

Technisches Datenblatt	Werkstoff	PT-M39 powderTEC®	
-------------------------------	------------------	--------------------------	---

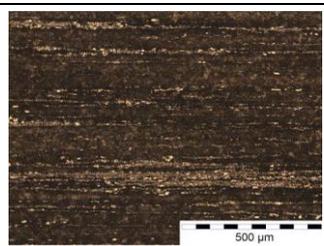
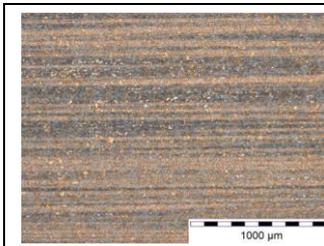
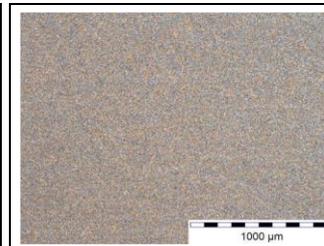
powderTEC® ist ein eingetragenes Warenzeichen der W. Oberste-Beulmann GmbH Co. KG



Chemische Zusammensetzung (%)	Werkstoffeigenschaften																		
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Kohlenstoff</td><td style="text-align: right;">1,90</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Silizium</td><td style="text-align: right;">0,70</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Mangan</td><td style="text-align: right;">0,30</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Chrom</td><td style="text-align: right;">20,00</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Molybdän</td><td style="text-align: right;">1,00</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Vanadium</td><td style="text-align: right;">4,00</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Wolfram</td><td style="text-align: right;">0,60</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Kobalt</td><td style="text-align: right;">-</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Sonstige</td><td style="text-align: right;">-</td></tr> </table>	Kohlenstoff	1,90	Silizium	0,70	Mangan	0,30	Chrom	20,00	Molybdän	1,00	Vanadium	4,00	Wolfram	0,60	Kobalt	-	Sonstige	-	<p>PT-M39 powderTEC® ist ein pulvermetallurgisch produzierter, martensitischer Werkzeugstahl. Er verfügt über eine sehr feine, gleichmäßige, seigerungsfreie Gefügestruktur und Karbidverteilung. Seine ausgewogene Legierungszusammensetzung kombiniert Verschleißwiderstand, Zähigkeit und Korrosionsbeständigkeit zu optimalen Eigenschaften.</p> <p>Die außergewöhnliche Verschleißfestigkeit wird durch einen hohen Anteil harter Vanadiumkarbid erreicht, während die hervorragende Korrosionsbeständigkeit das Ergebnis einer chromreichen Matrix ist.</p> <p>Aufgrund seiner hohen Reinheit ist PT-M39 powderTEC® hochglanzpolierbar und maßänderungsarm.</p>
Kohlenstoff	1,90																		
Silizium	0,70																		
Mangan	0,30																		
Chrom	20,00																		
Molybdän	1,00																		
Vanadium	4,00																		
Wolfram	0,60																		
Kobalt	-																		
Sonstige	-																		

Verwendungszweck	Herstellungsprogramm														
<ul style="list-style-type: none"> Granulatormesser Verschleißteile für die Lebensmittel- und chemische Verarbeitung Einspritz- und Extrusionsschrauben Matrizen aus Kunststoff, Zylinderlaufbuchsen, Schraubenspitzen und Formhöhlräume, insbesondere für Kunststoffharze, die abrasive Füllstoffe enthalten. 	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #e6f2ff;"> <th style="width:20%;">Lieferform</th> <th style="width:80%;">Abmessung (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Rund</td><td>3 – 350 mm</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Flach</td><td>5 x 50 bis 205 x 505 mm</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Vierkant</td><td>10 – 300 mm</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Draht</td><td>auf Anfrage</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Bleche</td><td>auf Anfrage</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Ronden</td><td>auf Anfrage</td></tr> </tbody> </table>	Lieferform	Abmessung (mm)	Rund	3 – 350 mm	Flach	5 x 50 bis 205 x 505 mm	Vierkant	10 – 300 mm	Draht	auf Anfrage	Bleche	auf Anfrage	Ronden	auf Anfrage
Lieferform	Abmessung (mm)														
Rund	3 – 350 mm														
Flach	5 x 50 bis 205 x 505 mm														
Vierkant	10 – 300 mm														
Draht	auf Anfrage														
Bleche	auf Anfrage														
Ronden	auf Anfrage														

Eigenschaften	Physikalische Eigenschaften																																							
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Erschmelzung</td><td>Pulvermetallurgie</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Lieferzustand</td><td>weichgeglüht</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Härte (HB)</td><td>max. 280</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Zugfestigkeit (N/mm²)</td><td>-</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Arbeitshärte (HRc)</td><td>54 – 64</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Gefüge</td><td>-</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Reinheitsgrad (DIN 50602)</td><td>K1 max. 15</td></tr> </table>	Erschmelzung	Pulvermetallurgie	Lieferzustand	weichgeglüht	Härte (HB)	max. 280	Zugfestigkeit (N/mm²)	-	Arbeitshärte (HRc)	54 – 64	Gefüge	-	Reinheitsgrad (DIN 50602)	K1 max. 15	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #e6f2ff;"> <th style="width:60%;"></th> <th style="width:10%;">20°C</th> <th style="width:10%;">100°C</th> <th style="width:10%;">300°C</th> <th style="width:10%;">500°C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Spez. Gewicht (g/cm³)</td><td>7,6</td><td></td><td>7,47</td><td>7,41</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Elastizitätsmodul E (GPa)</td><td>227</td><td>223</td><td>210</td><td>193</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Wärmeleitfähigkeit (W / m * K)</td><td>16,5</td><td>18,0</td><td>20,4</td><td>22,7</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Wärmeausdehnungskoeffizient (10⁻⁶ m/m.K)</td><td></td><td>10,38</td><td>10,96</td><td>11,56</td></tr> </tbody> </table>		20°C	100°C	300°C	500°C	Spez. Gewicht (g/cm³)	7,6		7,47	7,41	Elastizitätsmodul E (GPa)	227	223	210	193	Wärmeleitfähigkeit (W / m * K)	16,5	18,0	20,4	22,7	Wärmeausdehnungskoeffizient (10 ⁻⁶ m/m.K)		10,38	10,96	11,56
Erschmelzung	Pulvermetallurgie																																							
Lieferzustand	weichgeglüht																																							
Härte (HB)	max. 280																																							
Zugfestigkeit (N/mm²)	-																																							
Arbeitshärte (HRc)	54 – 64																																							
Gefüge	-																																							
Reinheitsgrad (DIN 50602)	K1 max. 15																																							
	20°C	100°C	300°C	500°C																																				
Spez. Gewicht (g/cm³)	7,6		7,47	7,41																																				
Elastizitätsmodul E (GPa)	227	223	210	193																																				
Wärmeleitfähigkeit (W / m * K)	16,5	18,0	20,4	22,7																																				
Wärmeausdehnungskoeffizient (10 ⁻⁶ m/m.K)		10,38	10,96	11,56																																				

Vergleich der Gefügeeigenschaften			
Karbidverteilung (V = 100:1)		Seigerungen (V = 50:1)	
Konventionell	OB powderTEC®	Konventionell	OB powderTEC®
			

Warmbehandlung			
Weichglühen		Spannungsarm glühen	
Erwärmung	gleichmäßig auf ca. 1050 °C	Erwärmung	auf 650 – 700 °C
Haltezeit	min. 4 h	Haltezeit	min. 4 h nach vollständiger Durchwärmung
Abkühlung	Ofen	Abkühlung	Ofen – auf ca. 300 °C
Kühlgeschwindigkeit	ca. 10 °C / Std auf 500 °C	Kühlgeschwindigkeit	
Endabkühlung	ruhige Luft	Endabkühlung	ruhige Luft



Härten

Vorwärmstufe 1	400 – 450 °C
Vorwärmstufe 2	800 – 850 °C
Vorwärmstufe 3 **)	1050 – 1080 °C

**) abhängig von der Werkzeuggeometrie und der Härtetemperatur (> 1150 °C)

Austenitisierungstemperatur	1070 – 1170 °C
1070 - 1130 °C	höhere Zähigkeit
1130 - 1170 °C	höchste Verschleißfestigkeit
Härtetemperatur	1050 – 1170 °C

Die Haltezeiten müssen für große oder sehr dünnwandige Werkzeugquerschnitte entsprechend angepasst werden

Abkühlen

Abkühlmedium	Salzbad-Warmbad (500 - 530 °C), Vakuum, unterbrochenes Öl-abschrecken
Abkühlung Vakuum	mind. 5 bar Überdruck
Endabkühlung	ruhige Luft auf Raumtemperatur
Empfehlung	

Bei Austenitisierungstemperaturen > 1150 °C wird zur Reduzierung von vorhandenem Restaustenit nach dem Abschrecken auf ca. 80 °C und vor dem Anlassen eine Kältebehandlung (- 70 °C) empfohlen.

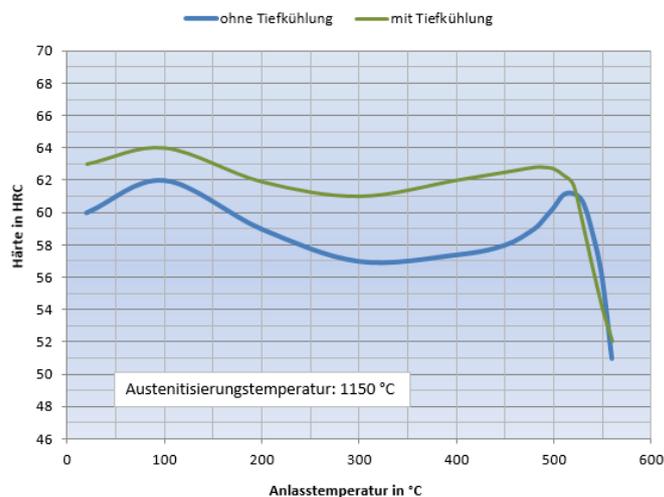
Anlassen

Zeitpunkt	Langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten.
Anlasstemperatur	200 – 550 °C
Verweildauer im Ofen	1 Stunde je 20 mm Werkstückdicke, mind. 2 h
Anlasszyklen	mind. 3 Zyklen Zwischen den Anlasszyklen müssen Werkzeuge auf Raumtemperatur abkühlen.

Oberflächenbehandlung

Oberflächenbeschichtung nach dem CVD- oder PVD-Verfahren sind möglich. Auch die Verwendung aller gebräuchlichen Nitrierverfahren ist jederzeit möglich.

Anlassschaubild



Härte (+/- 1 HRC)	Härtetemperatur 1150 °C	
	mit Tiefkühlung	ohne Tiefkühlung
Anlasstemperatur		
100 °C	64	62
200 °C	62	59
300 °C	61	57
400 °C	62	58
500 °C	62	60
540 °C	58	59
550 °C	54	54

Gebrauchshärte (in Abhängigkeit der Warmbehandlungsparameter)

Warmbehandlungsanleitung

1. Vorwärmstufe	450 – 500 °C
2. Vorwärmstufe	850 – 900 °C
3. Vorwärmstufe **)	1050 – 1080 °C
Härten	siehe Tabelle
Anlassen	Je nach Anforderung - 3 x je 2 Stunden
Gebrauchshärte	57 - 63 HRC
Verschleißwiderstand:	520 – 530 °C Härte: 62 – 63 HRC
Korrosionsbeständigkeit:	200 – 300 °C Härte: 57 – 59 HRC
Bemerkung	**) bei Härtetemperatur > 1150 °C