

Zapp ist zertifiziert nach ISO 9001



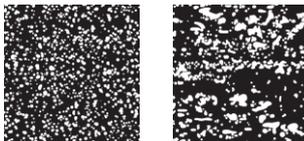
Wesentliche Merkmale des pulvermetallurgischen Schnellarbeitsstahls Z-M4 PM^{speed} aus dem Hause Zapp

- PM 6-5-4
- pulvermetallurgisch hergestellt
- Allroundwerkstoff
- verschleißbeständig, zäh und druckfest
- Einsatzhärte bis 65 HRC möglich

Typische Anwendungsbereiche

- Schnitt-, Stanz- und Feinschneidwerkzeuge
- Press- und Umformwerkzeuge
- Gewindewalz- und Rollenwerkzeuge
- Zerspanungswerkzeuge

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 [kg/dm ³]	8,0
Wärmeausdehnungskoeffizient [mm/(mm/K)] über einen Temperaturbereich bis	
40 - 260 °C	11,5 x 10 ⁻⁶
Wärmeleitfähigkeit [W/(m*K)]	19,0

Lieferzustand

Anlieferzustand	weichgeglüht, ca. 280 HB
Produktform	Rundstäbe, Flachstäbe, Erodierblöcke
Oberflächenausführung	mechanisch bearbeitet

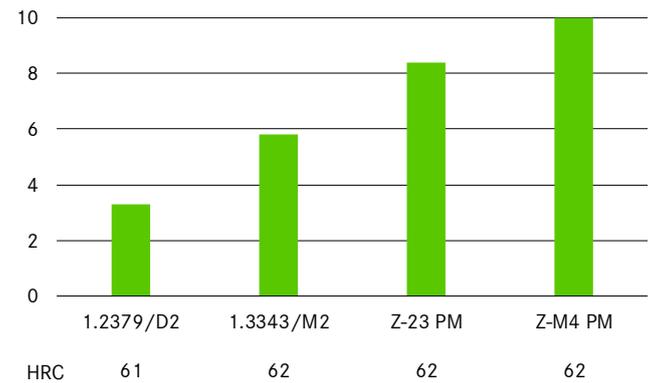
Typische chemische Zusammensetzung (Gew.-%)

C	Cr	Mo	W	V
1,4	4,0	5,2	5,5	4,0

Qualitativer Vergleich der wichtigsten Eigenschaftsmerkmale

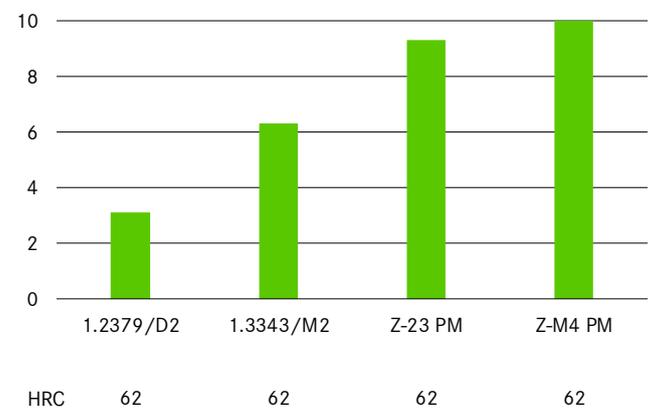
Zähigkeit

■ relative Zähigkeit (1 = niedrig bis 10 = hoch)



Verschleißbeständigkeit

■ Relative Verschleißbeständigkeit (1 = niedrig bis 10 = hoch)



Wärmebehandlung

Weichglühen

- in neutraler Atmosphäre bei ~ 870°C und ~ 4 Std. Haltezeit (nach Durchwärmung)
- anschließend Ofenabkühlung (optimale Abkühlgeschwindigkeit max. 10 °C/h bis 540 °C)
- Weichglühhärtung ~ 280 HB

Spannungsarmglühen

~ 650°C / ~ 2 Std. Haltezeit (nach Durchwärmung)
anschließende Ofenabkühlung

Oberflächenbehandlungen

Durch Anlasstemperaturen von $\geq 560^\circ\text{C}$ ist die Voraussetzung für späteres Nitrieren oder PVD-Beschichten gegeben.

Weitere Werkstoffe finden Sie unter:

<https://www.zapp.com/werkstoffe/pm-stahl-werkzeugstahl>

Die Zapp Precision Metals GmbH geht bei allen Wärmebehandlungsschritten und deren Vor- und Nachbereitungen (z. B. Chargieren, Härteprüfung, Richtvorgänge usw.) von fachgerechten Ausführungen aus – immer mit dem Ziel, optimale Bauteileigenschaften darzustellen!

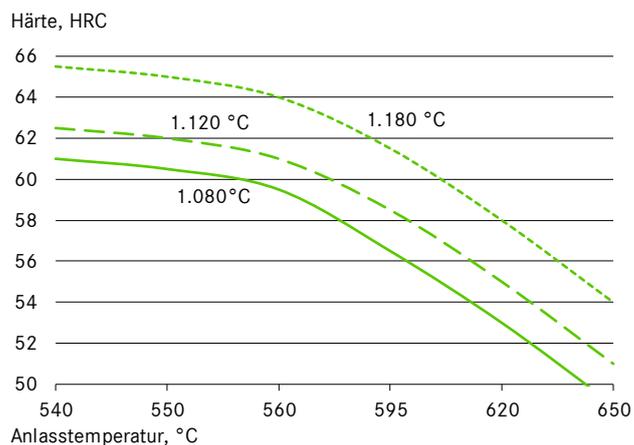
Gerne stehen wir Ihnen hierbei mit konstruktiven Empfehlungen zur Seite!

TOOLING ALLOYS

Zapp Precision Metals GmbH

Balcke-Dürr-Allee 1
40882 Ratingen
Tel +49 2304 79-566
Sales.TA@zapp.com
www.zapp.com

Anlassdiagramm



Wärmebehandlungsanleitung im Vakuum

Vorwärmen	fachgerechtes Aufheizen, 3 Vorwärmstufen empfohlen
Vakuum-Härten	von 1.080 bis 1.200 °C, siehe Tabelle
Haltezeit	von 5 bis 30 Minuten nach Durchwärmern, siehe Tabelle
Abkühlen	im Vakuum ist ein Abschreckdruck von mindestens 6 bar erforderlich
Anlassen	mindestens 3 x je 2 Stunden gemäß Tabelle, viertes Anlassen empfohlen, dazwischen auf Raumtemperatur ausgleichen lassen

Gewünschte Härte HRC ± 1	Härte-temperatur °C	Haltezeit bei Härte-temperatur Minuten	Anlassen °C
59	1.080	30	560
60	1.100	25	560
61	1.120	20	560
62	1.150	15	560
63	1.160	15	560
64	1.180	10	560
65	1.200	5	560

Die maximal angegebene Härtetemperatur von 1.200°C sollte nicht überschritten werden.

Das Härten mit weiteren Wärmebehandlungsverfahren ist möglich, sollte aber im Vorfeld abgestimmt werden!

Weitere Informationen zu unseren Produkten und Standorten erhalten Sie in unserer Imagebroschüre sowie auf unserer Homepage unter www.zapp.com

Die in diesem Datenblatt 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. Dieses Datenblatt unterliegt nicht dem Änderungsdienst. Zwischenverkauf vorbehalten. Stand: Januar 2023