
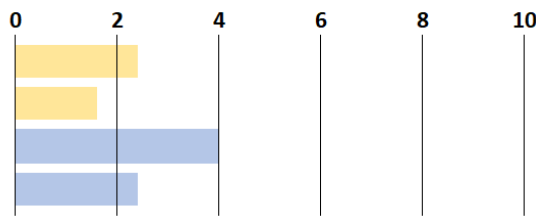
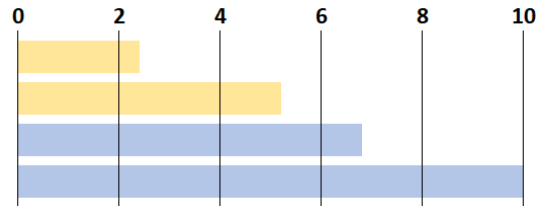
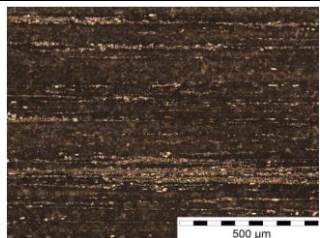
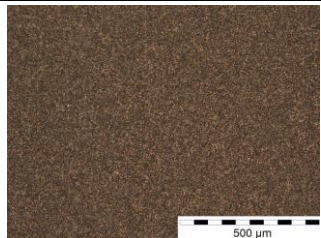
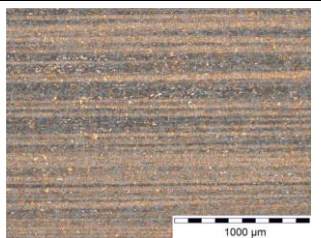
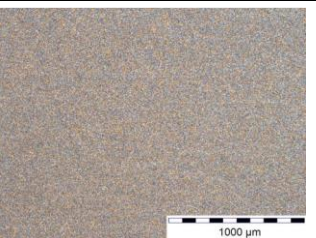




| Technisches Datenblatt | | Werkstoff | PT-SM4 powderTEC® |  | |
|---|---|---|--|---|--|
| | | powderTEC® ist ein eingetragenes Warenzeichen der W. Oberste-Beulmann GmbH Co. KG | | | |
| Chemische Zusammensetzung (%) | | Werkstoffeigenschaften | | | |
| Kohlenstoff | 1,40 | <p>PT-SM4 powderTEC® ist ein pulvermetallurgisch produzierter, hoch V-legierter Hochleistungs-Schnellarbeitsstahl mit einer sehr feinen, gleichmäßigen, seigerungsfreien Gefügestruktur und Karbidverteilung.</p> <p>PT-SM4 powderTEC® gewährleistet durch seine ausgewogene Legierungslage eine sehr hohe Verschleißfestigkeit, Schneidkantenstabilität und Druckfestigkeit.</p> <p>PT-SM4 powderTEC® ist sehr gut nitrierbar und durch seine homogene Gefügestruktur auch sehr gut für eine PVD- und CVD-Beschichtung geeignet.</p> | | | |
| Silizium | 0,60 | | | | |
| Mangan | 0,30 | | | | |
| Chrom | 4,10 | | | | |
| Molybdän | 5,10 | | | | |
| Vanadium | 4,00 | | | | |
| Wolfram | 5,50 | | | | |
| Kobalt | - | | | | |
| Sonstige | - | | | | |
| Verwendungszweck | | Herstellungsprogramm | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• Stanz-, Schneid-, Press und Umformwerkzeuge• Kaltarbeitsanwendungen• Werkzeuge für die Kaltumformung• Pulverpressen• Gewinde- und Spiralbohrer• Räumwerkzeuge• Fräser• Sonder - Schneidwerkzeuge | | 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 |  | | | |
| Lieferzustand | weichgeglüht | | | | |
| Härte (HB) | max. 280 | | | | |
| Zugfestigkeit (N/mm²) | - | | | | |
| Arbeitshärte (HRC) | 59 – 65 | | | | |
| Gefüge | - | | | | |
| Reinheitsgrad (DIN 50602) | K1 max. 15 | | | | |
| Physikalische Eigenschaften | | Relative Verschleißfestigkeit (Richtwerte) | | | |
| Spez. Gewicht (g/cm³) | 8,00 |  | | | |
| | 20°C 260°C 400°C 540°C | | | | |
| Elastizitätsmodul E (GPa) | 214 | | | | |
| Wärmeleitfähigkeit (W / m * K) | 19 26,1 | | | | |
| Wärmeausdehnungskoeffizient über eine Temperaturbereich von 20 – ... °C (mm / mm °C) | 11,5 12,1 | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Vergleich der Gefügeeigenschaften | | | | | |
| Karbidverteilung (V = 100:1) | | | Seigerungen (V = 50:1) | | |
| Konventionell | OB powderTEC® | | Konventionell | OB powderTEC® | |
|  |  | |  |  | |



Warmbehandlung

Weichglühen

| | |
|---------------------|----------------------------------|
| Erwärmung | gleichmäßig auf 850 - 900 °C |
| Haltezeit | 2 h |
| Abkühlung | Ofen |
| Kühlgeschwindigkeit | ca. 15 °C / Std auf unter 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 |
| Vorwärmstufe 3 **) | 1050 – 1080 °C |

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

| | |
|-----------------|--|
| Härtetemperatur | 1090 – 1200 °C |
| 1090 °C | maximale Zähigkeit |
| 1200 °C | höchste Verschleißfestigkeit |
| 1150 °C | beste Kombination aus Zähigkeit und Verschleißfestigkeit |

1170 – 1200 °C Empfehlung für Zerspanungswerkzeuge

Die Haltezeiten müssen für große oder sehr dünnwandige Werkzeugquerschnitte entsprechend angepasst werden. Es können die normalen Richtlinien für Schnellstahl verwendet werden.

Abkühlen

| | |
|------------------------|---|
| Abkühlmedium | Luft, Warmbad (bei 540 °C), unterbrochenes Öl-abschrecken |
| Abkühlung Vakuum | mind. 5 bar Überdruck |
| Abkühlung Salzbad / Öl | Erzielung maximaler Härten |
| Endabkühlung | ruhige Luft - < 40 °C |
| Empfehlung | beste Zähigkeitseigenschaften durch Warmbadabkühlung (ca. 550 °C) |

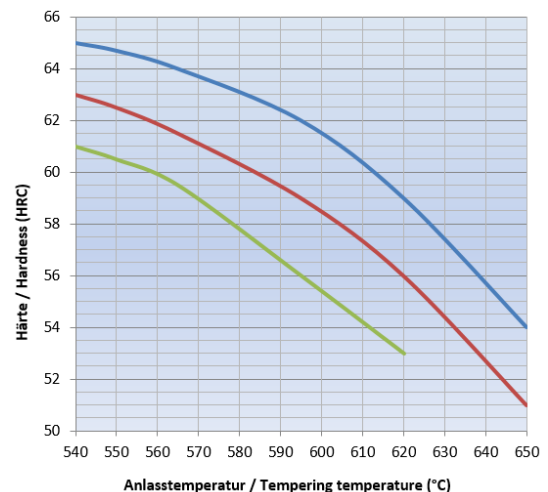
Anlassen

| | |
|----------------------|--|
| Zeitpunkt | Langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten. |
| Anlasstemperatur | 560 °C |
| Verweildauer im Ofen | 1 Stunde je 20 mm Werkstückdicke, min. 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)

Härtetemperatur

| Anlasstemperatur | 1080 °C | 1120 °C | 1180 °C |
|------------------|---------|---------|---------|
| 540 °C | 61 | 63 | 65 |
| 560 °C | 59 | 61 | 64 |
| 595 °C | 56 | 59 | 62 |
| 620 °C | 53 | 56 | 59 |

Gebrauchshärte (in Abhängigkeit der Warmbehandlungsparameter)

Für Kaltarbeitsanwendungen sollte immer bei 560°C angelassen werden, ganz gleich, welche Austenitisierungstemperatur benutzt wurde.

Warmbehandlungsanleitung

| | |
|---------------------|------------------------------------|
| 1. Vorwärmstufe | 450 – 500 °C |
| 2. Vorwärmstufe | 850 – 900 °C |
| 3. Vorwärmstufe **) | 1050 – 1080 °C |
| Härten | siehe Tabelle |
| Anlassen | 560 °C - 3 x je 2 Stunden |
| Gebrauchshärte | 59 – 64 HRC |
| Bemerkung | **) bei Härtetemperatur > 1150 °C |