

M4PM

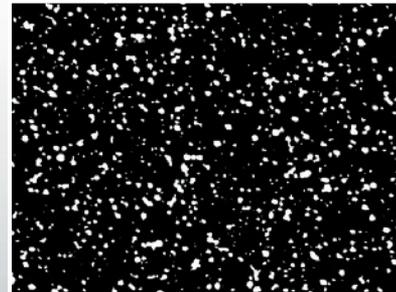
DE PN

TRUMPF

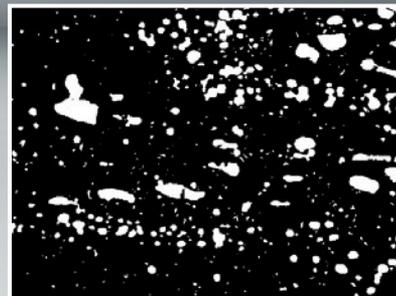


**PRECISION  
TECHNOLOGIES**

RESPECT • SUPPORT • INSPIRE



M4PM™



Konventioneller Werkzeugstahl

**M4PM™**

MATE® WERKZEUGE AUS  
HOCHLEISTUNGSPULVERSTAHL  
FÜR TRUMPF-STANZMASCHINEN

**M4PM™** ist ein pulvermetallurgischer Hochleistungswerkzeugstahl, der für leistungsstarke Werkzeugsysteme konzipiert wurde. Durch die Kombination der chemischen Zusammensetzung von M4, dem pulvermetallurgischen Herstellungsverfahren und dem dreifach temperierten Wärmebehandlungsverfahren erhält man **M4PM™**: der weltbeste Werkzeugstahl für Stanzwerkzeuge.

**M4PM™** ist ein sehr homogener, qualitativ hochwertiger Werkzeugstahl, der im Vergleich mit anderen, häufig verwendeten Werkzeugstählen viele Vorteile mit sich bringt.

**Einige dieser Vorteile sind:**

**Hervorragende Verschleißfestigkeit – M4PM™** bietet eine sehr hohe Verschleißfestigkeit, wodurch die Nachschleifintervalle erhöht werden.

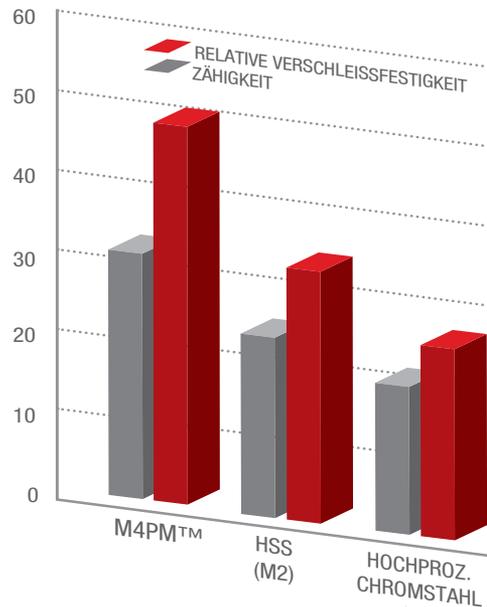
- Eine gleichmäßigere Verteilung von kleineren Karbiden führt zu erhöhter Formbarkeit/Dehnbarkeit (adhäsiver Verschleiß), während nach wie vor über der gesamten Materialfläche Karbide mit adhäsiver Verschleißfestigkeit vorhanden sind.
- Mehr Vanadium-Karbide machen widerstandsfähiger gegen einen höheren Verschleiß.
- Mehr Wolfram-Karbide bieten eine bessere Wärmehärte und erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen hohe Temperaturen, die das Material verformen oder beschädigen können.
- Bessere Härtebarkeit durch einen erhöhten Legierungsanteil führt zu höherer Wirkhärte für bessere Verschleißfestigkeit.

**Bessere Zähigkeit** – die molekulare Struktur von **M4PM™** ist 50% zäher als herkömmliche Werkzeugstähle in Schlagzähigkeitstests.

- Wärmebehandlungsverfahren mit dreifacher Temperierung ermöglichen eine vollständige Konversion der Materialmatrix Dies führt zu vollständig temperierten Martensit und verringerter, interner Belastung sowie gleichzeitig zu einer besseren Formstabilität.
- Eine gleichmäßigere Verteilung von kleineren Karbiden gleicht die Effekte des erhöhten Legierungsanteils aus; führt zu einer „verzahnteren“ Materialmatrix und somit zu einer deutlichen Reduzierung von Werkzeugbrüchen und dem Abplatzen von Ecken. Siehe Mikrographie.

**Erhöhter Wert** – Tests bei Kunden haben ergeben, dass die Nachschleifintervalle bei Werkzeugen, die aus **M4PM™** hergestellt wurden, 100% länger sind als bei Werkzeugen, welche mit herkömmlichen Hochleistungsschnellstahl produziert wurden. Durch die Erhöhung der Nachschleifintervalle halten die Werkzeuge länger und können deutlich mehr Löcher stanzen, bevor sie ausgetauscht werden müssen.

\* Zähigkeit: Charpy-Kerbschlagbiegeversuch mit C-Kerbe.  
 \*\* Relative Verschleißfestigkeit: 10x adhäsiver Kreuzzylinder-Verschleißversuch, basierend auf den Angaben des Stahlherstellers.

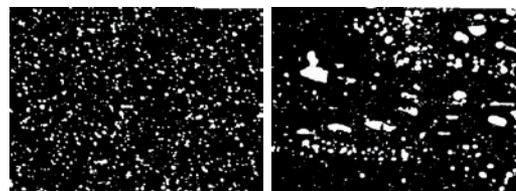


INTERNATIONALE MATERIALSTANDARDS			
	D2	M2	M4PM
<b>JIS</b>	SKD 11	SKH 51	SKH 54
<b>Wnr</b>	1.2379	1.3343	-
<b>DIN</b>	X155 CrVMo 12-1	HS 6-5-2	-

**JIS:** Japanese Industrial Standard **Wnr:** Werkstoffnummer  
**DIN:** Deutsches Institut für Normung e.V.

M4PM CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG	
Kohlenstoff	1.42%
Chrom	4.00%
Vanadium	4.00%
Wolfram	5.50%
Molybdän	5.25%

Die Mikrographie zeigt, dass durch das pulvermetallurgische Verfahren ein sehr homogener, qualitativ hochwertiger Werkzeugstahl mit erhöhter Verschleißfestigkeit, Zähigkeit und Formstabilität erzeugt wird.



M4PM™

Konventioneller Werkzeugstahl

Dimensionen in mm