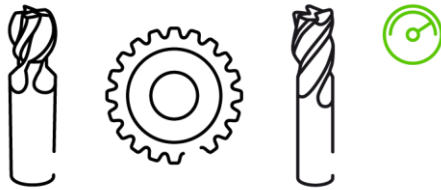


# Z-Max PM<sup>speed</sup> Datenblatt

## Tooling Alloys



Zapp ist zertifiziert nach ISO 9001



### Chemische Zusammensetzung

Kohlenstoff	2,0 %
Chrom	4,0 %
Vanadium	5,0 %
Wolfram	10,0 %
Molybdän	5,0 %
Kobalt	9,0 %

### Z-Max PM<sup>speed</sup>

Z-Max PM<sup>speed</sup> ist ein pulvermetallurgisch hergestellter Ultra-Hochleistungs-HSS, der auf eine maximal erreichbare Härte von 68 – 70 HRc wärmebehandelt werden kann.

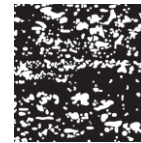
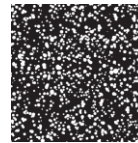
Im Vergleich zu anderen Kobalt-HSS-Sorten bietet es ein Höchstmaß an Verschleißbeständigkeit, erreichbarer Härte und Druckfestigkeit. Es eignet sich für den Einsatz in verschiedenen Hochleistungs-Schneidwerkzeuganwendungen für schwer zu bearbeitbare Werkstoffe sowie für ausgewählte Kaltarbeitsanwendungen.

Es kann als eine mögliche Alternative zu Hartmetall in Betracht gezogen werden, wenn die Zähigkeit Hartmetall nicht ausreicht. Die pulvermetallurgische Herstellung bietet auch eine verbesserte Bearbeitbarkeit, Schleifbarkeit, Wärmebehandlung und Dimensionsstabilität im Vergleich zu ähnlichen Sorten, die mit konventionellen Methoden hergestellt werden.

### Typische Anwendungen

- Allgemeine Werkzeuge und Stempel für das Stanzen und Umformen
- Formwerkzeuge
- Räumwerkzeuge
- Schneidwerkzeuge
- Präzisionsverschleißteile
- Bandprofilieren
- Pulverpressen / Pulverkompaktieren

### Pulvermetallurgisches und konventionelles Gefüge



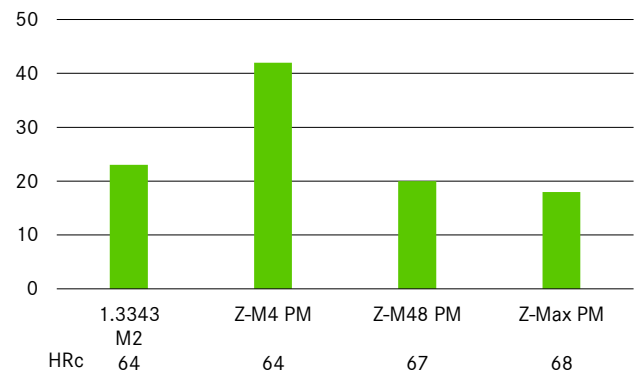
Das homogene pulvermetallurgisch hergestellte Gefüge verglichen mit der groben Karbidstruktur eines konventionell hergestellten Stahles.

### Physikalische Eigenschaften

Elastizitätsmodul E [GPa]	214
Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	8,26
Wärmeausdehnungskoeffizient [mm/mm/K] über einen Temperaturbereich von 20 – 540 °C	10,9 x 10 <sup>-6</sup>
Wärmeleitfähigkeit [W/(m*K)]	24,2

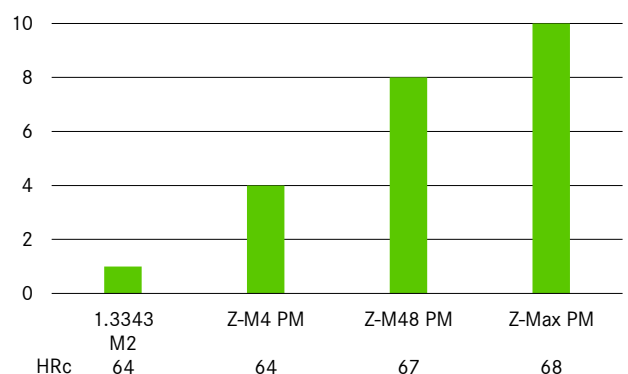
### Zähigkeit

■ Relative Zähigkeit



### Verschleißbeständigkeit

■ Relative Verschleißbeständigkeit



## Wärmebehandlung

### Weichglühen

Z-Max PM<sup>speed</sup> ist gleichmäßig unter Schutzgasatmosphäre (oder Vakuum) auf 870 °C zu erwärmen. Dann wird er 2 Stunden auf dieser Temperatur gehalten. Mit einer maximalen Abkühlgeschwindigkeit von 10 °C pro Stunde wird er auf 540 °C im Ofen abgekühlt.

Die Endabkühlung kann an ruhiger Luft oder im Ofen erfolgen. Die durch das Weichglühen erzielte Festigkeit beträgt ca. 285 – 310 HB.

### Spannungsarmglühen

Weichgeglühter Zustand: Nach der Grobzerspannung erfolgt das Spannungsarmglühen durch Erwärmung auf 600 – 700 °C. Nach einer Haltezeit, die eine vollständige Durchwärmung gewährleistet (mindestens 2 Stunden), wird entweder im Ofen oder an ruhiger Luft abgekühlt. Gehärteter Zustand: Gehärtete Teile können bei 15 –30 °C unter der letzten gewählten Anlasstemperatur entspannt werden. Nach einer Haltezeit von 2 Stunden erfolgt auch hier die Abkühlung im Ofen oder an ruhiger Luft.

### Richten

Das Richten erfolgt am besten im Temperaturbereich zwischen 200 und 430 °C.

### Härten

Beim Härten von Z-Max PM<sup>speed</sup> werden üblicherweise zwei Vorwärmstufen gemäß Tabelle genutzt.

Weitere Vorwärmstufen können je nach Ofentyp und Ofenbeladung ergänzt werden.

Das Härten kann im Vakuum, Salzbad oder unter Schutzgasatmosphäre durchgeführt werden. Die beste Kombination von Zähigkeit und Verschleißbeständigkeit wird durch Austenitisieren bei 1.150 °C erreicht.

Um einen entsprechenden Lösungsgrad der Legierungselemente und einen angemessenen Vergütungsgrad zu erreichen, werden in den unterschiedlichen Temperaturbereichen angepasste Haltezeiten empfohlen. Die Haltezeiten sollten für große oder sehr dünnwandige Werkzeugquerschnitte angepasst werden.

### Abkühlen

Das Abkühlen nach dem Härten kann im Warmbad bei 540 °C, an Luft oder als unterbrochenes Ölabschrecken erfolgen. Beim Abkühlen im Salzbad oder in Öl werden maximale Härten erreicht. Das Abkühlen in Vakuum oder an Luft kann zu 1 – 2 HRc geringerer Härte führen.

Beim Vakuumhärten wird ein Mindestabschreckdruck von 6 bar empfohlen, wobei der Abschreckdruck bei komplexen Bauteilen so zu wählen ist, dass der Bauteilverzug und die Rissgefahr minimiert werden.

## Anlassen

Das Anlassen sollte sofort nach dem Abkühlen des Materials auf unter 40 °C oder wenn das Werkzeug mit den Händen gehalten werden kann, durchgeführt werden.

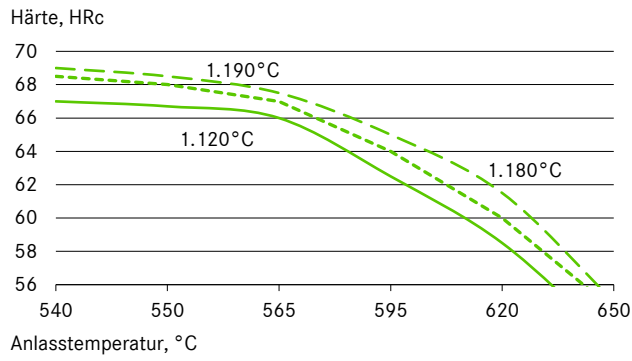
Ein dreifaches Anlassen mit einer Haltezeit von 2 Stunden in jeder Stufe bei der Anlasstemperatur ist erforderlich.

Es ist darauf zu achten, dass die Werkzeuge zwischen den einzelnen Anlassenstufen auf Raumtemperatur abgekühlt werden.

## Oberflächenbehandlung

Z-Max PM<sup>speed</sup> ist ein exzellentes Grundmaterial für PVD und CVD-Beschichtungen. Weiterhin ist auch das Aufbringen einer Nitrierschicht möglich.

### Anlassdiagramm



### Wärmebehandlungsanleitung

1. Vorwärmen	450–500 °C
2. Vorwärmen	850–900 °C
(3. Vorwärmen)	1.000–1.050 °C
Härten	gemäß Tabelle
Anlassen	3 x je 2 Stunden gemäß Tabelle

Abkühlen nach dem Härten im Warmbad ca. 550 °C oder im Vakuum mit mind. 6 bar Überdruck.

Gewünschte Härte HRC ± 1	Härte- temperatur °C	Minimale Haltezeit bei Härte- temperatur Minuten*	Anlassen °C
66	1.120	15	560
68	1.190	10	550
70	1.200	5	540

\* Wenn vorangegangenes Vorwärmen bei 870 °C erfolgte. Die Daten beziehen sich auf die Probeabmessung 13 mm rd. Die Haltezeiten bei Härte-temperatur müssen für große und sehr dünne Profilgrößen angepasst werden.

## Bearbeitungsdaten

### Drehen

Schnittparameter	Drehen mit Hartmetall		Drehen mit Schnellarbeitsstahl, Schichten
	Schruppen	Schichten	
Schnittgeschwindigkeit (V <sub>c</sub> ) m/Min.	80-110	110-140	8-10
Vorschub (f) mm/U	0.2-0,4	0.05-0.2	0.05-0.3
Schnitttiefe (a <sub>p</sub> ) mm	2-4	0.05-2	0.5-3
Bearbeitungsgruppe ISO	P 10-P 20*	P 10*	-

\* Es wird ein beschnitzenes Hartmetall empfohlen, z. B. Sandvik Coromat 4015 oder SECO TP 100.

### Fräsen

#### Plan- und Eckfräsen

Schnittparameter	Fräsen mit Hartmetall		Drehen mit Schnellarbeitsstahl, Schichten
	Schruppen	Schichten	
Schnittgeschwindigkeit (V <sub>c</sub> ) m/Min.	60-80	80-110	15
Vorschub (f) mm/U	0.2-0.3	0.1-0.2	0.1
Schnitttiefe (a <sub>p</sub> ) mm	2-4	1-2	1-2
Bearbeitungsgruppe ISO	K 15*	K 15*	-

\* Es wird ein beschnitzenes Hartmetall empfohlen, z. B. Sandvik Coromat 4015 oder SECO TP 100.

#### Schaftfräsen

Schnittparameter	Vollhartmetall	Fräserartyp: Fräser mit Wendeschneidplatten	Drehen mit Schnellarbeitsstahl, Schichten
Vorschub (f) mm/U	0.01-0.20**	0.06-0.20**	0.01-0.30**
Bearbeitungsgruppe ISO	K 20	P 25***	-

\* für TiCN-beschichtete Schaftfräser aus Schnellarbeitsstahl V<sub>c</sub> ~ 25-30 m/Min.  
 \*\* abhängig von radialer Schnitttiefe und vom Fräserdurchmesser  
 \*\*\* Es wird ein beschichtetes Hartmetall empfohlen, z. B. Sandvik Coromat GC 3015 oder SECO T 15 M.

### Bohren

#### Spiralbohrer aus Schnellarbeitsstahl

Bohrer-∅ mm	Schnittgeschwindigkeit (V <sub>c</sub> ) m/Min.	Vorschub (f) mm/U
0 - 5	12-16*	0.05-0.15
5 - 10	12-16*	0.15-0.25
10 - 15	12-16*	0.25-0.35
15 - 20	12-16*	0.35-0.40

\* für TiCN-beschichtete Bohrer aus Schnellarbeitsstahl V<sub>c</sub> ~ 25-30 m/Min.

#### Hartmetallbohrer

Schnittparameter	Bohrertyp	Vollhartmetall	Kühlkanalbohrer mit Hartmetallschneide*
	Wendepplattenbohrer		
Schnittgeschwindigkeit (V <sub>c</sub> ) m/Min.	70-90	40-60	35
Vorschub (f) mm/U	0.08-0.14**	0.10-0.15**	0.10-0.20**

\* Bohrer mit Kühlkanälen und einer angelöteten Hartmetallschneide  
 \*\* abhängig vom Bohrerdurchmesser

### Schleifen

Schleifverfahren	Weichgeglüht	Gehärtet
Flachschleifen, gerade Schleifscheiben	A 13 HV	B 107 R75 B3* 3SG 46 GVS** A 46 GV
Flachschleifen, Segmentschleifscheiben	A 24 GV	3SG 36 HVS**
Außenrundscheifen	A 60JV	B 126 R75 B3* 3SG 60 KVS** A 60 IV
Innenrundscheifen	A 46 JV	B 126 R75 B3* 3SG 80 KVS** A 60 HV
Profilschleifen	A 100 LV	B 126 R100 B6* 5SG 80 KVS** A 120 JV

\* Für diese Anwendungen sollten, wenn möglich, CBN-Scheiben verwendet werden.  
 \*\* Schleifscheibe der Firma Norton Co.

## Zapp Materials Engineering GmbH

TOOLING ALLOYS

Zapp-Platz 1

40880 Ratingen

Postfach 10 18 62

40838 Ratingen

Tel +49 2102 710-7200

Fax +49 2102 710-596

[toolingalloys@zapp.com](mailto:toolingalloys@zapp.com)

[www.zapp.com](http://www.zapp.com)

Weitere Informationen zu unseren Produkten und Standorten erhalten Sie in unserer Imagebroschüre sowie auf unserer Homepage unter [www.zapp.com](http://www.zapp.com)

Die in diesen Datenblättern und Lagerlisten enthaltenen Angaben, Abbildungen, Zeichnungen, Maß- und Gewichtsangaben sowie sonstigen Daten dienen lediglich der Beschreibung unserer Produkte und sind unverbindliche Durchschnittswerte. Sie stellen keine Beschaffenheitsangabe dar und begründen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie. Die dargestellten Anwendungen dienen ausschließlich der Illustration und sind hinsichtlich der Einsetzbarkeit der Werkstoffe weder als Beschaffenheitsangabe noch als Garantie zu betrachten. Dies kann eine eingehende Beratung zur Auswahl unserer Produkte und zu deren Einsatz für eine konkrete Anwendung nicht ersetzen. Diese Broschüre unterliegt nicht dem Änderungsdienst. Zwischenverkauf vorbehalten.

Stand: Juni 2021