



Technisches Datenblatt		Werkstoff	PT-K09 powderTEC®	powderTEC® PM-steel with choice																																												
<small>powderTEC® ist ein eingetragenes Warenzeichen der W. Oberste-Beulmann GmbH Co. KG</small>																																																
Chemische Zusammensetzung (%)		Werkstoffeigenschaften																																														
Kohlenstoff	1,80	PT-K09 powderTEC® ist ein pulvermetallurgisch produzierter Hochleistungsstahl mit einer sehr feinen, gleichmäßigen, seigerungsfreien Gefügestruktur und Karbidverteilung.																																														
Silizium	0,90	PT-K09 powderTEC® ist eine modifizierte Variante des Hochleistungsstahl K10 powderTEC® und ist eine Ergänzung für hochbeanspruchte Kalt- und Warmarbeitswerkzeuge mit Anforderungen an höchste Verschleißfestigkeit bei gleichzeitig hoher Zähigkeit und thermischer Ermüdungsfestigkeit.																																														
Mangan	0,50	Durch sein optimiertes Legierungskonzept – auf Basis eines zähen Warmarbeitsstahls – ermöglicht PT-K09 powderTEC® den Einsatz bei Anwendungen bei denen hochlegierte HSS - und Werkzeugstähle durch mangelnde Zähigkeit frühzeitig erliegen oder Warmarbeitsstähle (z. B. 1.2343) über eine ungenügende Verschleißfestigkeit verfügen.																																														
Chrom	5,30																																															
Molybdän	1,30																																															
Vanadium	9,00																																															
Wolfram	-																																															
Kobalt	-																																															
Sonstige	-																																															
Verwendungszweck		Herstellungsprogramm																																														
<ul style="list-style-type: none"> Schnitt- und Stanzwerkzeuge für dicke Bleche Feinschneidwerkzeuge für Bleche (dicker als 8 mm) Kalt-, Warmfließ- und Strangpresseinsätze Prägewerkzeuge Sinterpressen Scher- und Industriemesser Plastifiziereinheiten 		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Lieferform</th><th>Abmessung (mm)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rund</td><td>3 – 350 mm</td></tr> <tr> <td>Flach</td><td>5 x 50 bis 205 x 505 mm</td></tr> <tr> <td>Vierkant</td><td>10 – 300 mm</td></tr> <tr> <td>Draht</td><td>auf Anfrage</td></tr> <tr> <td>Bleche</td><td>auf Anfrage</td></tr> <tr> <td>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		Relative Zähigkeit (Richtwerte)																																														
Erschmelzung	Pulvermetallurgie	<table border="1"> <thead> <tr> <th>HRC</th><th>0</th><th>2</th><th>4</th><th>6</th><th>8</th><th>10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.2379</td><td>60</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>PT-K10</td><td>60</td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>PT-SM4</td><td>62</td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>PT-K09</td><td>56</td><td></td><td>6</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>PT-K03</td><td>60</td><td></td><td>6</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>					HRC	0	2	4	6	8	10	1.2379	60	2					PT-K10	60	4					PT-SM4	62	4					PT-K09	56		6				PT-K03	60		6			
HRC	0	2	4	6	8	10																																										
1.2379	60	2																																														
PT-K10	60	4																																														
PT-SM4	62	4																																														
PT-K09	56		6																																													
PT-K03	60		6																																													
Lieferzustand	weichgeglüht																																															
Härte (HB)	max. 280																																															
Zugfestigkeit (N/mm²)	-																																															
Arbeitshärte (HRc)	49 – 58																																															
Gefüge	-																																															
Reinheitsgrad (DIN 50602)	K1 max. 15																																															
Physikalische Eigenschaften		Relative Verschleißfestigkeit (Richtwerte)																																														
Elastizitätsmodul E (GPa)	221	<table border="1"> <thead> <tr> <th>HRC</th><th>0</th><th>2</th><th>4</th><th>6</th><th>8</th><th>10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.2379</td><td>60</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>PT-K10</td><td>60</td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>PT-K09</td><td>56</td><td></td><td>6</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>PT-SM4</td><td>62</td><td></td><td>6</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>					HRC	0	2	4	6	8	10	1.2379	60	2					PT-K10	60	4					PT-K09	56		6				PT-SM4	62		6										
HRC	0	2	4	6	8	10																																										
1.2379	60	2																																														
PT-K10	60	4																																														
PT-K09	56		6																																													
PT-SM4	62		6																																													
Spez. Gewicht (g/cm³)	7,40																																															
Wärmeleitfähigkeit (W / m * K)	-																																															
Wärmeausdehnungskoeffizient über eine Temperaturbereich von 20 – ... °C (mm / mm °C)	200°C 450°C 650°C 11,18 11,61 11,86																																															
Vergleich der Gefügeeigenschaften																																																
Karbidverteilung (V = 100:1)			Seigerungen (V = 50:1)																																													
Konventionell	OB powderTEC®		Konventionell	OB powderTEC®																																												
500 µm	500 µm		1000 µm	1000 µm																																												



Warmbehandlung

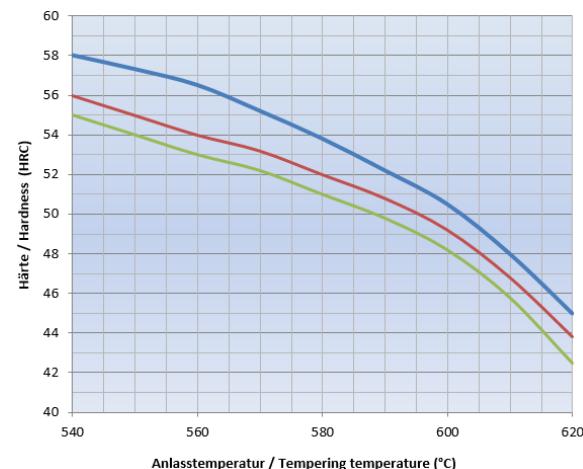
Weichglühen

Erwärmung	gleichmäßig auf 870 - 900 °C
Haltezeit	2 h
Abkühlung	Ofen
Kühlgeschwindigkeit	ca. 15 °C / Std auf 550 °C
Endabkühlung	ruhige Luft

Spannungsarm glühen

Erwärmung	auf 600 – 700 °C
Abkühlung	Nach vollständiger Durchwärmung Ofen – auf ca. 500 °C
Endabkühlung	ruhige Luft

Anlassdiagramm



Härteln

Vorwärmstufe 1	450 – 500 °C
Vorwärmstufe 2	850 – 900 °C
Austenitisierungstemperatur	1070 – 1180 °C
1070 °C – ca. 30 Min	maximale Zähigkeit
1180 °C – ca. 10 Min	höchste Verschleißfestigkeit
Max. Austenitisierungstemperatur	1180 °C

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

Härte (+/- 1 HRC)

Anlasstemperatur	1070 °C	1120 °C	1180 °C
Ansprunghärte			
540 °C	54 HRC	56 HRC	58 HRC
560 °C	53 HRC	54 HRC	
590 °C	49 HRC	50 HRC	
620 °C	43 HRC	45 HRC	

Gebrauchshärte (in Abhängigkeit der Warmbehandlungsparameter)

Abkühlen

Abkühlmedium	Luft, Warmbad (bei 540 °C), unterbrochenes Öl-abschrecken
Abköhlung Vakuum	mind. 5 bar Überdruck
Abköhlung Salzbad / Öl	Erzielung maximaler Härtung
Empfehlung	beste Zähigkeitseigenschaften durch Warmbadabköhlung

Warmbehandlungsanleitung

1. Vorwärmstufe	450 - 500 °C
2. Vorwärmstufe	850 - 900 °C
Härteln	siehe Tabelle
Anlassen	540 °C
	3 x je 2 Stunden
Gebrauchshärte	54 - 58 HRC

Anlassen

Zeitpunkt	Langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härteln. Sofort Anlassen nachdem das Werkzeug auf unter 40 °C abgekühlt ist
Anlasstemperatur	540 – 620 °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.