neusburger

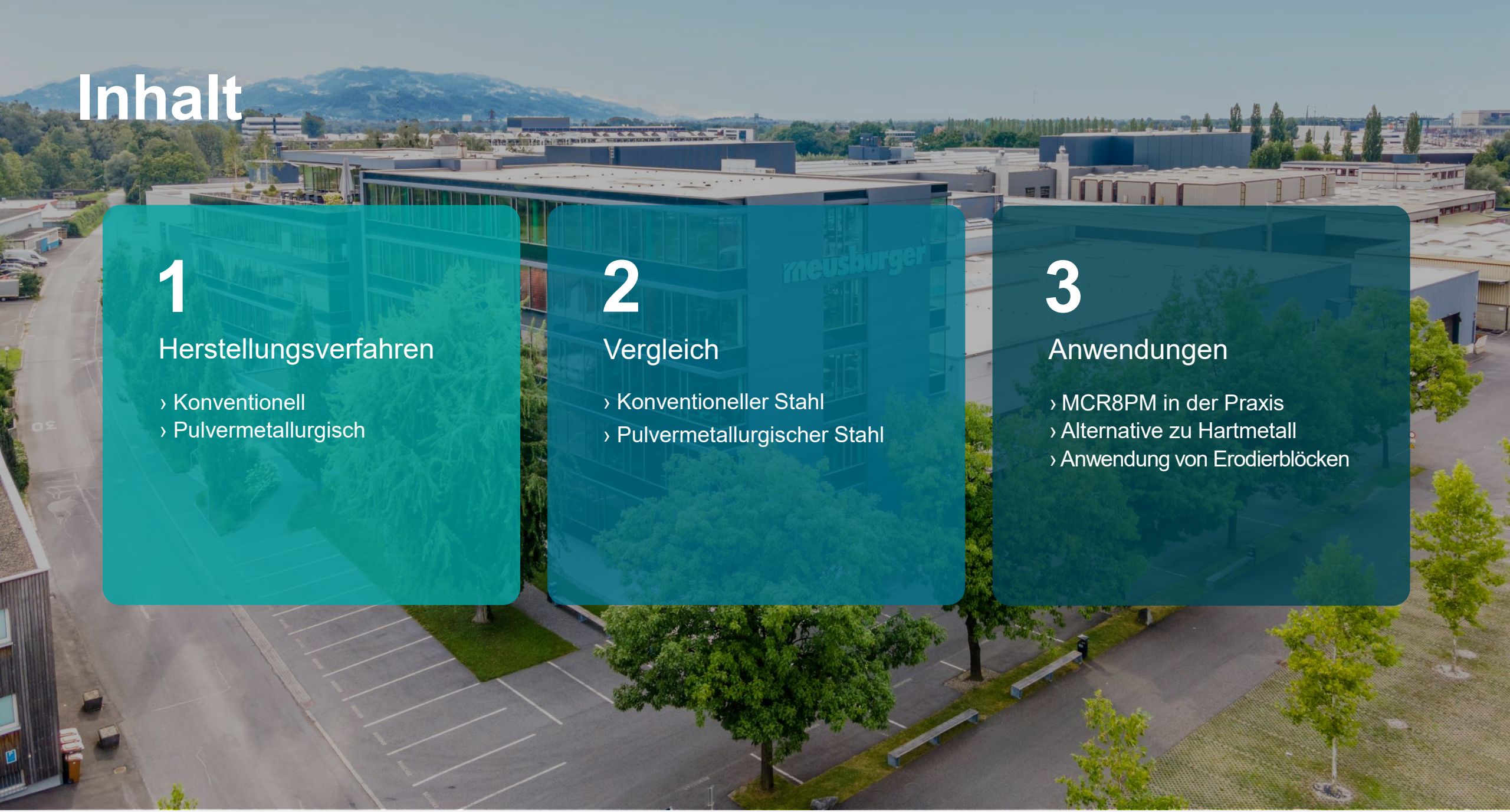
Neueste Entwicklungen bei pulvermetallurgischen Stählen – Mit der richtigen Stahlauswahl zum Erfolg

THOMAS

ENZ

Technologiemanager Stanzwerkzeugbau

Inhalt



1
Herstellungsverfahren

› Konventionell
› Pulvermetallurgisch

2
Vergleich

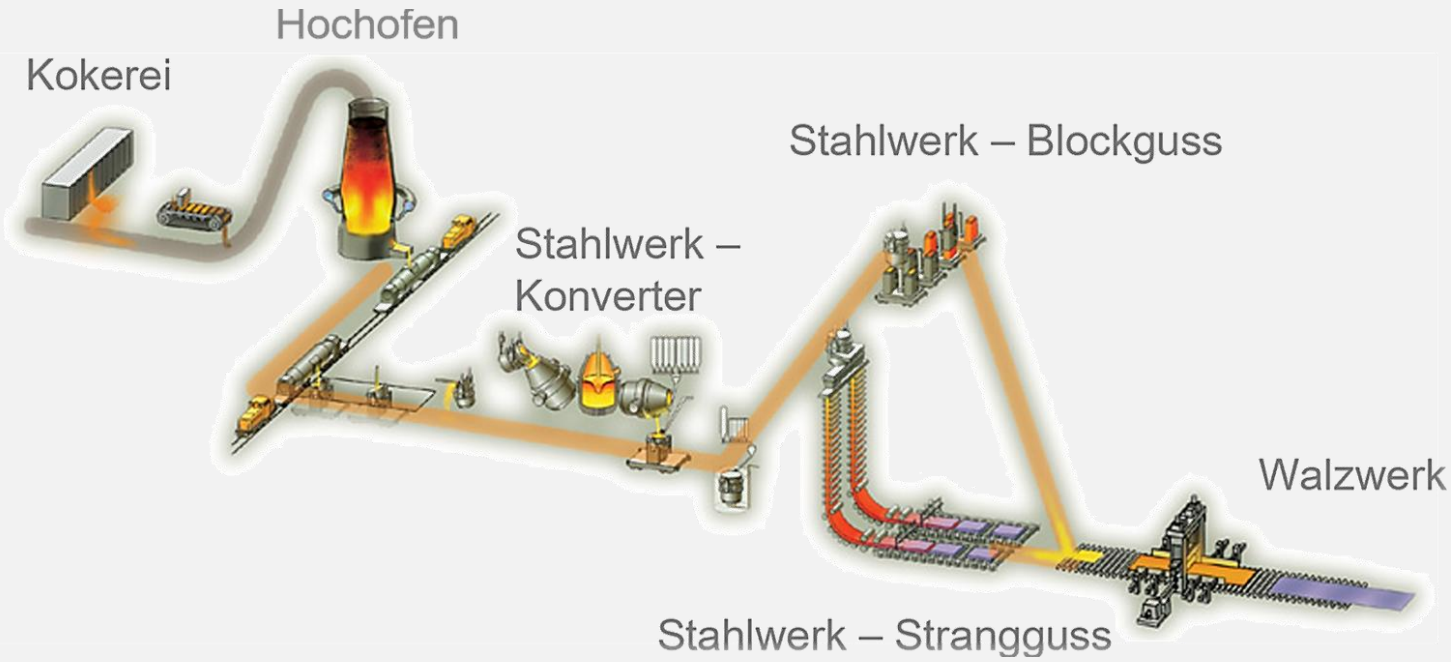
› Konventioneller Stahl
› Pulvermetallurgischer Stahl

3
Anwendungen

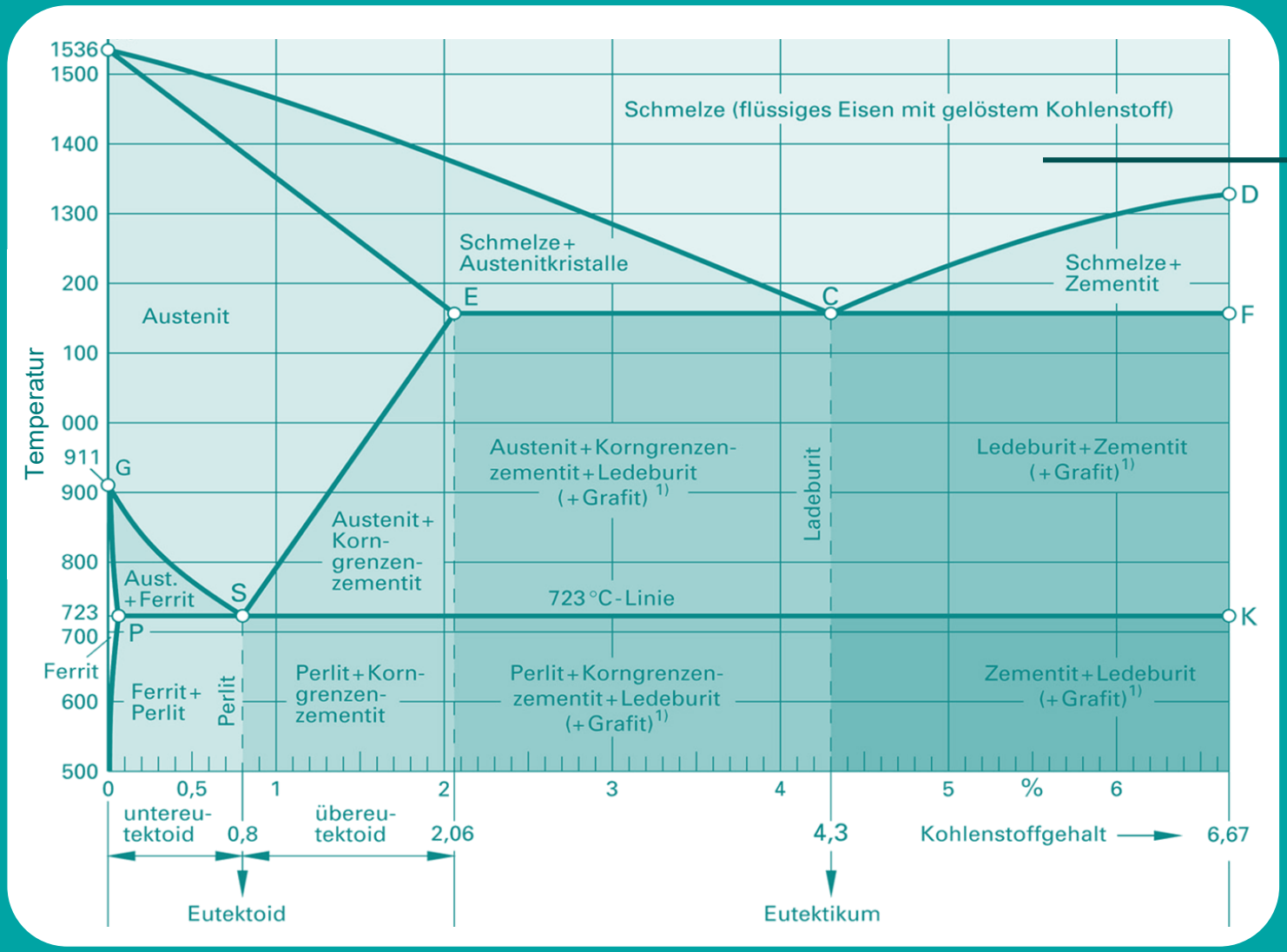
› MCR8PM in der Praxis
› Alternative zu Hartmetall
› Anwendung von Erodierblöcken

Konventionelle Herstellung

Karbidverteilung in Walzrichtung

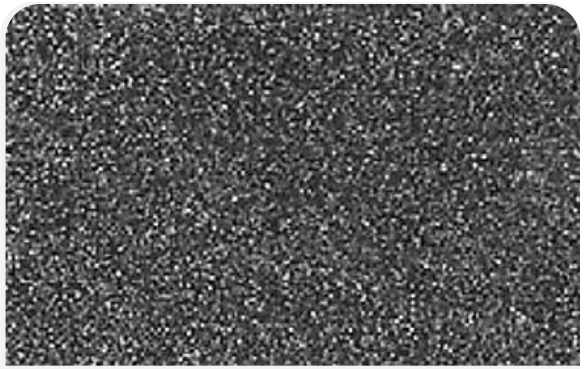


Konventionelle Herstellung

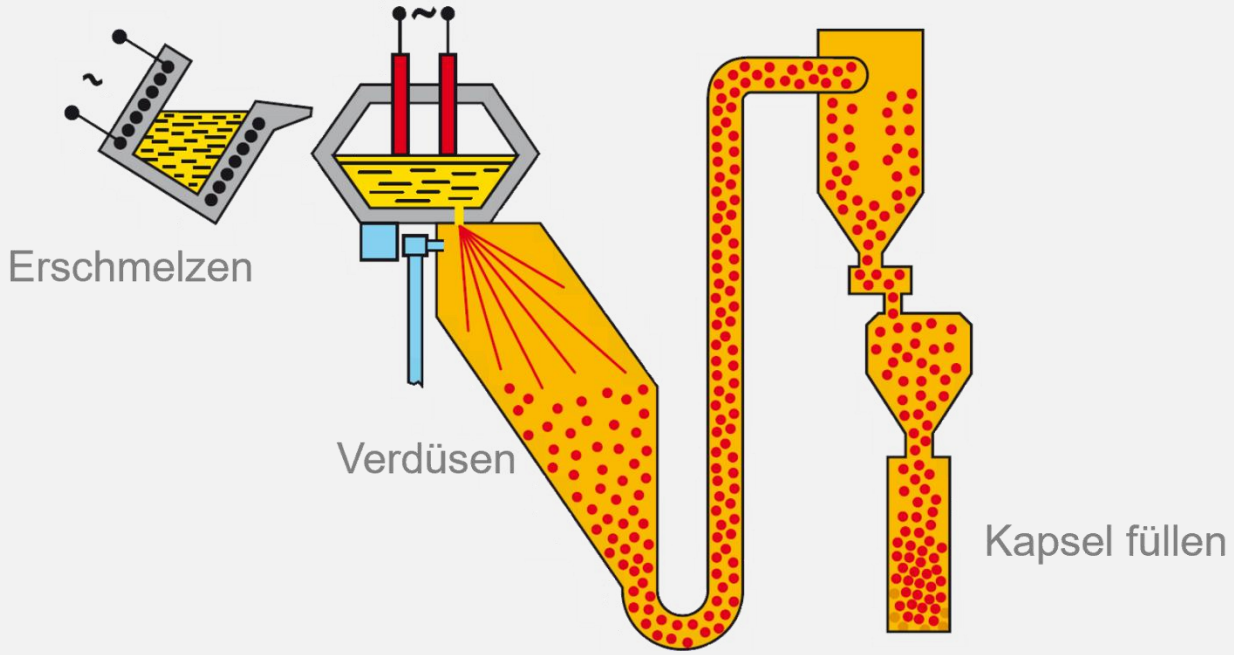


gleichmäßige Kohlenstoff- und Karbidverteilung

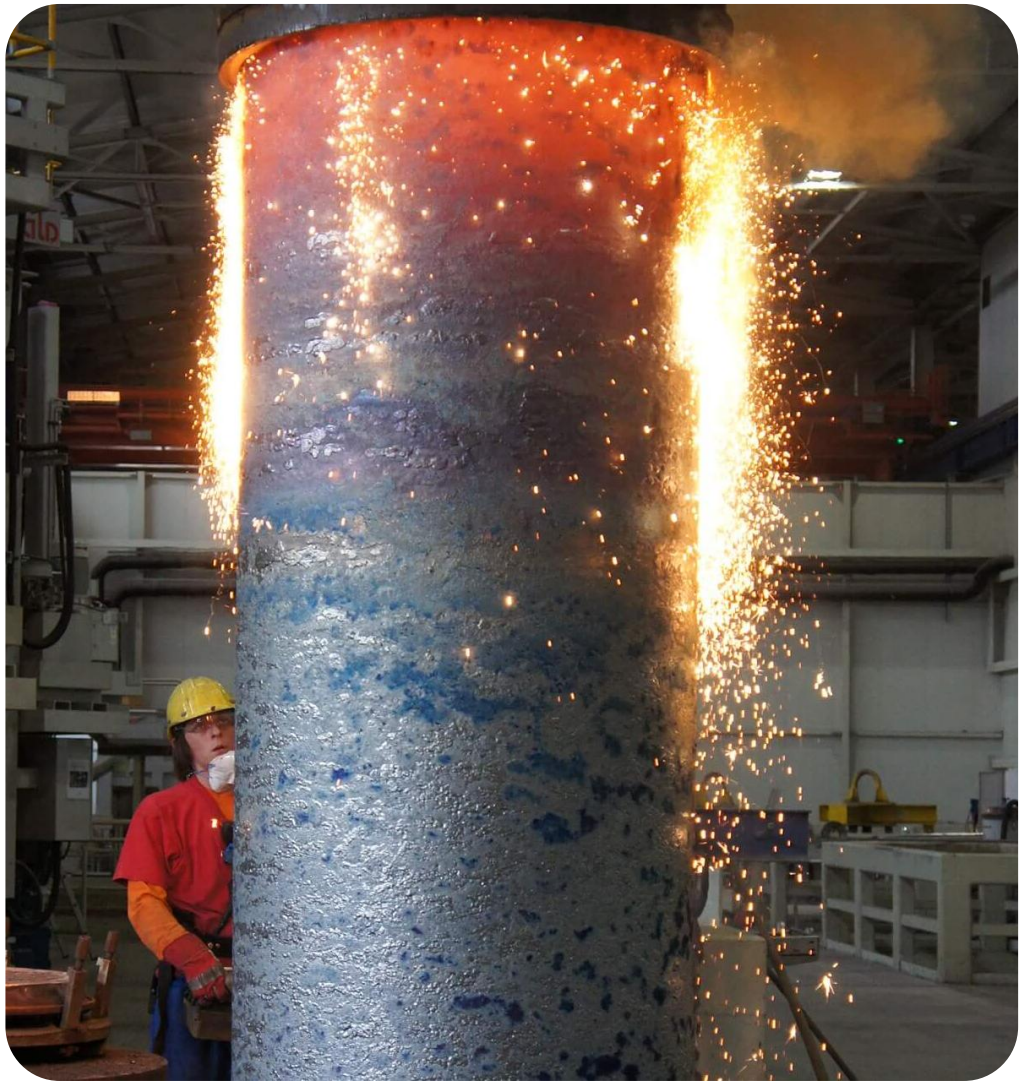
Pulvermetallurgische Herstellung



Gleichmäßige
Karbidverteilung



Pulvermetallurgische Herstellung



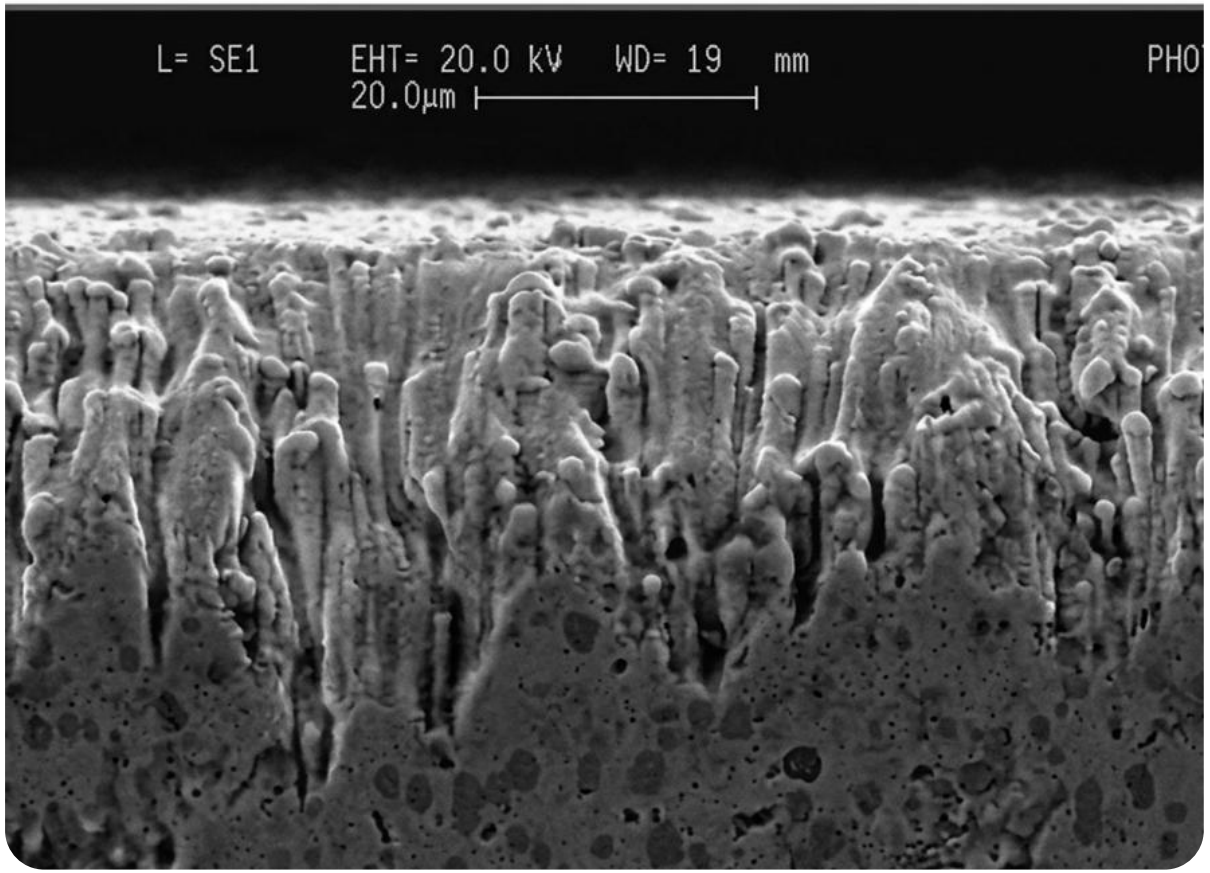
Verschleißarten

Abrasiver Verschleiß:

Unter abrasivem Verschleiß versteht man den pflügenden, spanenden oder brechenden Materialabtrag beim Kontakt zweier Werkstoffe.

Abrasiver Verschleiß tritt vorrangig bei Materialien mit hoher Festigkeit auf. Beispielsweise bei NIROSTA Stählen oder Vergütungsstählen.

Abrasiver Verschleiß – Erosion der Matrix



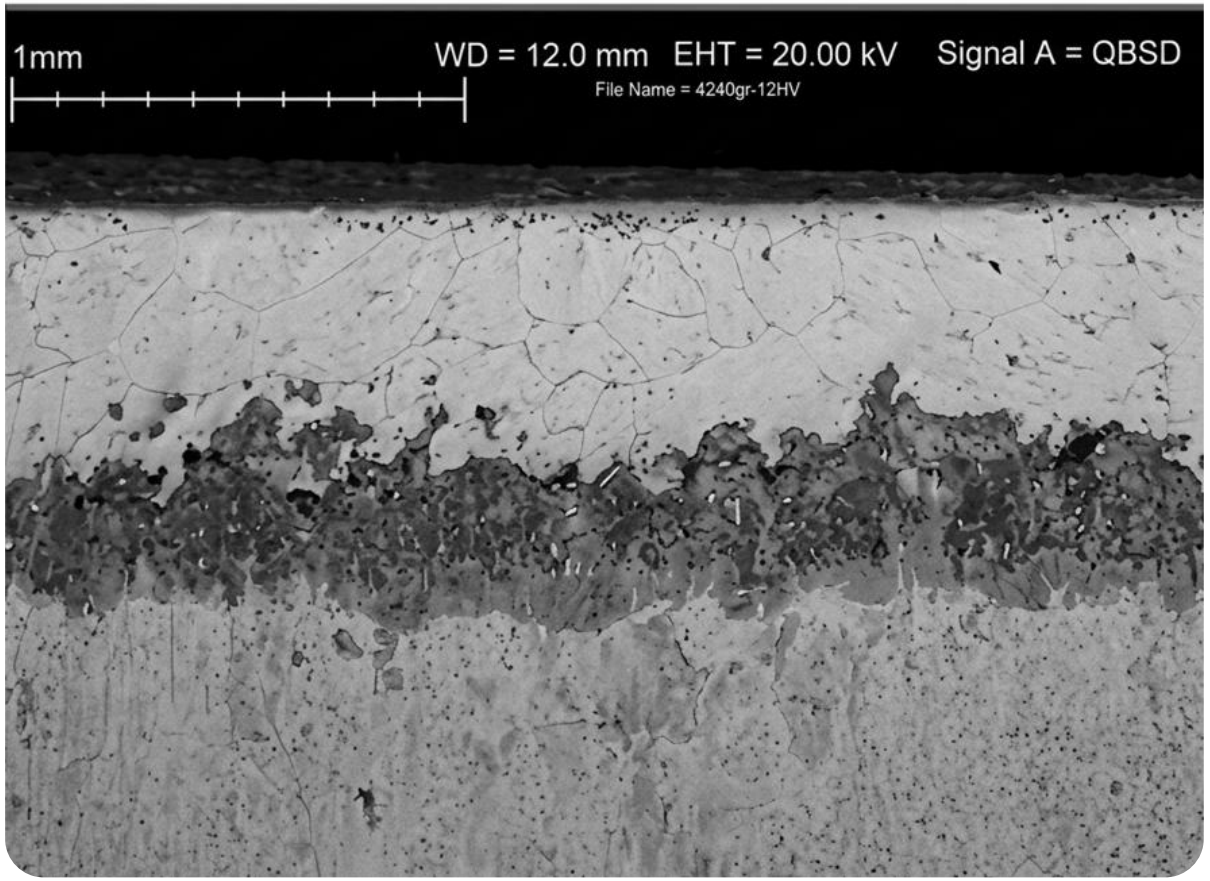
Verschleißarten

Adhäsiver Verschleiß:

Unter Adhäsion versteht man die Neigung zum Kaltverschweißen.

Adhäsiver Verschleiß tritt vorrangig bei Materialien mit niedriger Festigkeit auf. Beispielsweise bei NE-Metallen wie Aluminium, Aluminium-Kupfer Legierungen, Messing usw.

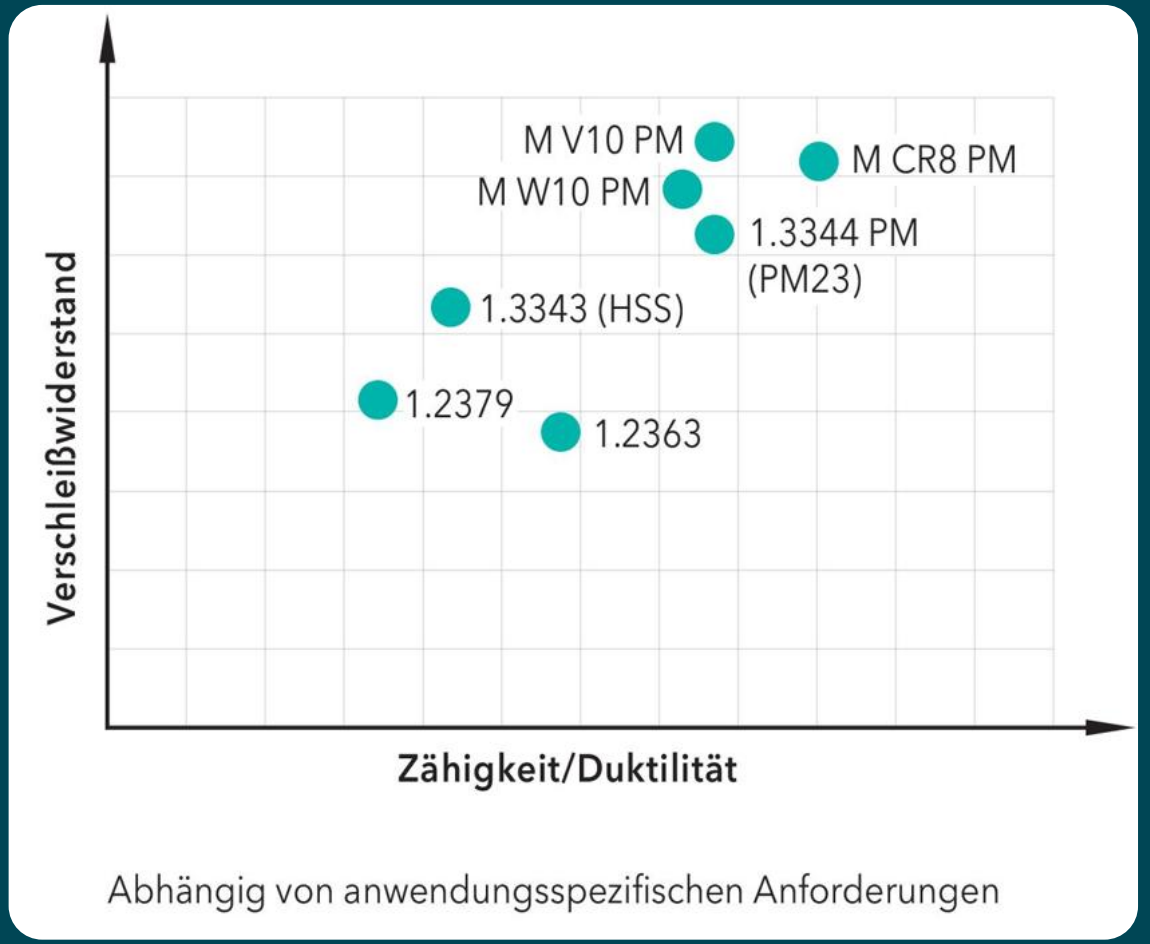
Adhäsiver Verschleiß – Kaltaufschweißung, Materialauftragung



Vergleich konventionell / pulvermetallurgisch

- Konventionelle Stähle:
  1.2379; 1.2363; 1.3343 (HSS)

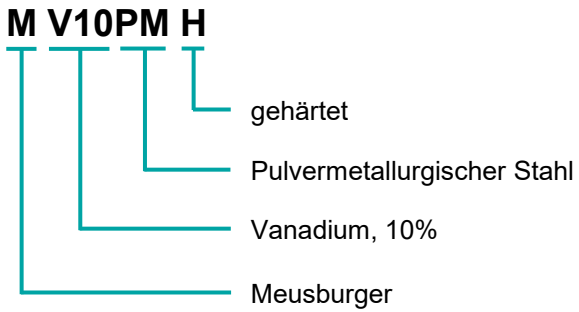
- Pulvermetallurgische Stähle:
  1.3344PM; MV10PM; MW10PM; MCR8PM (neu)



M V10 PM

- Material wird für Einsätze und Stempel mit höchster Belastung eingesetzt
- Beste Kantenstabilität auch bei Bauteilen mit komplexen Geometrien aufgrund des homogenen pulvermetallurgischen Gefüges
- Wird bei sehr hohen Festigkeiten vom Bandmaterial verwendet. (Festigkeit ab ca. 800 N/mm²) & großen Blechstärken
- Optimal geeignet bei Materialien, die hohen abrasiven Verschleiß verursachen, z.B. NIROSTA
- Gebrauchshärte bei ca. 61-63 HRC

Aufbau Werkstoffnummer



WERKSTOFF-NR.: MV10PM

BEZEICHNUNG NACH: **AISI:** A11 (PM)

RICHTANALYSE:

C	2,45
Si	0,90
Mn	0,50
Cr	5,20
Mo	1,30
V	9,75

FESTIGKEIT: max. 280 HB
(≈ max. 960 N/mm²)

WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 100 °C: 20 $\frac{W}{m\,K}$

TECHNIK-TIPP:

» Durch den hohen Vanadiumgehalt wird der Stahl mit kleinen, harten Karbiden angereichert. Das garantiert eine optimale Kantenstabilität bei höchster abrasiver Verschleißfestigkeit

» Optimal für hochbeanspruchte Teile mit komplizierten Geometrien geeignet

WÄRMEAUSDEHNUNGS-KOEFFIZIENT [10^{-6}/K]

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
10.7	10.9	11.1	11.4			

CHARAKTER:

» Pulvermetallurgisch hergestellter Schnellarbeitsstahl mit optimaler Maßbeständigkeit nach der Wärmebehandlung. Höchste abrasive Verschleißfestigkeit bei hervorragender Zähigkeit. Gute Zerspanbarkeit durch ein homogenes Gefüge.

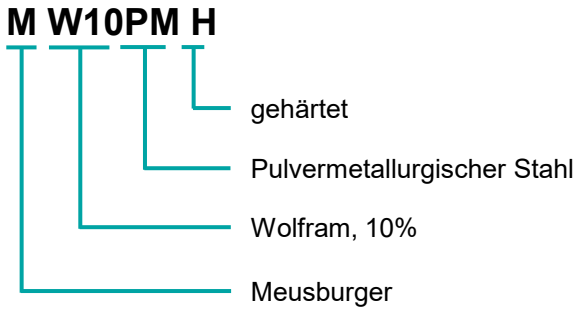
VERWENDUNG:

» Erodierblöcke, Matrizen und Schneidstempel mit extremen Anforderungen, Feinschneidwerkzeuge, Pressstempel für Sinterpresswerkzeuge

M W10 PM

- Material wird für Einsätze und Stempel mit höchster Belastung eingesetzt
- Sehr gute Kantenstabilität und Druckbelastbarkeit aufgrund des homogenen pulvermetallurgischen Gefüges
- Wird bei sehr hohen Festigkeiten vom Bandmaterial verwendet. (Festigkeit ab ca. 800 N/mm²) & großen Blechstärken
- Optimal geeignet bei Materialien die anfällig für adhäsiven Verschleiß sind (Aluminium, Aluminium-Kupfer Legierungen, Messing) und für silizium-haltige Stähle (z.B. Elektrobleche)
- Gebrauchshärte bei ca. 66-68 HRC

Aufbau Werkstoffnummer



WERKSTOFF-NR.: MW10PM

BEZEICHNUNG NACH: **EN:** HS 10-2-5-8

RICHTANALYSE:

C	1,6
Cr	4,8
Mo	2,0
V	5,0
W	10,5
Co	8,0

FESTIGKEIT: max. 285 HB (≈ max. 970 N/mm²)

WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 100 °C: 26 $\frac{W}{m\,K}$

WÄRMEAUSDEHNUNGS-KOEFFIZIENT [10^{-6}/K]

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
10.0	10.5	10.8	11.2			

CHARAKTER:

» Pulvermetallurgisch hergestellter Schnellarbeitsstahl mit höchster Druckbelastbarkeit. Hohe adhäsive Verschleißfestigkeit bei hervorragender Zähigkeit. Sehr hohe Gebrauchshärte möglich.

VERWENDUNG:

» Erodierblöcke, Matrizen, Schneidstempel und Schneidwerkzeuge für extrem hohe Anforderungen, Feinschneidwerkzeuge, Prägewerkzeuge, Kaltmassivumformen

TECHNIK-TIPP:

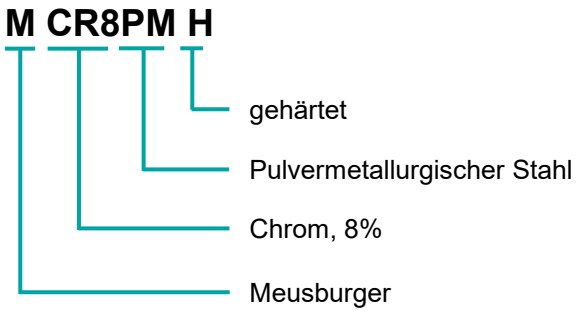
» Sehr hohe Warmhärte aufgrund des hohen Kobalt-Gehaltes

» Sehr gut für PVD- und CVD-Beschichtungen geeignet, ohne Gefahr von Maßänderungen, da der Stahl bei über 520°C angelassen wird

M CR8 PM

- Material wird für Einsätze und Stempel mit hohen Anforderungen an die Druckfestigkeit eingesetzt
- Beste Kantenstabilität auch bei Bauteilen mit komplexen Geometrien aufgrund des homogenen pulvermetallurgischen Gefüges
- Sehr hohen Festigkeiten vom Bandmaterial verwendet. (Festigkeit ab ca. 800 N/mm²) und großen Blechstärken
- Optimal geeignet bei Materialien die adhäsiven Verschleiß verursachen
- Gebrauchshärte bei ca. 59-61 HRC

Aufbau Werkstoffnummer



WERKSTOFF-NR.: MCR8PM

BEZEICHNUNG NACH: **DIN:** Sonderlegierung

RICHTANALYSE:

C	1,10
Si	1,20
Cr	7,80
Mo	1,60
V	2,40
W	1,10

FESTIGKEIT: max. 255 HB (≈ max. 860 N/mm^2)

WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 100 °C: 24 $\frac{W}{m\,K}$

WÄRMEAUSDEHNUNGS-KOEFFIZIENT [10^{-6}/K]

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
11	11,3	11,9	12,2			

CHARAKTER:

» Pulvermetallurgisch hergestellter Werkzeugstahl mit hervorragender Reinheit und Homogenität des Werkstoffs. Das isotropische Gefüge ermöglicht zudem mehrdimensionale Belastungsfälle.

VERWENDUNG:

» Erodierblöcke, Matrizen und Schneidstempel mit hohen Anforderungen an die Druckfestigkeit, Druck- und Formrollen, Gewindewalzbacken, Kaltfließpressstempel und Prägewerkzeuge

TECHNIK-TIPP:

» Kombiniert Verschleißfestigkeit und Zähigkeit auf höchstem Niveau

» Zulegierung von Wolfram, unterstützt zudem die adhäsive Verschleißbeständigkeit

Anwendungsbeispiel 1
MCR8PM

Konturstempel und Matrize

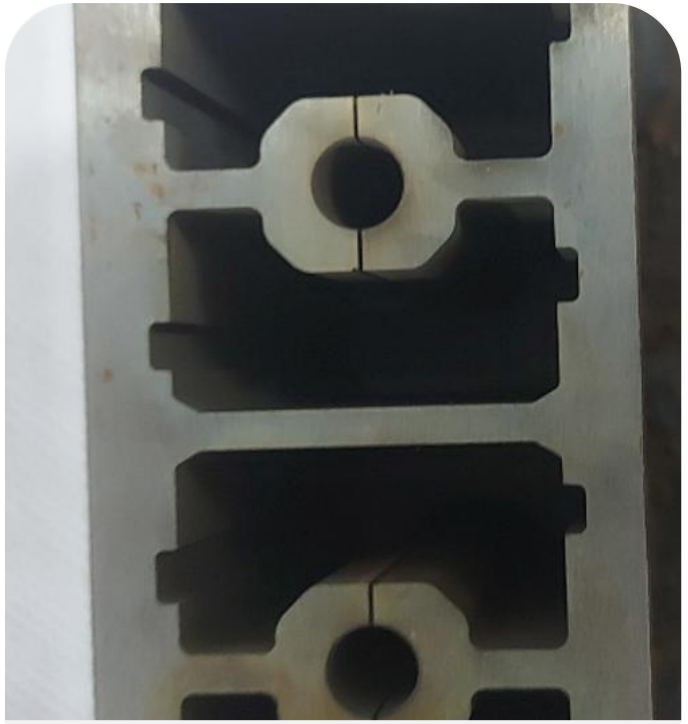
Werkstoff:	DC01 mit ca. 330N/mm²
Dicke:	1,5 mm
Produktion:	100.000 Stück pro Monat

Problemstellung: kontinuierliche Stanzausbrüche

Zuvor verwendete Stähle: 8%iger Chromstahl – konventionell hergestellt

Nach etwa 50.000 - 60.000 Stück nachgeschliffen

Mit **MCR8PM** haben die Matrizen & Stempel eine Lebensdauer von 140-150.000 Stück erreicht.



Erodierblock - Konturstempel

Stanzstreifen

Anwendungsbeispiel 2
MCR8PM

Schneideinsatz - Lochblech

Werkstoff:	Edelstahl 1.4301- ca. 650 N/mm²
Materialstärke:	2 mm

Mit einigen Löchern, geringer Steg – Gesamtschnitt in einer Operation wegen der Positions-Toleranzen notwendig

Ergebnis mit 1.2379 → Einsatz nach 3.000 Hub massiv eingebrochen, kein weiteres Nachschleifen möglich, Einsatz musste erneuert werden.

Ergebnis mit **MCR8PM** → Einsatz nach 15.000 Hub mit kleinen Ausbrüchen, kann bis 5 mm Stärkeabfall mehrfach nachgeschliffen werden.

Schneideinsatz

Anwendungsbeispiel 3
MCR8PM

Werkstoff:	AISI 316 (Edelstahl mit ca. 700N/mm²)
Dicke:	2 mm
Produktion:	2.500 – 3.000 Stück pro Monat
	→ 30.000 – 40.000 Stück pro Jahr

Stanzen von 2 mm und Prägen von 0,6 mm

Problemstellung: Absplitterung und daraus folgender Bruch des Stempels.

Die Produktion lag bei 500–1.200 Stück, bevor der Stempel brach oder beschädigt wurde.

Mit **MCR8PM** waren es bis zu 4.000 – 4.500 Stück.

Matrize bzw. Prägeeinsatz

Produkt - Handtaschenschnalle

Anwendung M W10 PM
als mögliche Alternative zu Hartmetall

Hartmetall

Vorteile
- Beste Verschleißfestigkeit
- Behält die Schneidkante sehr lange
- Sehr stabil, für Hochgeschwindigkeitsprozesse

Nachteile
- Spröde
- Empfindlich gegenüber Seitenkräften
- Kann absplittern oder reißen
- Weniger nachgiebig, wenn der Prozess nicht perfekt ist

Hartmetall verwenden, wenn:

Der Prozess stabil ist, die Führung gut ist und die Seitenkräfte gering sind.

Meusburger M W10 PM

Vorteile
- Zäh und bruchresistent
- Verträgt Seitenkräfte und Stöße besser
- Nachgiebiger, wenn die Bedingungen nicht perfekt sind
- Gute Kombination aus Verschleißfestigkeit & Zähigkeit

Nachteile
- Etwas geringere Verschleißfestigkeit im Vergleich zu Hartmetall

Meusburger M W10 PM verwenden, wenn:

Der Prozess nicht zu 100% stabil ist, Seitenkräfte, Vibrationen bestehen oder die Gefahr von Ausbrüchen, Rissen.

Anwendung M W10 PM
als mögliche Alternative zu Hartmetall

Hartmetall bietet eine extrem hohe Verschleißfestigkeit und eine hervorragende Schnitthaltigkeit. Es ist jedoch auch spröde und viel weniger tolerant, wenn der Prozess an Stabilität verliert.

Andererseits können Werkstoffe wie M W10 PM manchmal Bedingungen standhalten, unter denen Hartmetall bereits ausbricht.

Bei Werkzeugen geht es selten um einen einzelnen Parameter. Es geht in der Regel um die Systemstabilität.

Warum?

Weil Werkzeugausfälle oft nicht nur durch Abrieb verursacht werden. Sie stehen häufig im Zusammenhang mit:

- Seitlicher Stempelbelastung
- Instabiler Abzugskraft
- Mitnahme des Stanzabfalls
- Schlechter Stempelführung
- Pressenvibrationen

In hochstabilen Hochgeschwindigkeitsanwendungen kann **Hartmetall** eine außergewöhnliche Leistung erbringen.

In instabilen oder dynamischen Prozessen bietet ein **PM-Stahl wie M W10 PM** jedoch möglicherweise ein besseres Gleichgewicht:

- Verschleißfestigkeit
- Zähigkeit
- Kantenstabilität
- Rissbeständigkeit

Anwendungstipps Erodierblöcke

- Erodierblöcke direkt ab Lager gehärtet bestellen – dies garantiert beste Wärmebehandlung
- Startlöcher per Startlocherodiermaschine einbringen oder vom Hersteller durchführen lassen
- Gewinde mittels Hartbearbeitung fräsen, von M2 bis M20, möglich bis 67HRC

WZG 171518 - Gewindewerkzeuge

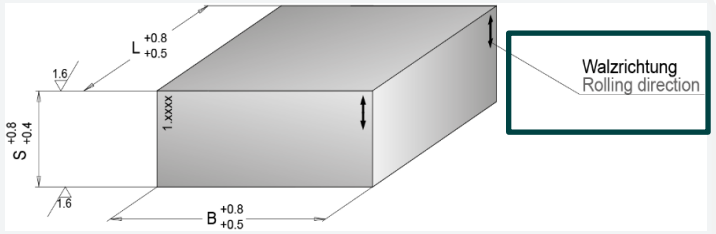
Hartfräsen Gewinde

Klicken.
Schauen.
Wissen.

GEWINDEFRÄSER
WZG 171518

meusburger

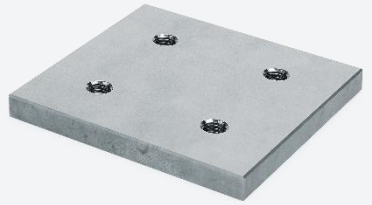
Argumente NE – Erodierblöcke von Meusburger



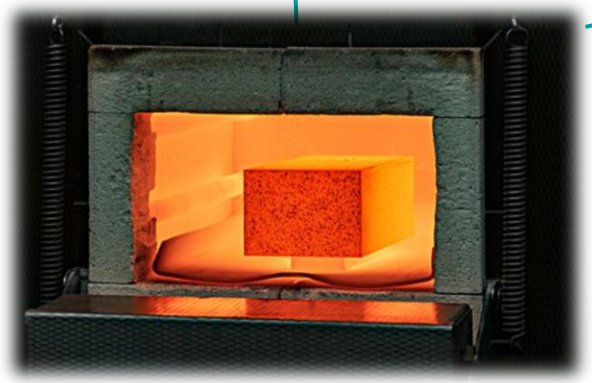
NE – Erodierblöcke mit gekennzeichneter Walzrichtung für den Stanzwerkzeugbau

Prozess beim Härten durch einheitliches Chargieren gewährleistet.

- tiefgekühlt, wenn sinnvoll
- mind. 3-mal angelassen
- 100%ige Härteprüfung



Mit Gewinde



Mit Startlochbohrungen

Fräser für Hartbearbeitung inkl. Schnittdatenkalkulator

E 5860 Set: Abdrückstift für Konturstempel auch für NE – Erodierblöcke einsetzbar

Stärken abgestimmt auf Normlängen der Schneidelemente

B L \ S	8	10	12	15	20	25	32	40	50	63	71	80	90	100	120
NE 100 200	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬