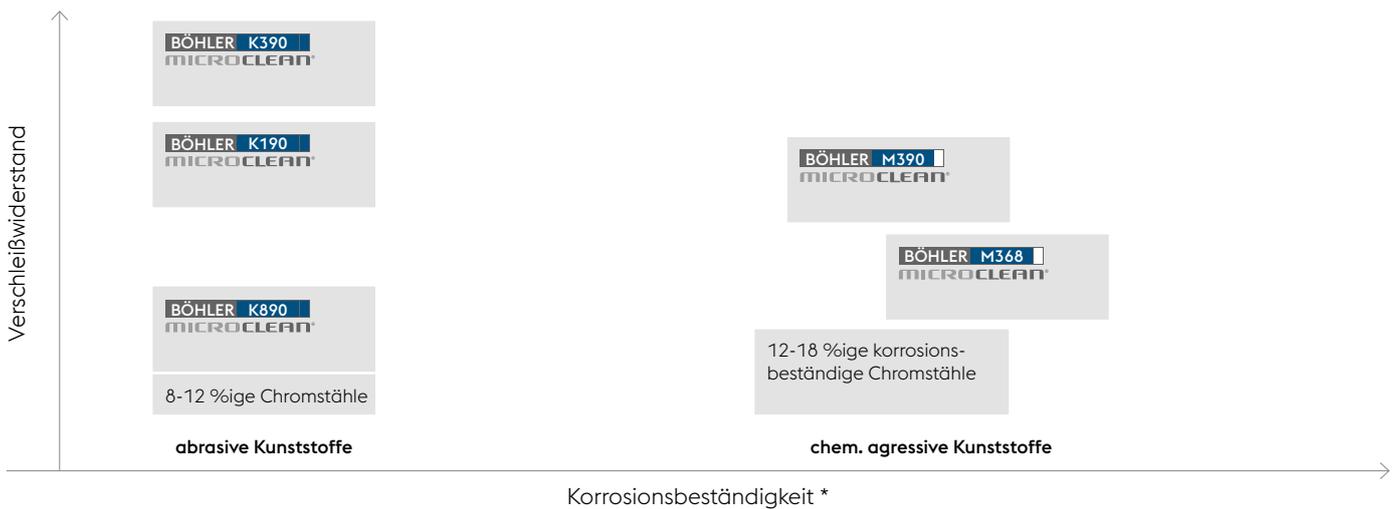
- » Bauteile für Maschinen in der Papier- und Lebensmittelindustrie
- » Messer

Chemische Zusammensetzung (Anhaltswerte in %)

C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W
1,90	0,70	0,30	20,00	1,00	4,00	0,60



Eigenschaftsprofil von BÖHLER Werkzeugstählen für die kunststoffverarbeitende Industrie



* Hoch angelassen, Auslagerungstest: gemessen nach 24 h in 20 % siedender Essigsäure

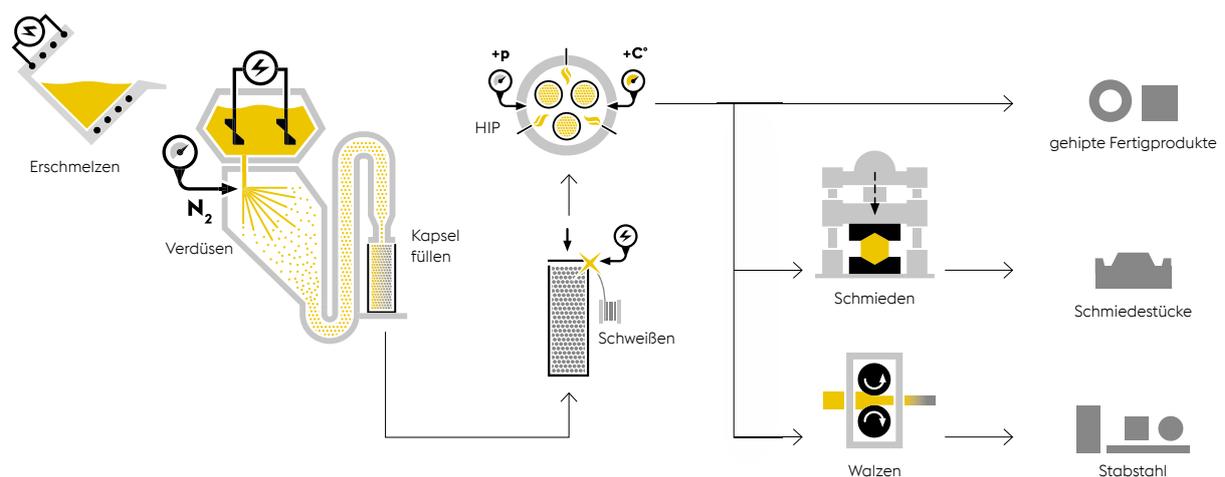


DIE VORTEILE VON MICROCLEAN- WERKSTOFFEN

DIE WELTWEIT MODERNSTE ANLAGE ZUR HERSTELLUNG PULVERMETALLURGISCHER WERKSTOFFE.

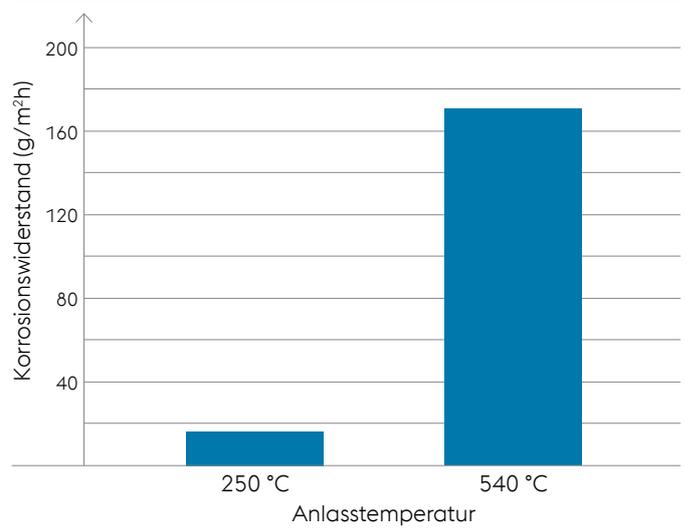
voestalpine BÖHLER entwickelt und produziert PM-Hochleistungsschnellarbeitsstähle bzw. -Hochleistungswerkzeugstähle, die die Lebenszyklen bei Werkzeugen um ein Vielfaches steigern. Derzeit sprechen wir nach einem Technologiesprung, den **voestalpine BÖHLER** für sich beansprucht, von PM-Werkstoffen der 3. Generation. Diese Werkstoffe, als **MICROCLEAN** bezeichnet, bieten noch bessere Leistungsmerkmale in Bezug auf Verschleiß, Druckbelastbarkeit, Zähigkeit, Ermüdungsfestigkeit sowie Polierbarkeit.

Stofffluss





Korrosionswiderstand



Für höchste Korrosionsbeständigkeit niedrige Anlasstemperaturen verwenden.
Wärmebehandlung: Austenitisierung bei 1150 °C/20 min./5 bar, ohne Tiefkühlen
Auslagerungstest: gemessen nach 24 h in 20 % siedender Essigsäure

GETESTET FÜR HÖCHSTE ANFORDERUNGEN

Physikalische Eigenschaften

Dichte bei 20 °C	7,54 kg/dm ³
Wärmeleitfähigkeit bei 20 °C	16,5 W/(m.K)

Wärmeausdehnung zwischen 20 °C und ... °C

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	
10,4	10,7	11,0	11,2	11,6	10 ⁻⁶ m/(m.K)

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



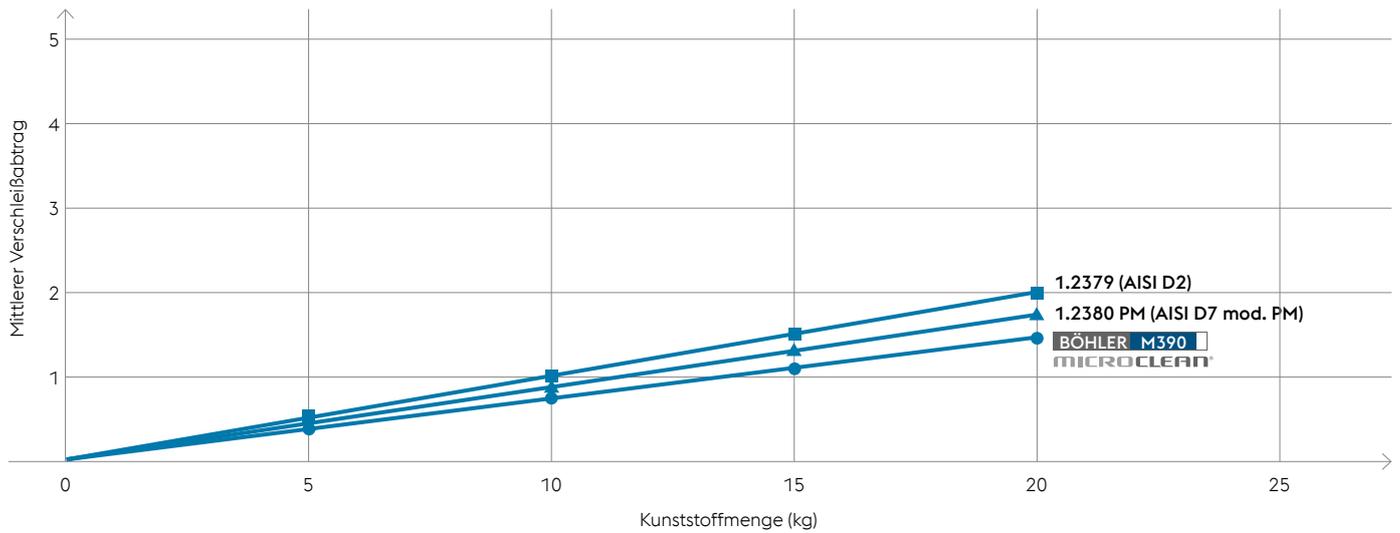


EIN STAHL FÜR EXTREM HOHE ANFORDERUNGEN

Sowohl bei der Verspritzung von rein abrasiv wirkendem PA66 mit 30% Glasfaseranteil bei 300 °C, als auch bei der Verspritzung von abrasiv und korrosiv wirkendem PES mit 30% Glasfaseranteil bei 400 °C weist M390 MICROCLEAN im Vergleich zu 1.2379 (D2) und 1.2380 PM die beste Verschleiß- und Korrosionsbeständigkeit auf.

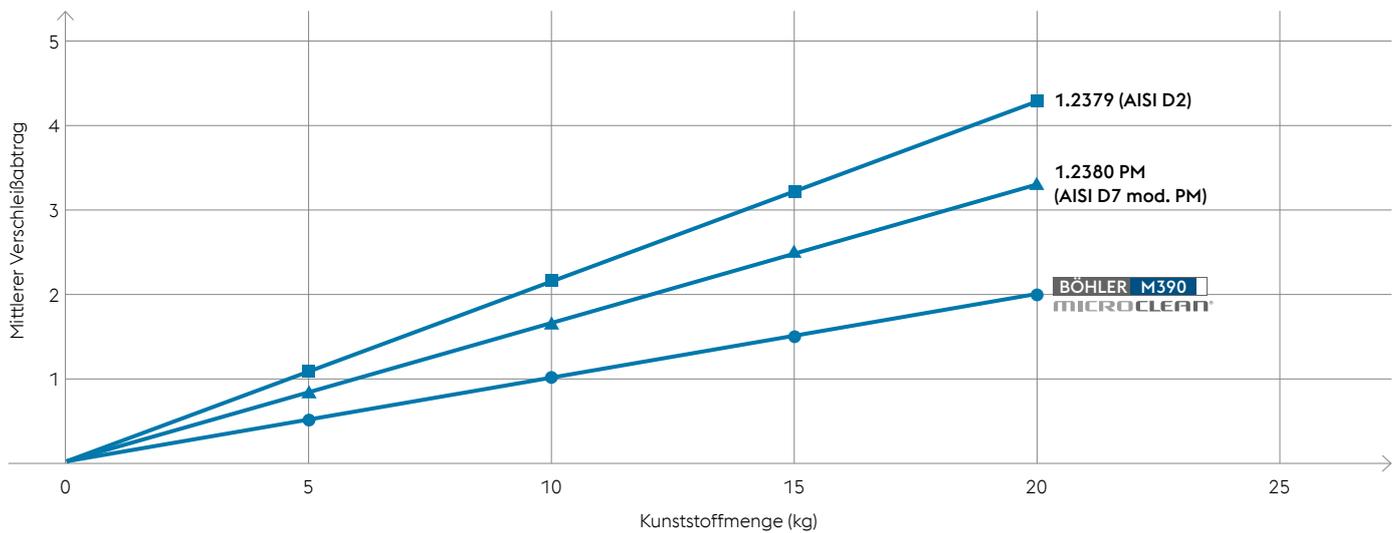
Durch die Bildung korrosiv wirkender schwefeliger Abbauprodukte bei der Verarbeitung von PES steigt die Beanspruchung an das Werkzeug erheblich. M390 MICROCLEAN zeigt unter derartigen Belastungsszenarien im direkten Vergleich zu 1.2379 und 1.2380 einen deutlich niedrigeren Materialabtrag.

Abrasier Verschleiß (Plättchen-Verschleiß-Test)



Kunststoff: Polyamid 66 (PA66), Handelsname: Ultramid A3WG6, Glasfaseranteil: 30 Gew.%, Temperatur: 300 °C

Abrasier und korrosiver Verschleiß (Plättchen-Verschleiß-Test)

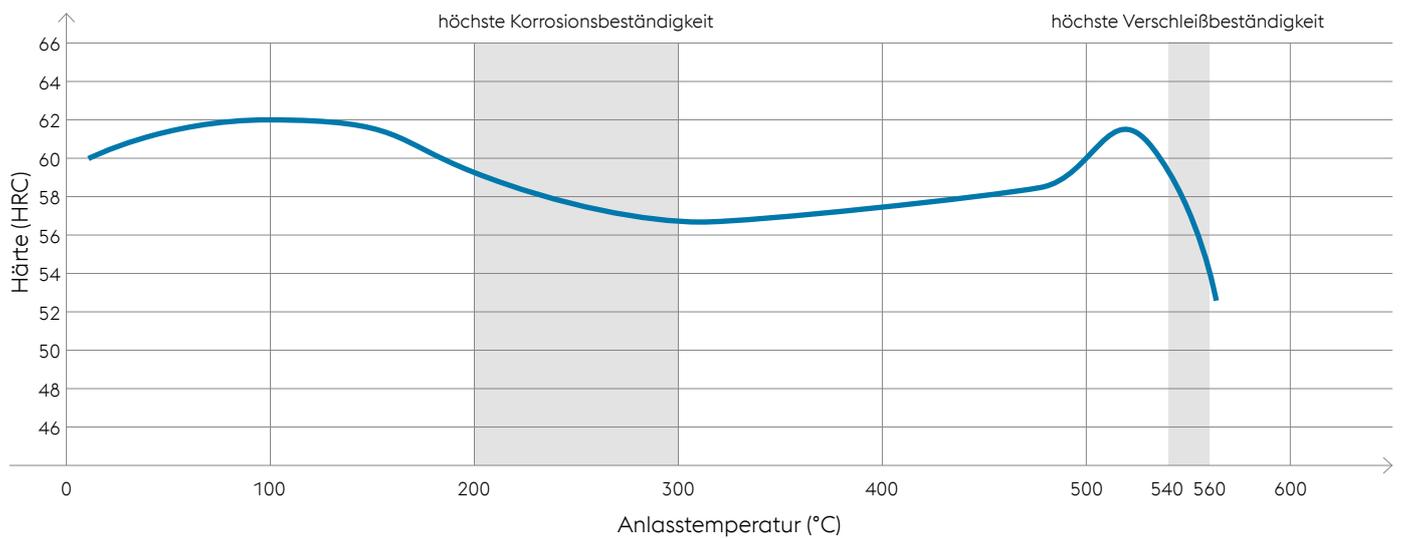


Kunststoff: Polyethersulfon (PES), Handelsname: Ultrason E2010G6, Glasfaseranteil: 30 Gew.%, Temperatur: 400 °C

Quelle: Institut für Kunststoffverarbeitung der Montanuniversität Leoben

WÄRMEBEHANDLUNGS- EMPFEHLUNGEN

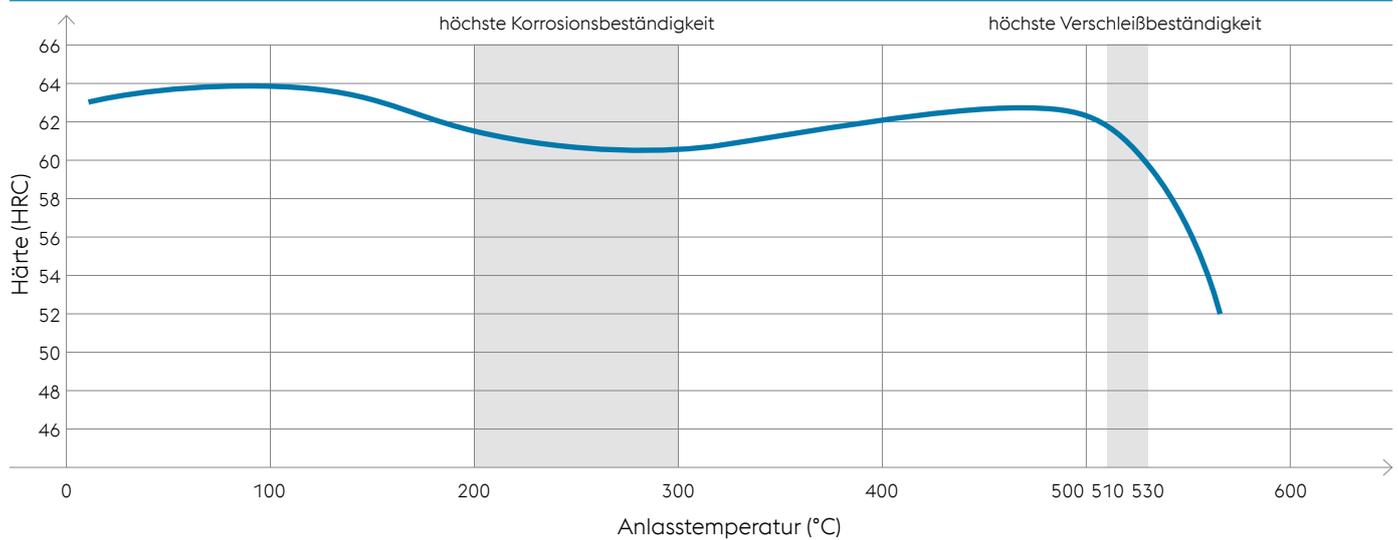
Anlasschaubild (ohne Tiefkühlen)



Vakuumbärten: 1150 °C / 30 min / N₂, 5 bar
Anlassen: 2 x 2 Stunden
Probenabmessung: Rd. 20,5 x 15 mm



Anlassschaubild (mit Tiefkühlen)



Vakuumbärten: 1150 °C / 30 min / N₂, 5 bar
Tiefkühlen: -70 °C, 2 Stunden
Anlassen: 2 x 2 Stunden
Probenabmessung: Rd. 20,5 x 15 mm

WÄRMEBEHANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Wärmebehandlung vom Lieferanten

- » Lieferzustand: max. 280 HB
- » Optimale Weichglühbehandlung ist nur nach der Warmformgebung möglich.

Spannungsarmglühen

- » 650 °C
- » nach vollständigem Durchwärmen 4 Stunden in neutraler Atmosphäre auf Temperatur halten.
- » Ofenabkühlung bis 300 °C, anschl. Luft

Härten

- » 1100 bis 1180 °C/Öl, N₂
- » Haltezeit:
Nach vollständiger Durchwärmung:
20 – 30 min für Härtetemperatur 1100 – 1150 °C
5 – 10 min für Härtetemperatur 1180 °C

Anlassen für höchste Korrosionsbeständigkeit

- » Tiefkühlen zur Umwandlung von Restaustenit
- » Langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur
- » Verweildauer im Ofen 1 Stunde je 20 mm Werkstückdicke, jedoch mindestens 2 Stunden
- » Richtwerte für die erreichbare Härte nach dem Anlassen bitten wir dem Anlassschaubild zu entnehmen.
- » Anlassen: 200 bis 300 °C

Anlassen für höchste Verschleißbeständigkeit

- » Tiefkühlen empfehlenswert
- » Eine Tiefkühlbehandlung unmittelbar nach dem Härten führt zu verbesserter Härteannahme bei Austenitisierungstemperaturen ≥ 1150 °C, (Gefahr von Spannungsrissen)
- » Langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur
- » Verweildauer im Ofen 1 Stunde je 20 mm Werkstückdicke, jedoch mindestens 2 Stunden
- » Richtwerte für die erreichbare Härte nach dem Anlassen bitten wir dem Anlassschaubild zu entnehmen.
- » Dreimaliges Anlassen 20 °C über dem Sekundärhärtemaximum ist notwendig, um eine vollständige Restaustenitumwandlung zu erzielen.



IWA

Genkinger
HUBTEX

BEARBEITUNGSHINWEISE

Drehen mit Hartmetall

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 v_c (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

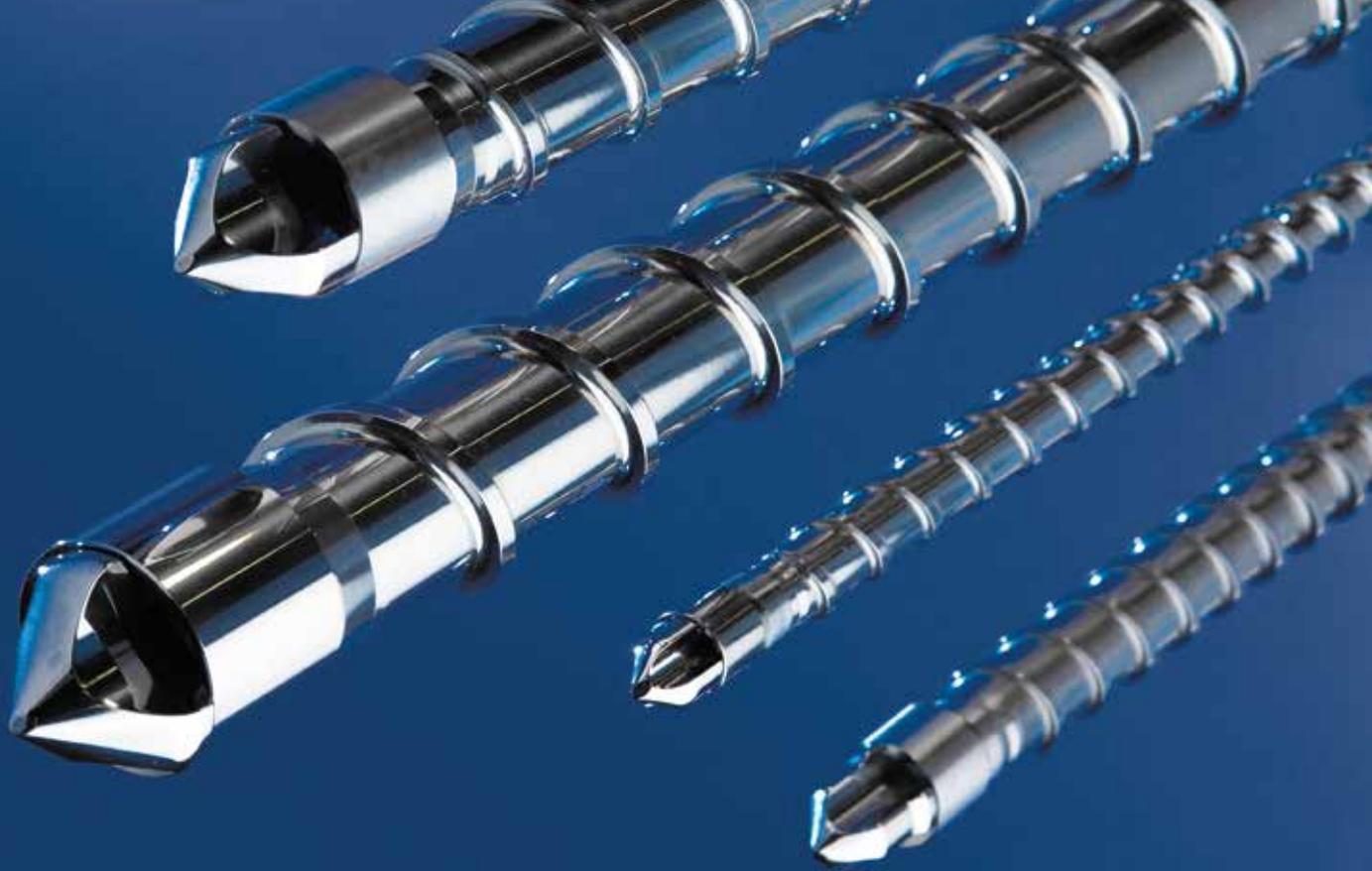
Wärmebehandlungszustand: weichgeglüht, Richtwerte

Drehen mit Schnellarbeitsstahl

Schnitttiefe mm	0,5	3	6
Vorschub mm/U	0,1	0,4	0,8
BÖHLER-/DIN-Sorte	S700 / DIN S10-4-3-10		
Schnittgeschwindigkeit v_c (m/min)			
Standzeit 60 min.	30 - 20	20 - 15	18 - 10
Spanwinkel	14°	14°	14°
Freiwinkel	8°	8°	8°
Neigungswinkel	-4°	-4°	-4°

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
BOEHLERIT/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°



Fräsen mit Hartmetall

Schnittgeschwindigkeit v_c (m/min)	160 – 230	150 – 200	120 – 170
BOEHLERIT-Hartmetallsorte	BCH10M, BCP25M	BCH30M, BCP35M	BCH30M, BCK20M
ISO-Sorte	H10, P25	H30, P35	H30, K20
F_z Eckenfräsen 90° (mm)	0,1 – 0,3	0,1 – 0,3	0,1 – 0,3
F_z Planfräsen 45° (mm)	0,15 – 0,8	0,15 – 0,8	0,15 – 0,8
F_z High feed Bearbeitung (mm)	0,8 – 2,5	0,8 – 2,5	0,6 – 3,0

Fräsen mit Messerköpfen

Vorschub mm/Zahn	bis 0,2
Schnittgeschwindigkeit v_c (m/min)	
BOEHLERIT SBF/ISO P25	120 – 60
BOEHLERIT SB40/ISO P40	70 – 45
BOEHLERIT ROYAL 635/ISO P35	80 – 60

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.



voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG

Mariazeller Straße 25

8605 Kapfenberg, Austria

T. +43/50304/20-6046

F. +43/50304/60-7563

E. info@bohler-edelstahl.at

www.voestalpine.com/bohler-edelstahl

voestalpine

ONE STEP AHEAD.