

<b>Technisches Datenblatt</b>	<b>Werkstoff</b>	<b>PT-K10 powderTEC®</b>	
-------------------------------	------------------	--------------------------	--

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

PM-steel with choice

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;">2,45</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Silizium</td><td style="text-align: right;">0,90</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Mangan</td><td style="text-align: right;">0,50</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Chrom</td><td style="text-align: right;">5,20</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Molybdän</td><td style="text-align: right;">1,30</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Vanadium</td><td style="text-align: right;">9,80</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Wolfram</td><td style="text-align: right;">-</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	2,45	Silizium	0,90	Mangan	0,50	Chrom	5,20	Molybdän	1,30	Vanadium	9,80	Wolfram	-	Kobalt	-	Sonstige	-	<p>PT-K10 powderTEC® ist ein pulvermetallurgisch produzierter Hochleistungsstahl für die Kaltarbeit mit einer sehr feinen, gleichmäßigen, seigerungsfreien Gefügestruktur und Karbidverteilung.</p> <p>Ein optimiertes Legierungskonzept (hoher Anteil an Vanadiumkarbiden) führt zu einer hervorragenden Verschleißbeständigkeit bei gleichzeitig guter Zähigkeit, hoher Härte und guter Schneidkantenstabilität.</p> <p>PT-K10 powderTEC® eignet sich ausgezeichnet als Ersatz für Hartstoffe oder andere hochverschleißfeste Werkstoffe bei Kaltarbeitsverwendungszwecken in denen Werkzeugbruch und Absplitterungen Probleme darstellen oder die Produktion kostengünstiger ausgerichtet werden soll.</p>
Kohlenstoff	2,45																		
Silizium	0,90																		
Mangan	0,50																		
Chrom	5,20																		
Molybdän	1,30																		
Vanadium	9,80																		
Wolfram	-																		
Kobalt	-																		
Sonstige	-																		

Verwendungszweck	Herstellungsprogramm														
<ul style="list-style-type: none"> <li>Schnitt- und Stanzwerkzeuge</li> <li>Feinschneidwerkzeuge</li> <li>Schnittwerkzeuge für Elektrobleche</li> <li>Lochstempel</li> <li>Messer zum Schneiden, Scheren und Abgraten</li> <li>Papier- und Folienschneidmesser</li> <li>Kaltfließpresswerkzeuge</li> <li>Werkzeuge zum Pulverpressen</li> <li>Verschleißteile in der Kunststoffverarbeitung</li> </ul>	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <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	Relative Zähigkeit (Richtwerte)																																																														
<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>ca. 260</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>56 - 65</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)	ca. 260	Zugfestigkeit (N/mm²)	-	Arbeitshärte (HRC)	56 - 65	Gefüge	-	Reinheitsgrad (DIN 50602)	K1 max. 15	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">HRC</th> <th style="width:10%;"></th> <th style="width:10%;">0</th> <th style="width:10%;">2</th> <th style="width:10%;">4</th> <th style="width:10%;">6</th> <th style="width:10%;">8</th> <th style="width:10%;">10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.2379</td><td>60</td><td colspan="6"></td></tr> <tr><td>1.3343</td><td>64</td><td colspan="6"></td></tr> <tr><td>PT-SM4</td><td>62</td><td colspan="6"></td></tr> <tr><td>PT-K10</td><td>60</td><td colspan="6"></td></tr> <tr><td>PT-K10</td><td>64</td><td colspan="6"></td></tr> </tbody> </table>	HRC		0	2	4	6	8	10	1.2379	60							1.3343	64							PT-SM4	62							PT-K10	60							PT-K10	64						
Erschmelzung	Pulvermetallurgie																																																														
Lieferzustand	weichgeglüht																																																														
Härte (HB)	ca. 260																																																														
Zugfestigkeit (N/mm²)	-																																																														
Arbeitshärte (HRC)	56 - 65																																																														
Gefüge	-																																																														
Reinheitsgrad (DIN 50602)	K1 max. 15																																																														
HRC		0	2	4	6	8	10																																																								
1.2379	60																																																														
1.3343	64																																																														
PT-SM4	62																																																														
PT-K10	60																																																														
PT-K10	64																																																														

Physikalische Eigenschaften	Relative Verschleißfestigkeit (Richtwerte)																																																								
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Elastizitätsmodul E (GPa)</td><td>221</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Spez. Gewicht (g/cm³)</td><td>7,41</td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Wärmeleitfähigkeit (W / m * K)</td><td></td></tr> <tr><td style="background-color: #e6f2ff;">Wärmeausdehnungskoeffizient über eine Temperaturbereich von 20 – ... °C (mm / mm °C)</td><td>600°C: 11,95</td></tr> </table>	Elastizitätsmodul E (GPa)	221	Spez. Gewicht (g/cm³)	7,41	Wärmeleitfähigkeit (W / m * K)		Wärmeausdehnungskoeffizient über eine Temperaturbereich von 20 – ... °C (mm / mm °C)	600°C: 11,95	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">HRC</th> <th style="width:10%;"></th> <th style="width:10%;">0</th> <th style="width:10%;">2</th> <th style="width:10%;">4</th> <th style="width:10%;">6</th> <th style="width:10%;">8</th> <th style="width:10%;">10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.2379</td><td>62</td><td colspan="6"></td></tr> <tr><td>1.3343</td><td>64</td><td colspan="6"></td></tr> <tr><td>PT-SM4</td><td>62</td><td colspan="6"></td></tr> <tr><td>PT-K10</td><td>60</td><td colspan="6"></td></tr> <tr><td>PT-K10</td><td>65</td><td colspan="6"></td></tr> </tbody> </table>	HRC		0	2	4	6	8	10	1.2379	62							1.3343	64							PT-SM4	62							PT-K10	60							PT-K10	65						
Elastizitätsmodul E (GPa)	221																																																								
Spez. Gewicht (g/cm³)	7,41																																																								
Wärmeleitfähigkeit (W / m * K)																																																									
Wärmeausdehnungskoeffizient über eine Temperaturbereich von 20 – ... °C (mm / mm °C)	600°C: 11,95																																																								
HRC		0	2	4	6	8	10																																																		
1.2379	62																																																								
1.3343	64																																																								
PT-SM4	62																																																								
PT-K10	60																																																								
PT-K10	65																																																								

**Vergleich der Gefügeeigenschaften**

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



**Warmbehandlung**

**Weichglühen**

Erwärmung	gleichmäßig auf 870 - 900 °C
Haltezeit	2 h
Abkühlung	Ofen
Kühlgeschwindigkeit	ca. 10 °C / Std auf 540 °C
Endabkühlung	ruhige Luft

**Spannungsarm glühen**

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

**Härten**

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

**Abkühlen**

Abkühlmedium	Luft, Warmbad (bei 550 °C), unterbrochenes Öl-abschrecken
Abkühlung Vakuum	mind. 5 bar Überdruck
Abkühlung Salzbad / Öl	Erzielung maximaler Härten
Empfehlung	beste Zähigkeitseigenschaften durch Warmbadabkühlung

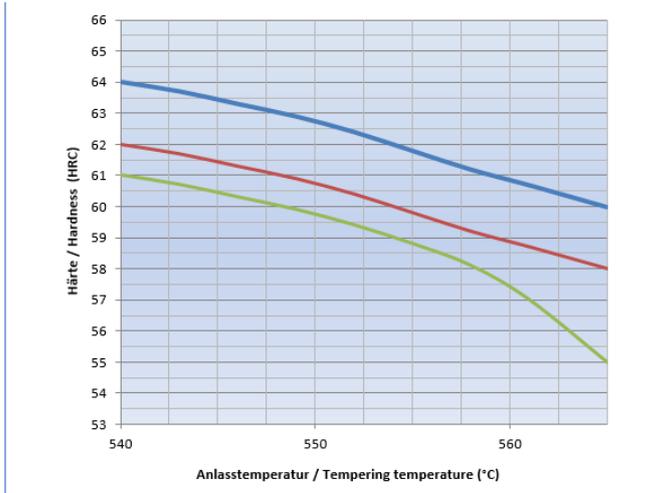
**Anlassen**

Zeitpunkt	Langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten. Sofort Anlassen nachdem das Werkzeug auf unter 40 °C abgekühlt ist
Anlasstemperatur	540 – 565 °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.

**Anlassdiagramm**



**Härte (+/- 1 HRc)      Austenitisierungstemperatur**

Härte (+/- 1 HRc)	Austenitisierungstemperatur		
Anlasstemperatur	1070 °C	1120 °C	1180 °C
Ansprunghärte			
540 °C	58 HRc	61 HRc	63 HRc
550 °C	57 HRc	60 HRc	62 HRc
565 °C	56 HRc	59 HRc	61 HRc
	Übliche Anlasstemperatur		

Gebrauchshärte (in Abhängigkeit der Warmbehandlungsparameter)

**Warmbehandlungsanleitung**

1. Vorwärmstufe	450 - 500 °C
2. Vorwärmstufe	870 - 900 °C
Härten	siehe Tabelle
Anlassen	540 °C 3 x je 2 Stunden
Gebrauchshärte	58 – 63 HRc