



KUNSTSTOFF-  
FORMEN-  
STAHL

## KUNSTSTOFFFORMENSTAHL

**BÖHLER M303**  
**EXTRA**

**BÖHLER M303**  
**EXTRA**  
**HIGH HARD**

# BESTE EIGENSCHAFTEN DURCH HOMOGENITÄT



## DER NEUE KLASSIKER

**BÖHLER M303 EXTRA** ist ein korrosionsbeständiger, martensitischer Chromstahl mit **sehr guter Zähigkeit, Korrosionsbeständigkeit, gutem Verschleißwiderstand** sowie **verbesserter Zerspan- und Polierbarkeit**.

Das Besondere daran – **BÖHLER M303 EXTRA** ist auf verbesserte Homogenität und auf hervorragende Gebrauchseigenschaften hin entwickelt worden. Das bedeutet – im Vergleich zu 1.2316 – die Vermeidung von Deltaferrit in der Matrix.

Diesen Werkstoff bietet BÖHLER auch in der **Produktvariante „High-Hard“**, mit deutlich höherer Verschleißbeständigkeit, an.

### Chemische Zusammensetzung (Anhaltswerte in %)

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	Zusätze
0,27	0,30	0,65	14,50	0,85	1,00	+	andere

DIN-Norm: ~1.2316



## SEIN EINSATZGEBIET

Formen zur Verarbeitung chemisch aggressiver Kunststoffe, z.B.:

- » Formen für Haushaltsgeräte
- » Extrusionswerkzeuge
- » Fittingwerkzeuge

**Homogenes Gefüge über den gesamten Block – erspart Ihnen böse Überraschungen bei der Werkzeugfertigung und im Werkzeugeinsatz!**



Werkstoff-Nummer 1.2316  
Martensitisches Gefüge mit Deltaferritanteilen

**BÖHLER M303**  
**EXTRA**

Vergütet: 290 – 330 HB

**BÖHLER M303**  
**EXTRA**  
**HIGH HARD**

Vergütet: 350 – 390 HB

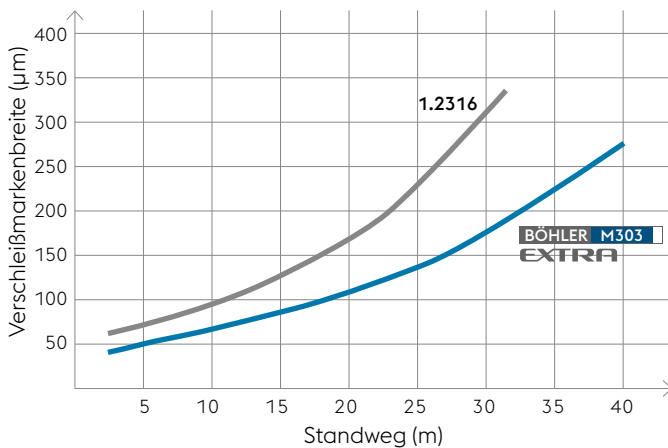
**Daraus resultieren besondere mechanisch-technologische Eigenschaften.**



**BÖHLER M303 EXTRA**  
Homogenes Gefüge

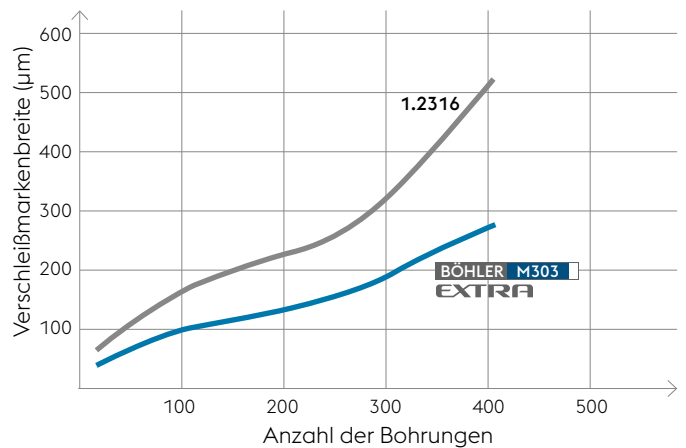
# EINSPARUNG DURCH EFFIZIENTERE BEARBEITBARKEIT

## Fräsen



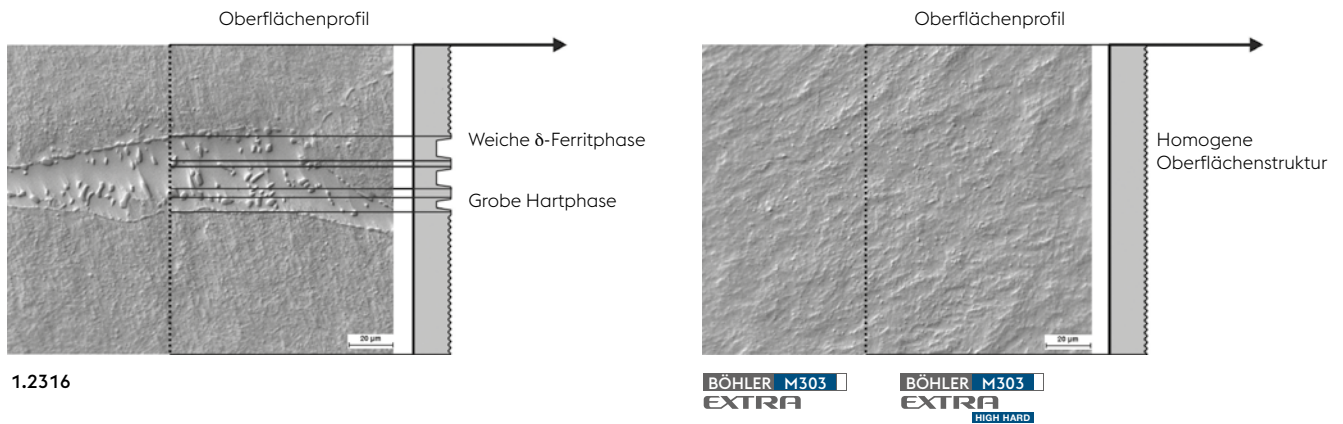
Bearbeitungsparameter Fräsen:  
 Schnittgeschwindigkeit:  $v_c = 200$  m/min  
 Zahnvorschub:  $f_z = 0,3$  mm  
 Fräser-Durchmesser:  $D = 15$  mm  
 Zähnezahl:  $z = 1$   
 Schnitttiefe:  $a_p = 0,4$  mm  
 Schnittbreite:  $a_e = 8$  mm

## Bohren



Bearbeitungsparameter Bohren:  
 Schnittgeschwindigkeit:  $v_c = 60$  m/min  
 Zahnvorschub / Umdrehung:  $f_u = 0,15$  mm  
 Durchmesser:  $6,8$  mm

## Oberflächenvergleich



Im Falle 1.2316 liefern die in der weichen Deltaferritzone eingelagerten harten Karbidphasen ein ungleichmäßigeres Polierergebnis. Im Gegenzug dazu bietet **BÖHLER M303 EXTRA** ein gleichmäßiges Polierbild.

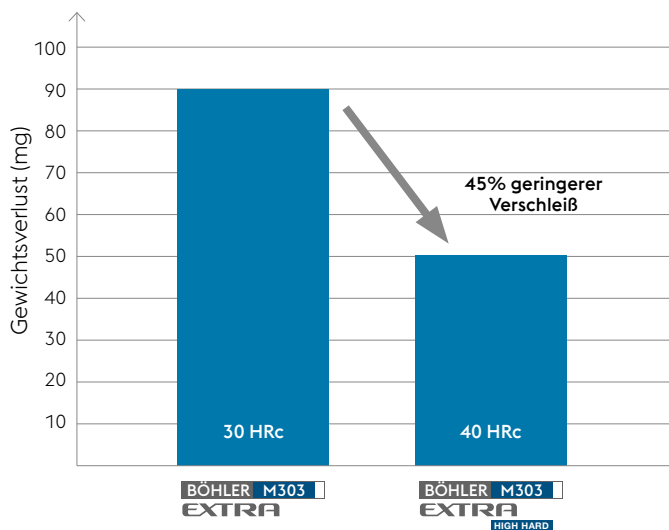
## Physikalische Eigenschaften

	20 °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C
Wärmekapazität (J/kg.K)	460	484	529	564	615	694	795
Wärmeausdehnung zwischen 20 °C und ... °C (10 <sup>-6</sup> m/m.K)	-	10,5	10,8	11,1	11,4	11,7	12,1
Dichte (kg/dm <sup>3</sup> )	7,7	7,7	7,7	7,7	7,6	7,6	7,6
E-Modul (10 <sup>3</sup> MPa)	218	214	207	200	191	181	168
Wärmeleitfähigkeit (W/m.K)	22,8	23,5	24,8	25,1	25,7	26,7	25,9

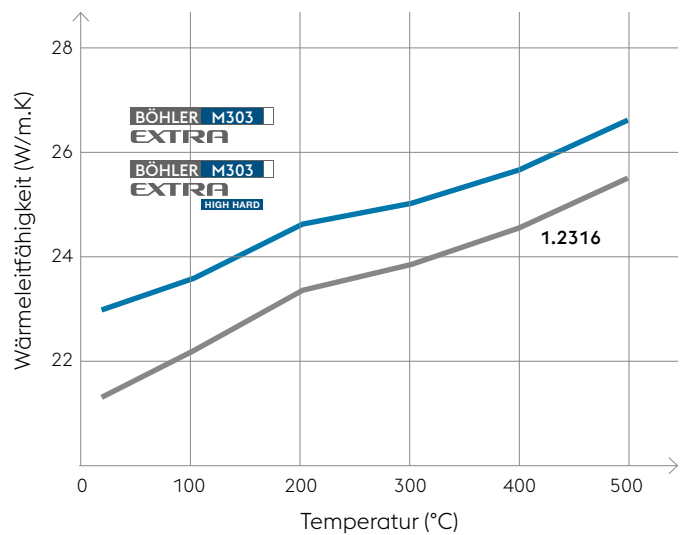
# BESTE GEBRAUCHS- EIGENSCHAFTEN



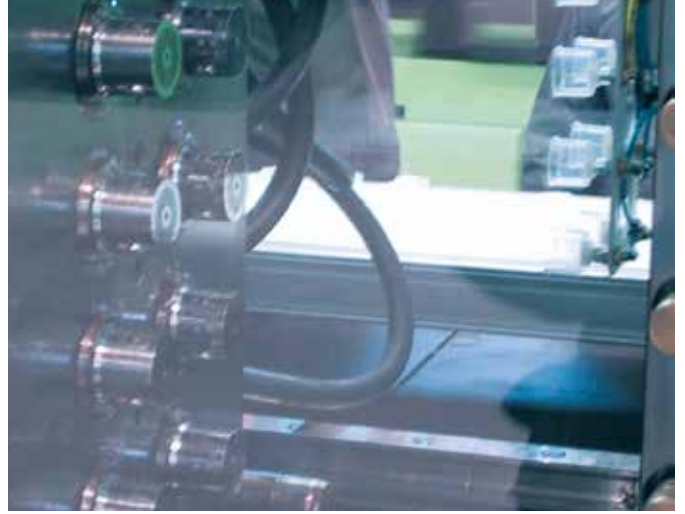
Verschleißbeständigkeit



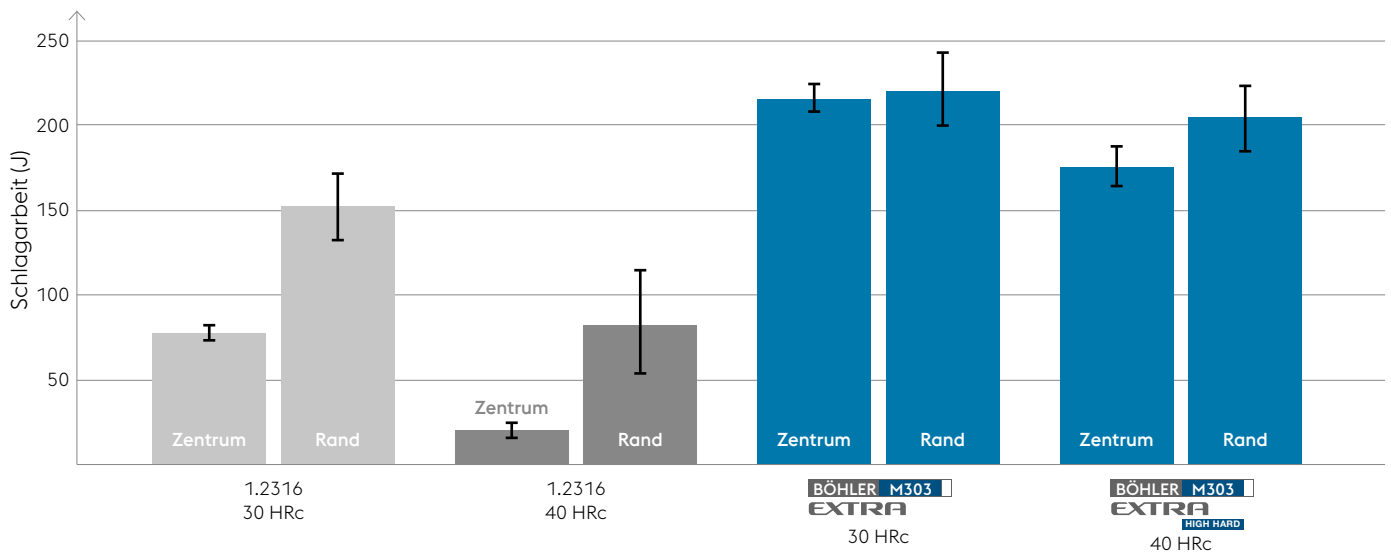
Wärmeleitfähigkeit



Kunststoffverarbeitung: Spritzguss  
 Verarbeiteter Kunststoff: ULTRAMID A3WG10 (BASF) mit  
 einem Glasfasergehalt von 50 Gew.%



### Zähigkeit (ungekerbt)



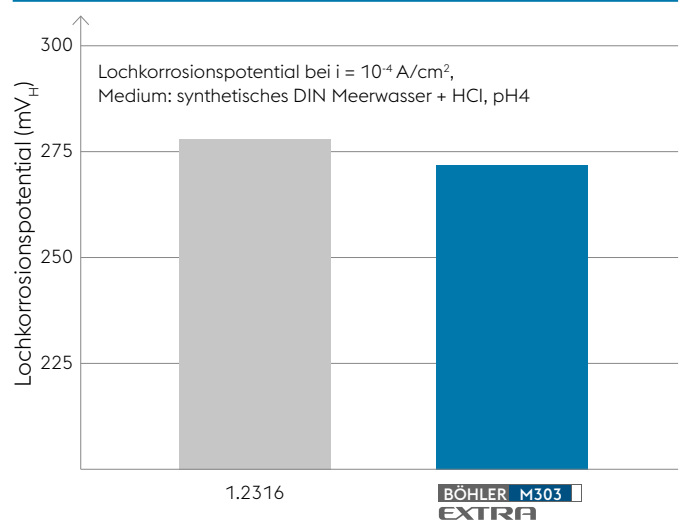
Vergleiche mit 1.2316 zeigen, dass **BÖHLER M303 EXTRA** eine über die Blockzonen gleichmäßigere und verbesserte Zähigkeit aufweist. Dadurch wird eine verbesserte Bruchsicherheit gewährleistet und unvorhergesehene Stillstandszeiten werden vermieden.

# HERVORRAGENDE KORROSIONSEIGENSCHAFTEN

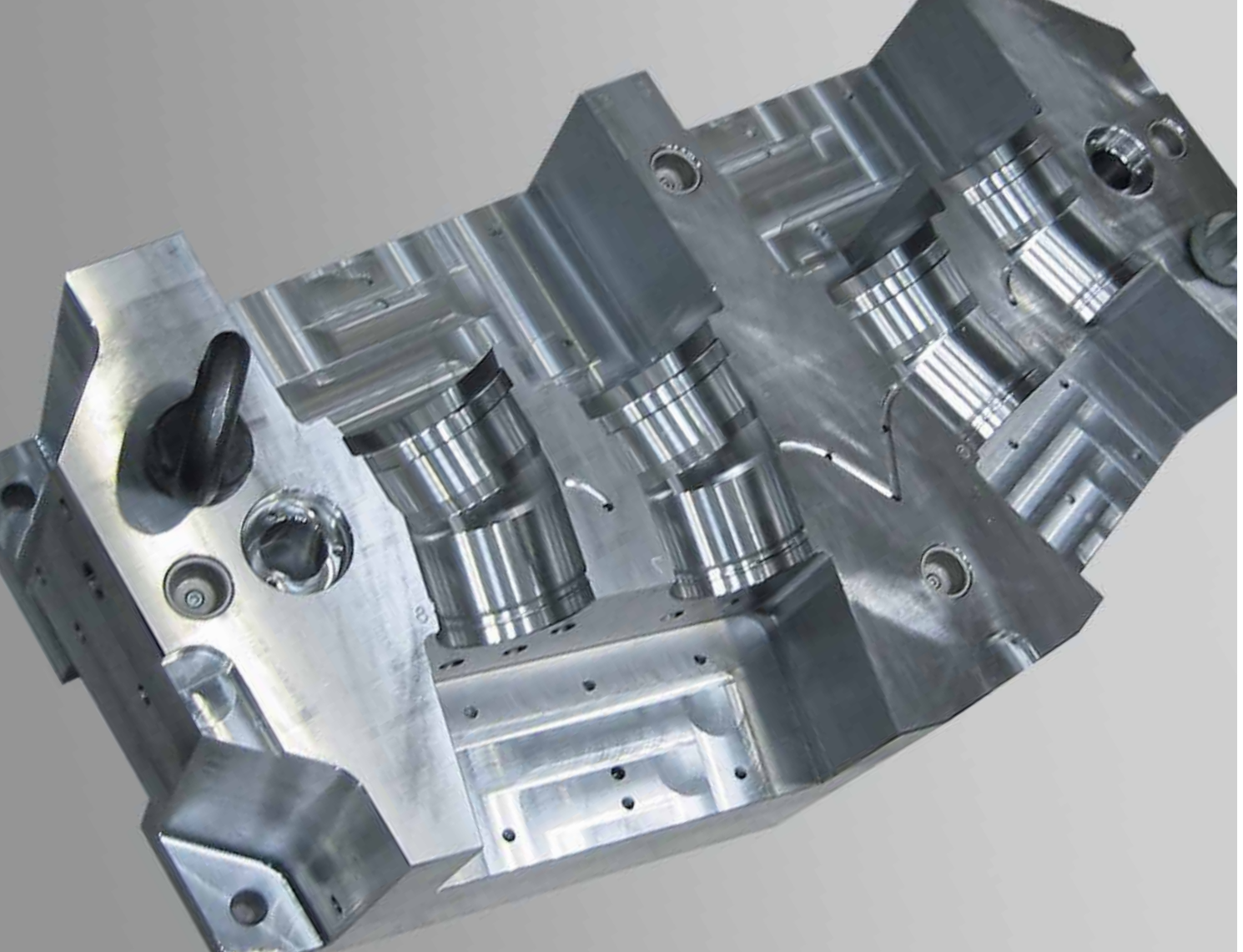
## LOCHKORROSIONSWIDERSTAND

Es wurden die Stromdichte-/Potentialkurven für Werkstoff 1.2316 und **BÖHLER M303 EXTRA** aufgezeichnet. Dabei ist unter dem verwendeten Prüfmedium (synthetisches DIN Meerwasser + HCl, pH4) die Korrosionsbeständigkeit beider Stähle vergleichbar.

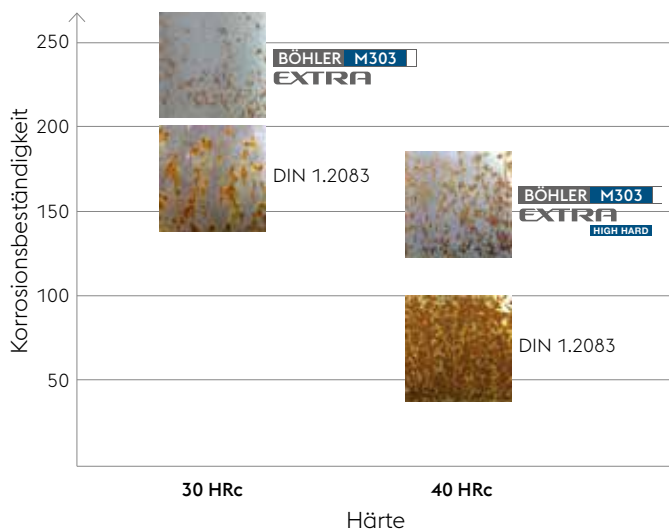
### Korrosionsbeständigkeit







### Korrosionsbeständigkeit



Salzsprühtest nach DIN 50021

Beim Salzsprühtest zeigt **BÖHLER M303 EXTRA** im Vergleich zu 1.2083 im jeweils gleich entsprechendem Härteniveau einen verringerten korrosiven Angriff.



Da der **BÖHLER M303 EXTRA** vorvergütet (290 – 330 HB bzw. 350 – 390 HB) geliefert wird, ist im allgemeinen keine Wärmebehandlung erforderlich.

#### Spannungsarmglühen nach der mechanischen Bearbeitung in vorvergütetem Zustand

- » max. 400 °C
- » nach vollständigem Durchwärmen mind. 2 Stunden in neutraler Atmosphäre auf Temperatur halten.
- » langsame Ofenabkühlung mit 20 °C/h bis 200 °C, dann an die Luft

#### Falls eine höhere Härte gewünscht, wird folgende Behandlung empfohlen:

##### Weichglühen

- » 700 bis 725 °C
- » Glühdauer mindestens 25 Stunden nach vollständiger Durchwärmung
- » Geregelt langsame Ofenabkühlung mit 10 bis 20 °C/h bis ca. 500 °C, weitere Abkühlung in Luft.
- » Härte nach dem Weichglühen: max. 250 HB

#### Spannungsarmglühen nach der mechanischen Bearbeitung im weichgeglühten Zustand

- » ca. 650 °C
- » nach vollständigem Durchwärmen 1 bis 2 Stunden in neutraler Atmosphäre auf Temperatur halten.
- » langsame Ofenabkühlung mit 20 °C/h bis 300 °C, dann an die Luft

##### Härten

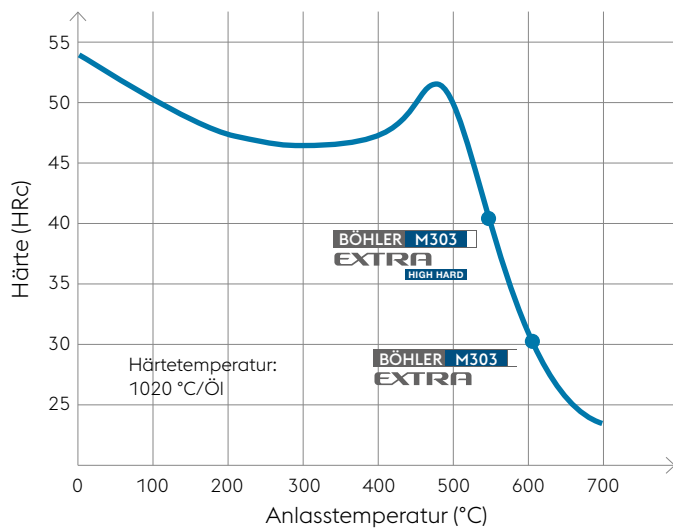
- » 1000 bis 1020 °C/Öl, N<sub>2</sub>, Warmbad (400 bis 450 °C)
- » Haltedauer nach vollständiger Durchwärmung: 15 bis 30 Minuten
- » Erzielbare Härte: 51 bis 53 HRC

##### Anlassen

- » Langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten
- » Verweildauer im Ofen 1 Stunde je 20 mm Werkstückdicke, jedoch mindestens 2 Stunden
- » Es wird empfohlen mindestens zweimal anzulassen. Ein 3. Anlassen zum Entspannen 30 – 50 °C unter der Anlasstemperatur ist vorteilhaft.
- » Richtwerte für die erreichbare Härte nach dem Anlassen bitten wir dem Anlassschaubild zu entnehmen.

# WÄRMEBEHANDLUNGSHINWEISE

Anlasschaubild



# WÄRMEBEHANDLUNGSHINWEISE

## ZTU-Schaubild für kontinuierliche Abkühlung

Austenitisierungstemperatur: 1020 °C

Haltedauer: 30 Minuten

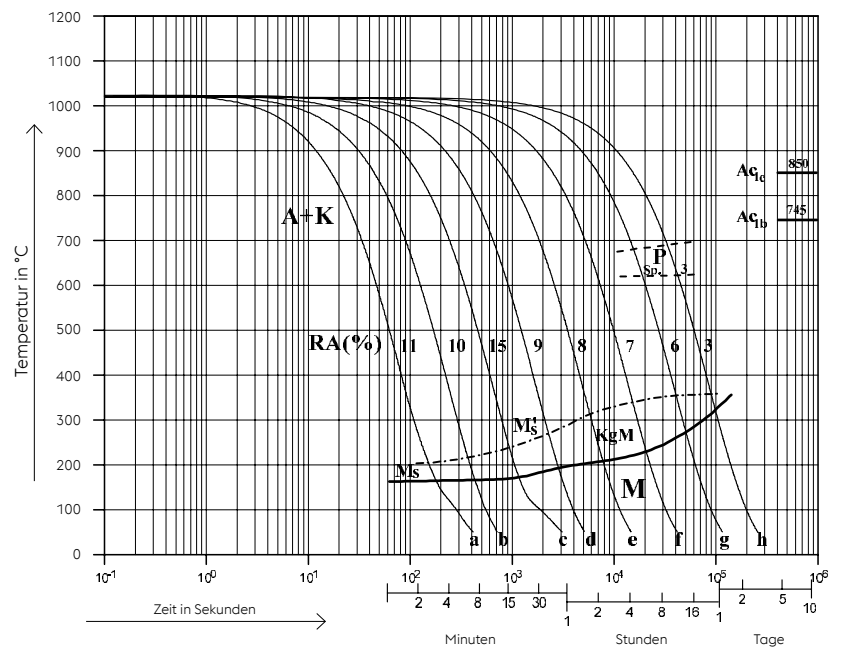
0,4 ... 400 Abkühlungsparameter, d.h.

Abkühlungsdauer von  
800 – 500 °C in  $s \times 10^{-2}$

KgM Korngrenzenmartensit

Ms – Ms' Bildung von Korngrenzenmartensit

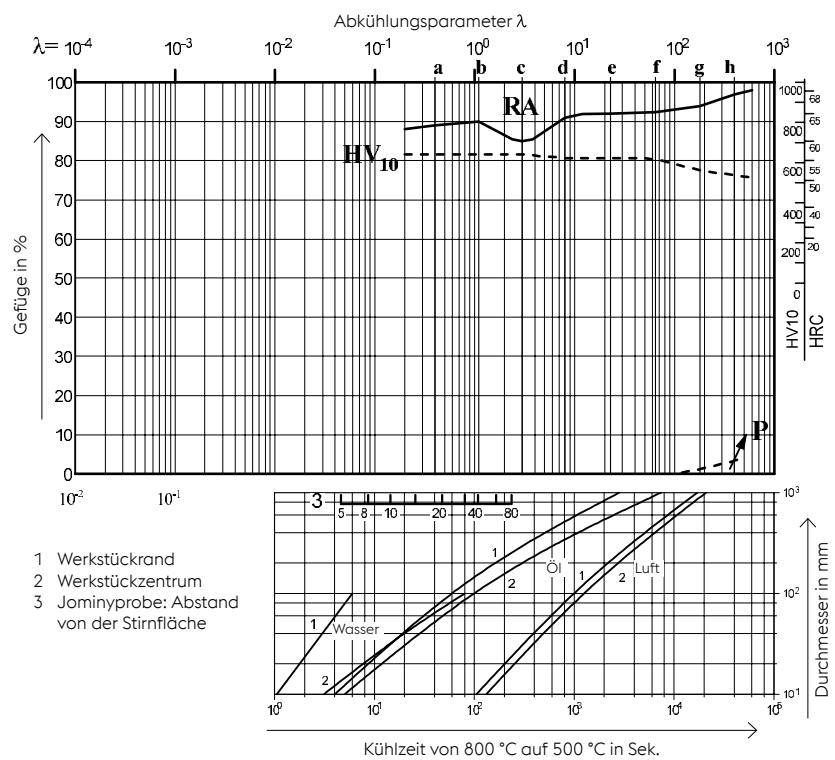
Probe	$\lambda$	HV <sub>10</sub>
a	0,40	628
b	1,10	631
c	3,00	633
d	8,00	606
e	23,00	610
f	65,00	604
g	90,00	551
h	180,00	525





## Gefügemengenschaubild

- RA Restaustenit
- A Austenit
- M Martensit
- P Perlit
- K Karbid



# BEARBEITUNGSHINWEISE

## 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
BOEHLERIT-Hartmetallsorte	SB10, SB20, EB10	SB10, EB20, EB20	SB30, EB20, HB10
ISO-Sorte	P10, P20, M10	P10, 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			
BOEHLERIT ROYAL 121	bis 240	bis 210	bis 160
BOEHLERIT ROYAL 131	bis 210	bis 160	bis 140
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
BÖHLER 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.)		
BOEHLERIT SBF/ISO P25	160 - 100	110 - 60
BOEHLERIT SB40/ISO P40	100 - 60	70 - 40
BOEHLERIT ROYAL 131/ISO P35	140 - 110	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
BOEHLERIT/ISO-Hartmetallsorte	HB10 / K10		
Schnittgeschwindigkeit $v_c$ (m/min.)			
Spitzenwinkel	115° - 120°	115° - 120°	115° - 120°
Freiwinkel	5°	5°	5°

Wärmebehandlungszustand: vergütet 290 - 330 HB  
 Angegebene Werte sind Richtwerte.



## Bearbeitbarkeit: Vergleichende Untersuchungen

**BÖHLER M303**  
**EXTRA**

**BÖHLER M303**  
**EXTRA**  
**HIGH HARD**

### SCHNEIDEN

Vorschubgeschwindigkeit $v_f$ (mm/min.)	4,50	3,00
Schnittgeschwindigkeit $v_c$ (m/min.)	23,00	20,00

### SCHRUPPEN

Werkzeug	Depo NTV-M40	
Vorschub (mm/Zahn)	0,40	0,30
Schnittgeschwindigkeit $v_c$ (m/min.)	180,00	180,00

### SCHLICHTEN

Werkzeug	Franken-Emuge 1966A.008	
Vorschub (mm/Zahn)	0,09	0,09
Schnittgeschwindigkeit $v_c$ (m/min.)	200,00	180,00

### BOHREN 5 X D

Werkzeug	Titex VHM Bohrer A3388TFT-6.8	
Vorschub (mm/U)	0,15	0,15
Schnittgeschwindigkeit $v_c$ (m/min.)	77,00	77,00

### TIEFLOCHBOHREN 30 X D

Werkzeug	Hammond GM08000 A0320 EFHM (Einlippenbohrer)	
Vorschub (mm/U)	0,02	0,02
Schnittgeschwindigkeit $v_c$ (m/min.)	36,00	36,00
Werkzeug	Mitsubishi MSL 0700-L30C VP15TF (Spiralbohrer)	
Vorschub (mm/U)	0,11	0,16
Schnittgeschwindigkeit $v_c$ (m/min.)	50,00	65,00

### GEWINDEBOHREN M8

Werkzeug	Franken-Emuge B04537010080	
Vorschub (mm/U)	1,25	1,25
Schnittgeschwindigkeit $v_c$ (m/min.)	11,00	5,00

BÖHLER M303 EXTRA: Wärmebehandlungszustand: vergütet 290 – 330 HB  
 BÖHLER M303 EXTRA HIGH HARD: Wärmebehandlungszustand: vergütet 350 – 390 HB  
 Angegebene Werte sind Richtwerte.

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](mailto:info@bohler-edelstahl.at)

[www.voestalpine.com/bohler-edelstahl](http://www.voestalpine.com/bohler-edelstahl)

**voestalpine**

ONE STEP AHEAD.