

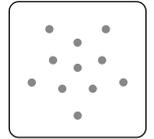


**BÖHLER**  
**MC<sup>3</sup>INTERMET**

**PRODUZIERT  
MIT MICROCLEAN  
TECHNOLOGIE**

# DER REKORDHALTER: 50% SCHNELLER 35% LANGLEBIGER

**BÖHLER**  
**MC90INTERMET**



PULVER  
METALLURGIE

## Der BÖHLER MC90 Internet ist ein einzigartiger Schneidwerkstoff

mit einer besonderen Legierungszusammensetzung, die sich keiner vergleichbaren Werkstoffgruppe zuordnen lässt. Die extrem hohe Warmverschleißfestigkeit macht 50% höhere Schnittgeschwindigkeiten umsetzbar. Kombiniert mit mindestens 35% mehr Standzeit im Vergleich zu herkömmlichen pulvermetallurgisch hergestellten Schnellarbeitsstählen bringt der BÖHLER MC90 Internet damit eine Produktivitätssteigerung bis zu 70%.

### BÖHLER Edelstahl MICROCLEAN®

Mit unserem pulvermetallurgisch hergestellten neuen Schneidstoff BÖHLER MC90 INTERMET folgen wir dem Ruf der Industrie nach einem Werkstoff mit einem ausgewogenen Eigenschaftsspektrum, wie Warmhärte, Verschleißfestigkeit, Zähigkeit und Wärmeleitfähigkeit. Gepaart mit gesicherter Verfügbarkeit, guter Verarbeitbarkeit und Zuverlässigkeit bei der Bearbeitung bieten wir einen Werkstoff, der unseren Kunden einen sauberen technologischen und wirtschaftlichen Vorsprung ermöglicht.

Mit jahrzehntelanger Erfahrung mit Schnellarbeitsstählen, unerreichter technologischer Kompetenz und einem pulvermetallurgischen Verfahren, das seinesgleichen sucht, hat das Team von voestalpine BÖHLER Edelstahl eine Antwort auf erweiterte Bedürfnisse der Industrie:

**BÖHLER**  
**MC90INTERMET**

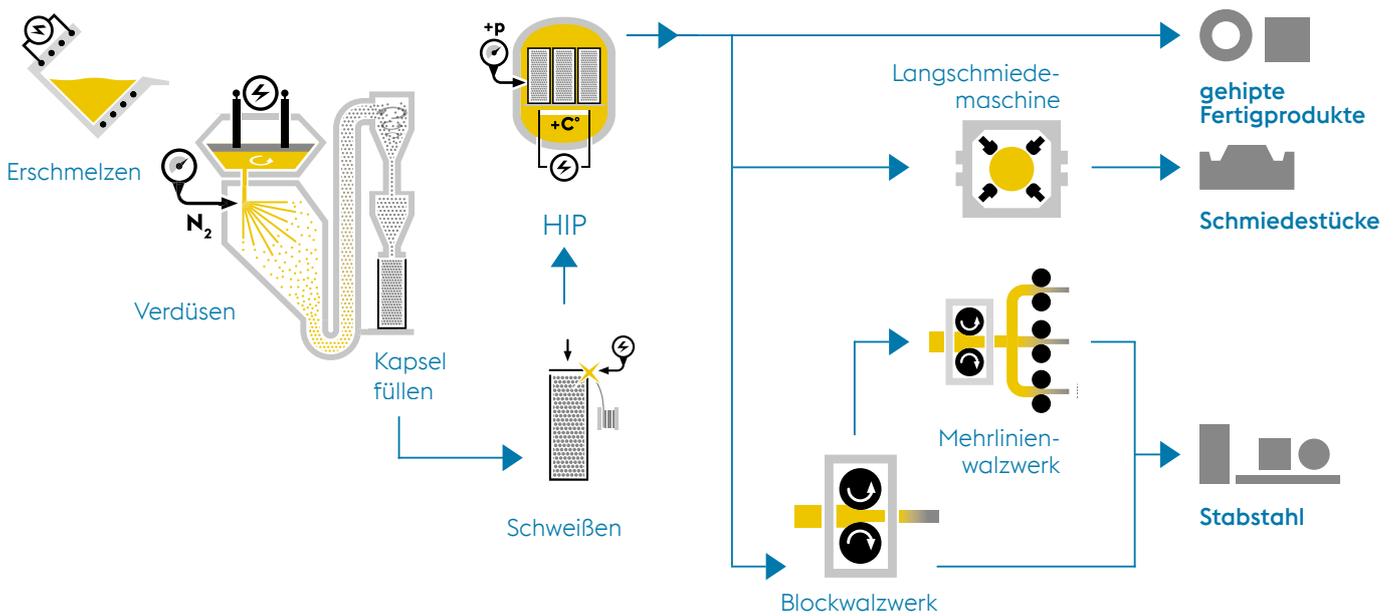
So wie die weltbesten Athleten ihre Leistung nur mit der richtigen Ausrüstung erbringen, benötigt auch BÖHLERs Spitzensportler MC90 INTERMET eine adäquate Beschichtung, um sein volles Potenzial auszuschöpfen.



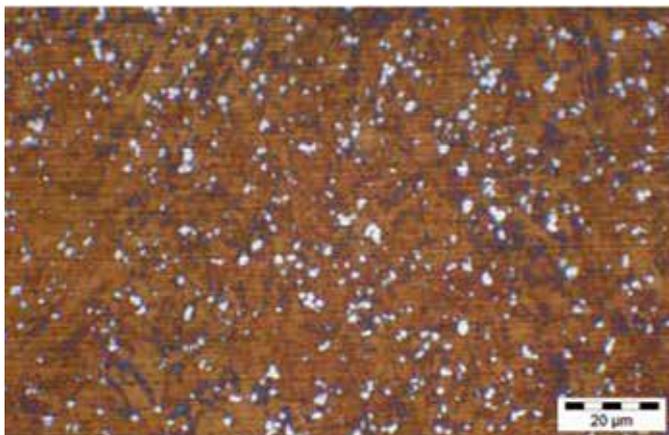
# STOFFFLUSS

**BÖHLER**  
**MC90 INTERMET**

Kann nur über den PM-Prozess der 3. Generation hergestellt werden



**BÖHLER**  
**MC90 INTERMET**



Intermetallische Phasen (weiß) eingebettet in eine ausscheidungsgehärtete Matrix.

HS PM30



Primäre Karbide (weiß) eingebettet in eine vergütete Schnellarbeitsstahlmatrix.

# WÄRMEBEHANDLUNG

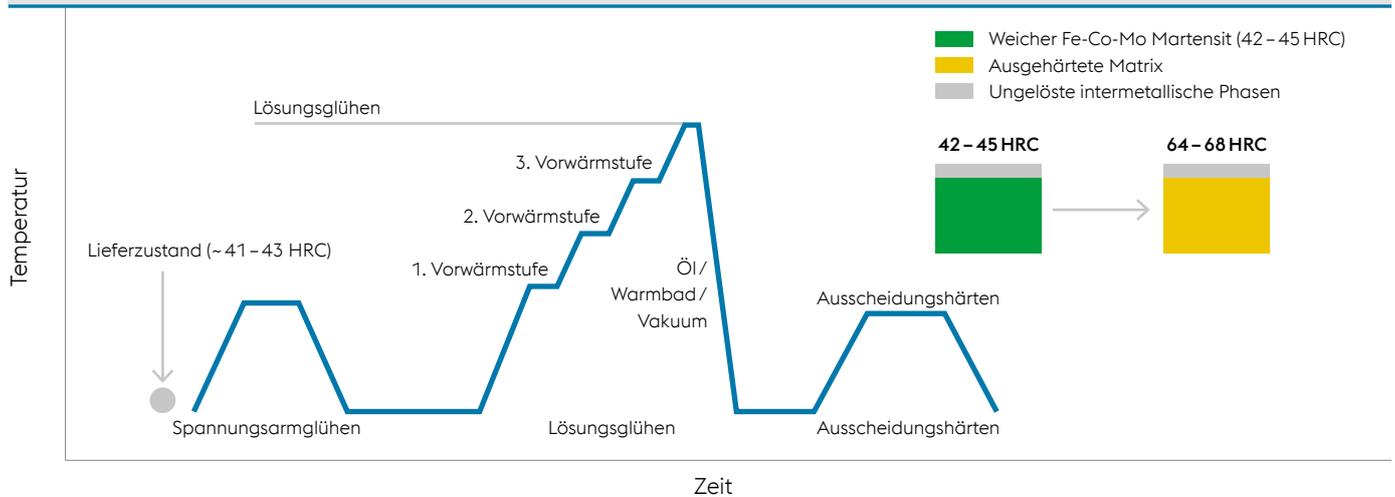
» Zielhärte je nach Werkzeugtyp und Applikation  
65 – 68 HRC.

» Lösungsglühen bei Temperaturen von 1180 – 1190 °C,  
mit für Schnellarbeitsstähle üblichen Vorwärmzeiten  
und Haltdauern.

» Danach Abschrecken in Öl oder Stickstoffatmosphäre.

» Einmaliges Ausscheidungshärten bei 590 – 630 °C  
für 3 Stunden (1 x 3 h)  
für die Zielhärten von 65 – 68 HRC.

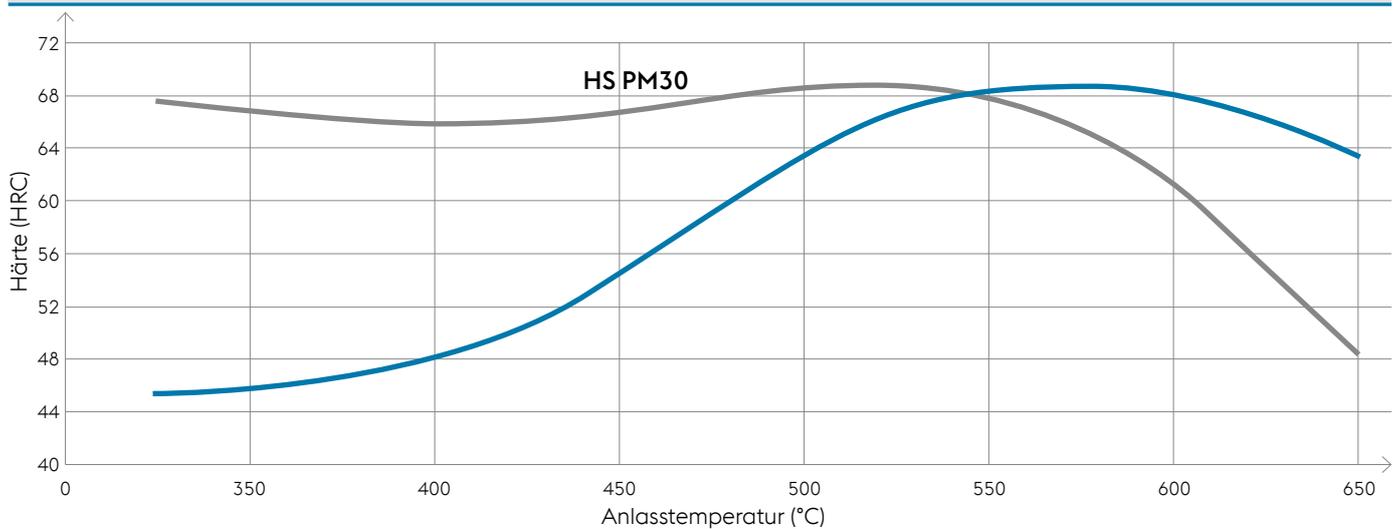
## Wärmebehandlungsschema



### Bemerkung:

Aufgrund des Legierungskonzeptes von MC90 INTERMET spricht man bei der Wärmebehandlung nicht von „Härten“ und „Anlassen“, sondern von „Lösungsglühen“ und „Ausscheidungshärten“.

## Härte-Anlasskurve



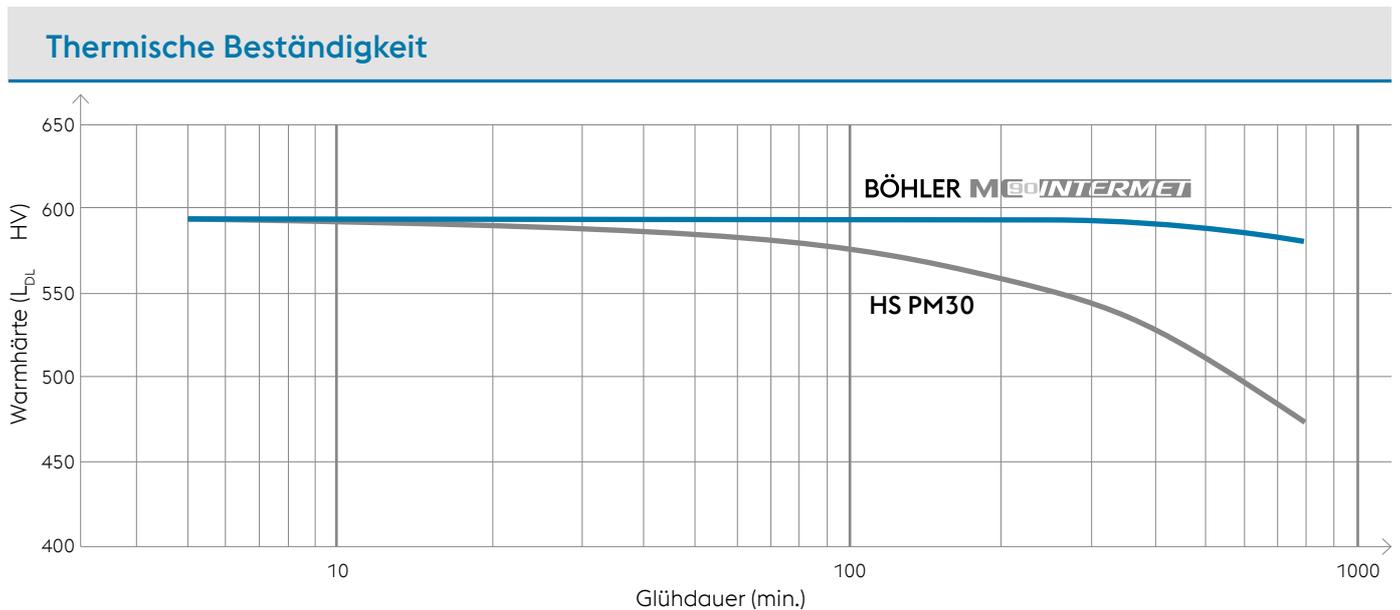
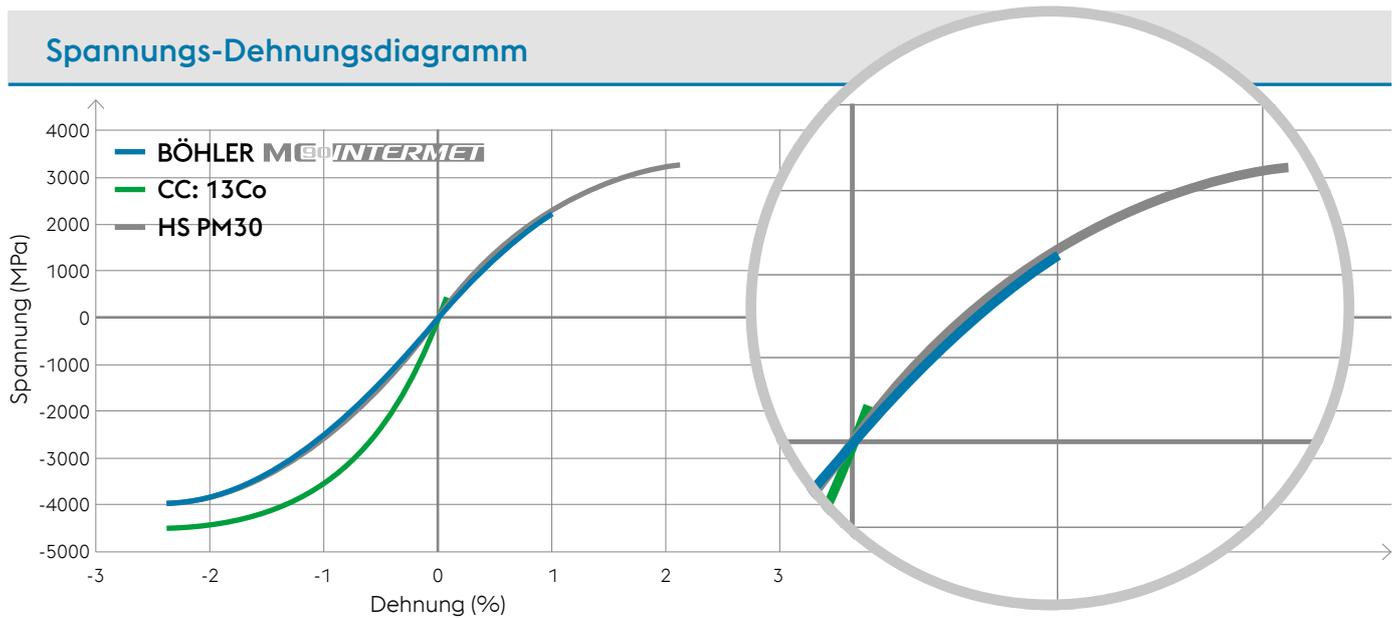
**Probenabmessung:** rund 30 mm, 20 mm dick

**Lösungsglühen:** Vakuumofen, 1190 °C, 3 Minuten Haltezeit, Abschrecken 10 bar N<sub>2</sub>

**Ausscheidungshärten:** 1 x 3 Stunden

# WICHTIGE EIGENSCHAFTEN

Spannungs-Dehnungsdiagramm vom **BÖHLER MC90 Internet** unter Zug- und Druckbeanspruchung im Vergleich zum Schnellarbeitsstahl PM30 und Hartmetall.



T = 600 °C = konstant

Somit zeichnet sich der **BÖHLER MC90 Internet** durch sehr hohe thermische Beständigkeiten bei ansprechenden Duktilitäts- bzw. Zähigkeitskennwerten aus.

# ZAHLEN, FAKTEN UND DATEN

## Wärmeausdehnung zwischen 20 °C und ... °C

20 °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C	
-	9,92	10,10	10,44	10,73	11,06	11,32	11,51	$10^{-6} \text{ m}/(\text{m}\cdot\text{K})$

## Wärmekapazität

20 °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C	
0,386	0,440	0,463	0,485	0,509	0,537	0,589	0,643	$\text{J}/(\text{g}\cdot\text{K})$

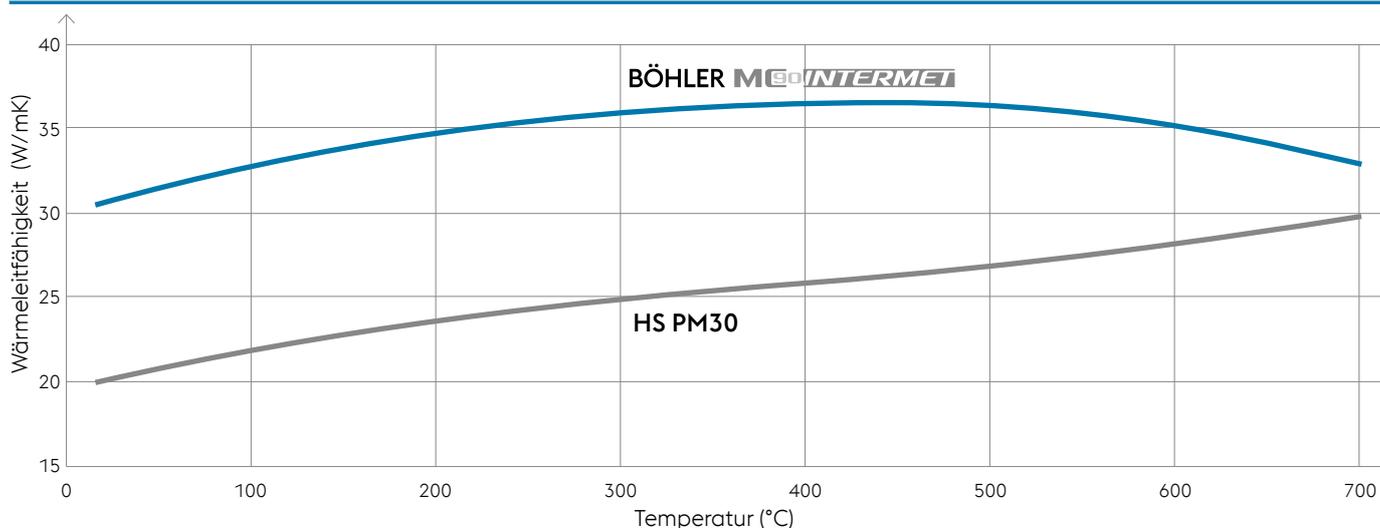
## Dichte

20 °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C	
8276	8257	8232	8204	8176	8145	8113	8084	$\text{kg}/\text{m}^3$

## Elastizitätsmodul

20 °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C	
223,3	218,8	213,8	207,1	198,6	192,4	182,1	163,2	$10^3 \text{ MPa}$

## Wärmeleitfähigkeit



Durch die sehr hohe Wärmeleitfähigkeit des neuen Schneidstoffes werden im Einsatz die effektiven Temperaturbeanspruchungen herabgesetzt.

# STANDZEIT-VERGLEICH

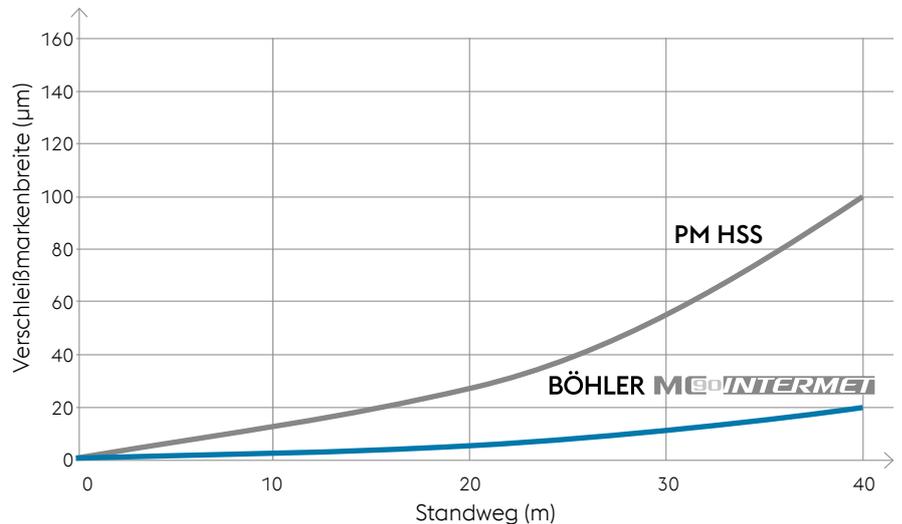
## FRÄSEN VON TIAL6V4

### Formfräsen von Turbinenschaufelstabstahl

Beim Fräsen von Turbinenschaufelstabstahl konnten die Standzeiten mit **BÖHLER MC90 Intermet** auf Anhub verdoppelt werden.

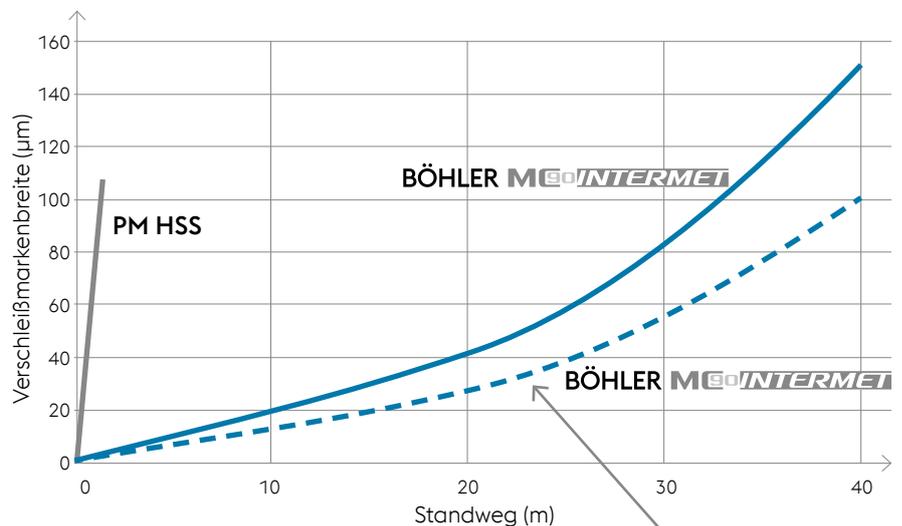
**BÖHLER MC90 Intermet** ist ein neuer Schneidstoff, der sich insbesondere durch hohe Temperaturbeständigkeiten und hohe Wärmeleitfähigkeiten auszeichnet. Aufgrund dieses Eigenschaftsprofils eignet sich der Schneidstoff besonders in der Anwendungstechnik für Zerspanungswerkzeuge, bei denen die Temperatur- und Temperaturwechselbeanspruchung die dominierende Rolle spielen, wie beispielsweise bei der Bearbeitung von Titanlegierungen, Nickelbasiswerkstoffen, austenitischen Stählen oder rostfreien Stählen.

### Standzeit-Vergleich



$v_c = 40 \text{ m/min}$ ,  $f_z = 0.4 \text{ mm}$ ,  $a_p = 6 \text{ mm}$ ,  $a_e = 3 \text{ mm}$

### Standzeit-Vergleich



$f_z = 0.1 \text{ mm}$ ,  $a_p = 6 \text{ mm}$ ,  $a_e = 3 \text{ mm}$

- **BÖHLER MC90 INTERMET**  $v_c = 120 \text{ m/min}$
- - **BÖHLER MC90 INTERMET**  $v_c = 80 \text{ m/min}$
- **PM HSS**  $v_c = 120 \text{ m/min}$

Herauszureichen ist, dass die **Werkzeugeometrien** aufgrund der geänderten Eigenschaften des **BÖHLER MC90 Intermet** angepasst oder zumindest überdacht werden müssen.

# SICHERN SIE SICH DIESEN VORSPRUNG:

» Bis zu 70% gesteigerte Produktivität

» Prozesssicherheit analog zu PM HSS

» Weltweite Aufbereitung in Herstellerqualität

## Wirtschaftliche Vorteile gegenüber herkömmlichen PM HSS:

» Höhere Warmhärte des Substrates gegenüber PM HSS

» Dadurch deutlich höhere Schnittgeschwindigkeiten umsetzbar

## Vorteile im Handling:

» Nachschleifen und Beschichten analog PM HSS

» Einfache Wärmebehandlung, ähnlich zu Maraging Stählen durch einmaliges Lösungsglühen und Auslagern

## Vorteile gegenüber HM:

» Geringe Bruchgefahr

» Leichteres Aufbereiten der Werkzeuge, keine Kobalt - Auswaschungen beim Entschichten

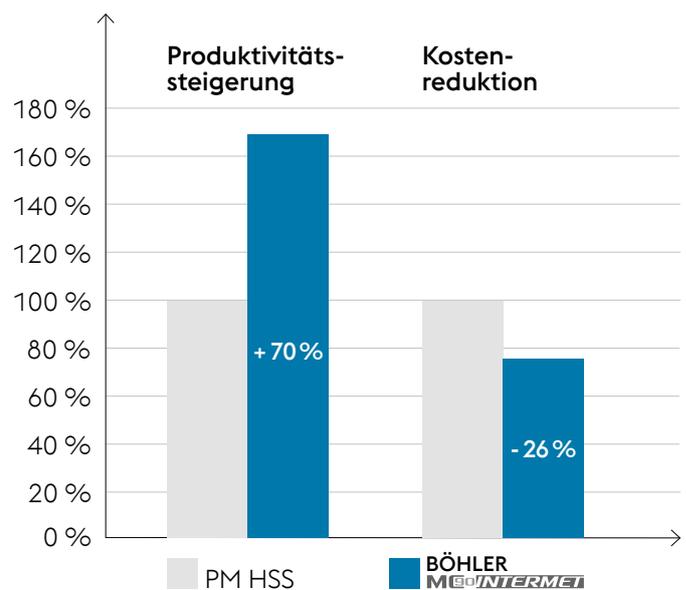
» Bei schwingungsbedingten Bauteilen besseres Dämpfungsverhalten

» Geringes Gewicht (= leichtes Handling)



## Anwendungsbeispiel aus der Automobilindustrie

Fräsen von Zahnrädern eines PKW-Getriebes  
Modul: 2,15, Werkstoff: 20MnCr5  
Jahresmenge: 500.000 Stück



	Druckfestigkeit	Zugfestigkeit	Zähigkeit	Temperaturbeständigkeit	Temperaturwechselbeständigkeit	Wärmeleitfähigkeit	Wärmebehandlung	Flexible Bearbeitbarkeit
<b>BÖHLER</b> <b>MC90 INTERMET</b>	~	+	+	+	++	+	++	++
<b>PM HSS</b>	~	++	++	-	++	-	+	+
<b>Hartmetall</b>	++	--	--	++	--	++	/	--

# DIE AUTOREN:

voestalpine BÖHLER Edelstahl gehört weltweit zu den bedeutendsten Edelstahl- und Sonderwerkstofflieferanten. Wir entwickeln, produzieren und liefern Schnellarbeitsstähle, Werkzeugstähle und Sonderwerkstoffe um unseren weltweiten Kunden optimale Lösungen für höchste Ansprüche zu bieten.



## BERNHARD WINTER

MANAGEMENT: SCHNELLARBEITS-  
STAHL & KOMPONENTEN  
AUTOMOBILINDUSTRIE

Bernhard Winter begann seine Karriere 2001 in der Vertriebsabteilung für Schnellarbeitsstahl bei voestalpine BÖHLER Edelstahl. Seit Oktober 2015 leitet er diese Abteilung und ist seit dem 1. April 2020 auch verantwortlicher Vertriebsleiter für alle BÖHLER-Marken, die in der Automobilindustrie als Komponenten verkauft werden. Er war Teil des ersten F&E-Projekts, das zur Markteinführung von BÖHLER MC90 INTERMET führte und versteht daher die Vorteile dieses speziellen Schneidmaterials ganz besonders gut. BÖHLER MC90 INTERMET ist eine einzigartige Werkstofflösung, die Eigenschaften bietet, die für einen PM Schnellarbeitsstahl nie möglich sind. Was diese Sorte so innovativ macht, ist, dass nur die Kombination von Spezialstahl und Beschichtung zu einer herausragenden Leistung von BÖHLER MC90 INTERMET führt.

### KONTAKT

+43/50304/20-37172

Bernhard.Winter@bohler-edelstahl.at

Besuchen Sie uns auf linkedIn: <https://at.linkedin.com/company/bohler>  
Kontakte weltweit: [www.bohler-edelstahl.com/de/weltweit](http://www.bohler-edelstahl.com/de/weltweit)



## PATRICK HÖDL

PRODUKTMANAGEMENT:  
SCHNELLARBEITSSTAHL

Patrick Hödl begann seine Karriere 2008 in der Vertriebsabteilung der voestalpine BÖHLER Edelstahl und verantwortete Spezialstähle für Energieerzeugungs- und Engineeringanwendungen. Nachdem er ab 2014 für Öl & Gas-Produkte wie Nickel-Basislegierungen & Austenitische Stähle zuständig war, übernahm er 2020 das Produktmanagement für Schnellarbeitsstähle, dabei zählen die PM-hergestellten Marken inklusive BÖHLER MC90 INTERMET zu seinen Hauptprioritäten. Seine Schwerpunktsegmente sind Zahnradschneiden, Räumen, Anschneiden und Schnellarbeitsstähle in Kaltarbeitenanwendungen.

### KONTAKT

+43/50304/20-34343

Patrick.Hoedl@bohler-edelstahl.at



## BARBARA STARZER

TECHNOLOGIE-TOOLING

Barbara Starzer hat an der Montanuniversität Leoben Werkstoffwissenschaften studiert und mit dem Dokortitel abgeschlossen. Nach 5 Jahren bei Pankl Racing Systems in F&E, startete sie ihre Karriere 2006 als Anwendungsingenieur für Werkzeug- & Schnellarbeitsstahl bei voestalpine BÖHLER Edelstahl. Seit 2010 arbeitet sie im Bereich Technologie-Tooling und verantwortet seit 2015 als Technikerin das Produktsegment Schnellarbeitsstahl mit dem Schwerpunkt Anwendungstechnik für Schneidanwendungen. Ein weiteren Fokus bilden Anwendungen fürs Hochgeschwindigkeitsfräsen sowie dem Werkstoff BÖHLER MC90 INTERMET.

### KONTAKT

+43/50304/20-37719

Barbara.Starzer@bohler-edelstahl.at

**voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG**

Mariazeller Straße 25

8605 Kapfenberg, Austria

T. +43/50304/20-34343

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.