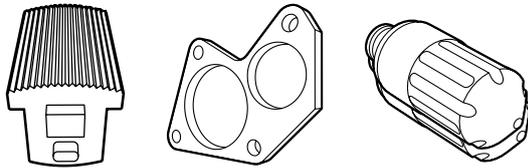


Zapp ist zertifiziert nach ISO 9001



Zusammensetzung

Kohlenstoff	0,8 %
Chrom	7,5 %
Vanadium	2,8 %
Molybdän	1,3 %

Z-3 PM / CPM® 3V

Z-3 PM ist ein zäh-verschleißfester Kaltarbeitsstahl. Er bietet eine einmalige Kombination aus hoher Zähigkeit und Verschleißfestigkeit in Verbindung mit einer sehr guten Bearbeitbarkeit. Z-3 PM wird häufig als Problemlösung eingesetzt, wenn mit konventionellen oder auch höherlegierten, pulvermetallurgischen Stählen keine ausreichende Prozesssicherheit bei bruchgefährdeten Werkzeugen erzielt wird. Z-3 PM ist für robuste Anwendungsbereiche entwickelt. Bei Gebrauchshärten von ca. 58 – 60 HRc bietet er eine hohe Bruchsicherheit bei gleichzeitig guter Verschleißfestigkeit.

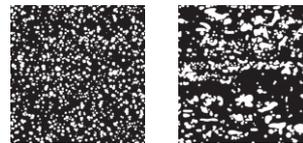
Typische Anwendungsbereiche

- Schnitt- und Stanzwerkzeuge speziell für dickere Bleche
- Feinschneidwerkzeuge
- Press- und Umformwerkzeuge
- Gewindewalz- und Rollenwerkzeuge
- Lochstempel
- Scher- und Industriemesser
- Sinterpressen
- Verschleißteile in der Plastikverarbeitung

Physikalische Eigenschaften

Elastizitätsmodul E [GPa]	207
Dichte [kg/dm³]	7,8
Wärmeausdehnungskoeffizient [mm/mm/K] über einen Temperaturbereich von 20 - 200 °C	10,6 x 10 ⁻⁶
Wärmeleitfähigkeit [W/(m*K)] bei 100°C	24,2

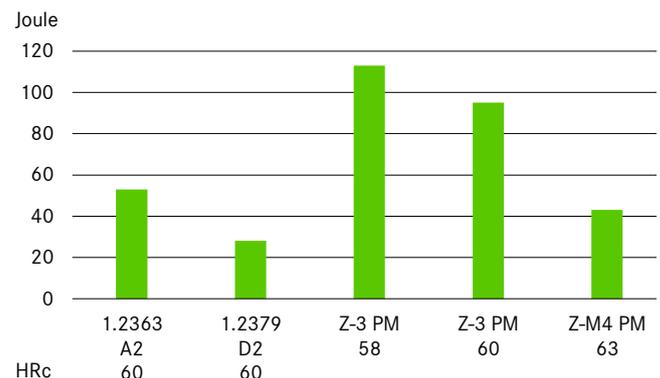
Pulvermetallurgisches und konventionelles Gefüge



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

Zähigkeit

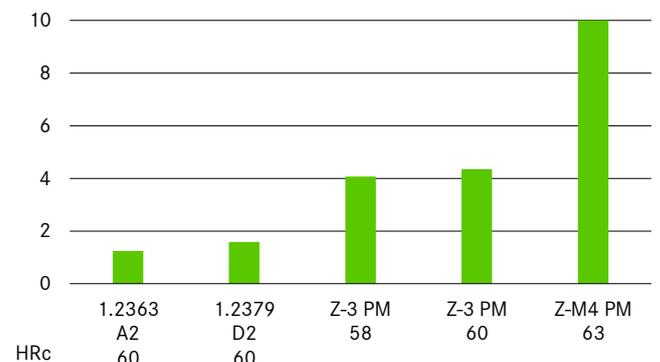
■ Charpy C-Kerbschlagarbeit



Charpy-C-notch-Probe mit einem Kerbradius von 12,7 mm.

Verschleißfestigkeit

■ Relative Verschleißfestigkeit



Wärmebehandlung

Weichglühen

Z-3 PM ist gleichmäßig auf eine Temperatur von 900 °C zu erwärmen. Dann wird er 2 Stunden auf dieser Temperatur gehalten. Mit einer Abkühlgeschwindigkeit von maximal 15 °C pro Stunde wird er auf 590 °C im Ofen abgekühlt. Die Endabkühlung erfolgt an ruhiger Luft. Die durch das Weichglühen erzielte Härte beträgt ca. 240 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 von 200 – 430 °C.

Härten

Beim Härten von Z-3 PM werden üblicherweise zwei Vorwärmstufen gemäß Tabelle genutzt. Weitere Vorwärmstufen können je nach Ofentyp und Chargenzusammensetzung ergänzt werden. Bei großen Querschnitten und hohen Härtetemperaturen wird eine weitere Haltestufe empfohlen. Austenitisierungen bei 1.030 °C führen zu einer maximalen Werkstoffzähigkeit während Austenitisierungen bei 1.120 °C zu besten Verschleißfestigkeitseigenschaften führen. Um einen entsprechenden Lösungsgrad der Legierungselemente und einen angemessenen Vergütungsgrad zu erreichen, wird eine Mindestdurchwärmdauer von 45 Minuten für die Härtung bei 1.030 °C bzw. 20 Minuten für die Härtung bei 1.120 °C empfohlen. Die Haltezeiten sollten für große oder sehr dünnwandige Werkzeugquerschnitte entsprechend 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.

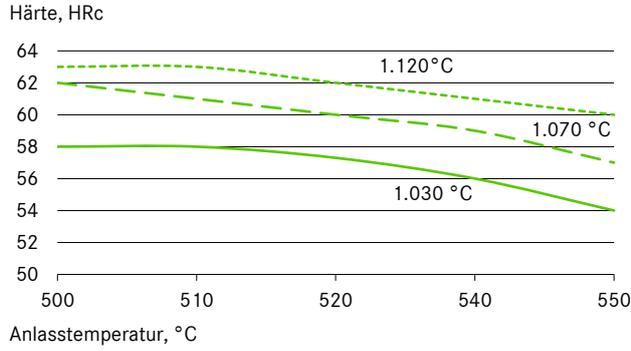
Anlassen

Das Anlassen hat unmittelbar nach dem Härten zu erfolgen, wenn das Werkzeug auf unter 40 °C abgekühlt ist. Ein dreifaches Anlassen mit einer Haltezeit von jeweils 2 Stunden ist erforderlich. Üblicherweise wird im Temperaturbereich von 520 – 560 °C angelassen. Es ist darauf zu achten, dass zwischen den Anlassschritten bis auf Raumtemperatur abgekühlt wird.

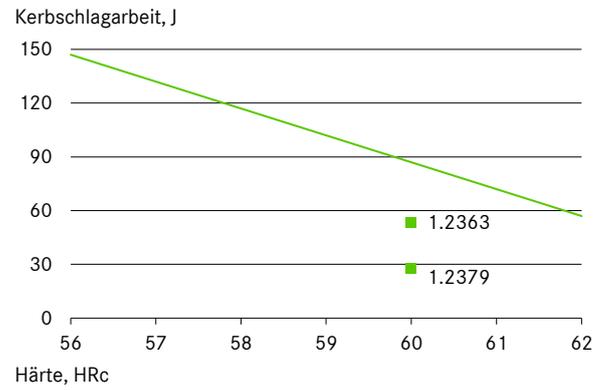
Oberflächenbehandlungen

Z-3 PM eignet sich sehr gut für PVD- und CVD-Beschichtungen. Weiterhin ist auch das Aufbringen einer Nitrierschicht möglich.

Anlassdiagramm



Zähigkeitseigenschaften



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. 5 bar Überdruck.

Gewünschte Härte HRc ± 1	Härte- temperatur °C	Haltezeit bei Härte- temperatur Minuten*	Anlassen °C
56	1.030	45	540
57	1.070	30	550
59	1.070**	30	540
60	1.120	20	550
61	1.120	20	540

* Wenn vorangegangenes Vorwärmen bei 870 °C erfolgte. Die Daten beziehen sich auf die Probeabmessung 13 mm rd. Die Haltezeiten bei Härtetemperatur müssen für große und sehr dünne Profilgrößen angepasst werden. Die maximal zulässige Härtetemperatur von 1.120 °C darf nicht überschritten werden.

** beste Kombination Verschleißfestigkeit/Zähigkeit

Bearbeitungsdaten

Drehen

Schnittparameter	Drehen mit Hartmetall		Drehen mit Schnellarbeitsstahl, Schichten
	Schuppen	Schichten	
Schnittgeschwindigkeit (V _c) m/Min.	100 – 150	150 – 200	12 – 15
Vorschub (f) mm/U	0,2 – 0,4	0,05 – 0,2	0,05 – 0,3
Schnitttiefe (a _p) mm	2 – 4	0,05 – 2	0,5 – 3
Bearbeitungsgruppe ISO	P 10-P 20*	P 10*	-

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

Fräsen

Plan- und Eckfräsen

Schnittparameter	Fräsen mit Hartmetall		Drehen mit Schnellarbeitsstahl, Schichten
	Schuppen	Schichten	
Schnittgeschwindigkeit (V _c) m/Min.	90 – 120	120 – 150	15
Vorschub (f) mm/U	0,2 – 0,3	0,1 – 0,2	0,1
Schnitttiefe (a _p) mm	2 – 4	1 – 2	1 – 2
Bearbeitungsgruppe ISO	K 15*	K 15*	-

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

Schafffräsen

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 Schafffräser aus Schnellarbeitsstahl V_c ~ 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-Ø mm	Schnittgeschwindigkeit (V _c) m/Min.	Vorschub (f) mm/U
0 – 5	5 – 8*	0,05 – 0,15
5 – 10	5 – 8*	0,15 – 0,25
10 – 15	5 – 8*	0,25 – 0,35
15 – 20	5 – 8*	0,35 – 0,40

* für TiCN-beschichtete Bohrer aus Schnellarbeitsstahl V_c ~ 25-30 m/Min.

Hartmetallbohrer

Schnittparameter	Bohrertyp	Vollhartmetall	Kühlkanalbohrer mit Hartmetallschneide*
	Wendepplattenbohrer		
Schnittgeschwindigkeit (V _c) m/Min.	80 – 110	40	35
Vorschub (f) mm/U	0,08–0,14**	0,10–0,15**	0,10–0,20**

* Bohrer mit Kühlkanälen und einer angelöteten Hartmetallschneide

** anhängig 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 710-548

Fax +49 2102 710-596

toolingalloys@zapp.com

SERVICE CENTER

Hochstraße 32

59425 Unna

Tel +49 2304 79-511

Fax +49 2304 79-7652

www.zapp.com

Weitere Informationen zu unseren Produkten und Standorten erhalten Sie in unserer Imagebroschüre sowie auf unserer Homepage unter 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: September 2020