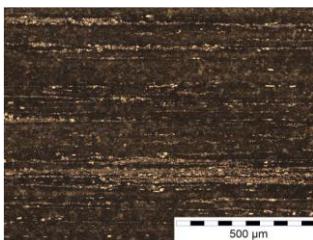
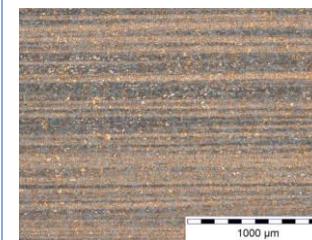
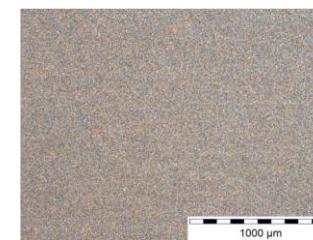




| Technisches Datenblatt | Werkstoff | PT-K03 powderTEC® | powderTEC® PM-steel with choice | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|-------------------|--|--------------|--------------------------------|--|--|----------|---|---------|-------------|--------|---------------------------|------------|---|----------|------|--------|---------|------------|---|--------|----|--------|----------|------------|----|------------|--|--|--|--------|----|------------|----|------------|--|--|--|--------|----|------------|----|------------|--|--|--|--------|----|------------|----|------------|--|--|--|--------|----|--------|----|------------|--|--|--|--------|----|------------|--|--|--|--|--|
| <small>powderTEC® ist ein eingetragenes Warenzeichen der W. Oberste-Beulmann GmbH Co. KG</small> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chemische Zusammensetzung (%) | | | Werkstoffeigenschaften | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr><td>Kohlenstoff</td><td>0,80</td><td>PT-K03 powderTEC® ist ein pulvermetallurgisch produzierter Hochleistungsstahl für die Kaltarbeit mit einer sehr feinen, gleichmäßigen, seigerungsfreien Gefügestruktur und Karbidverteilung.</td></tr> <tr><td>Silizium</td><td>1,00</td><td>PT-K03 powderTEC® bietet im Vergleich zu herkömmlichen Werkzeugstählen wie 1.2363 und 1.2379 eine deutlich bessere Bruchzähigkeit.</td></tr> <tr><td>Mangan</td><td>0,50</td><td>PT-K03 powderTEC® ist der Problemlöser, wenn es um eine hohe Prozesssicherheit bei bruchgefährdenden Werkzeugen geht. Bei Gebrauchshärtens von ca. 58 – 60 HRc bietet er eine hohe Bruchsicherheit bei gleichzeitig guter Verschleißfestigkeit.</td></tr> <tr><td>Chrom</td><td>7,60</td><td></td></tr> <tr><td>Molybdän</td><td>1,30</td><td></td></tr> <tr><td>Vanadium</td><td>2,80</td><td></td></tr> <tr><td>Wolfram</td><td>-</td><td></td></tr> <tr><td>Kobalt</td><td>-</td><td></td></tr> <tr><td>Sonstige</td><td>-</td><td></td></tr> </table> | | | Kohlenstoff | 0,80 | PT-K03 powderTEC® ist ein pulvermetallurgisch produzierter Hochleistungsstahl für die Kaltarbeit mit einer sehr feinen, gleichmäßigen, seigerungsfreien Gefügestruktur und Karbidverteilung. | Silizium | 1,00 | PT-K03 powderTEC® bietet im Vergleich zu herkömmlichen Werkzeugstählen wie 1.2363 und 1.2379 eine deutlich bessere Bruchzähigkeit. | Mangan | 0,50 | PT-K03 powderTEC® ist der Problemlöser, wenn es um eine hohe Prozesssicherheit bei bruchgefährdenden Werkzeugen geht. Bei Gebrauchshärtens von ca. 58 – 60 HRc bietet er eine hohe Bruchsicherheit bei gleichzeitig guter Verschleißfestigkeit. | Chrom | 7,60 | | Molybdän | 1,30 | | Vanadium | 2,80 | | Wolfram | - | | Kobalt | - | | Sonstige | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kohlenstoff | 0,80 | PT-K03 powderTEC® ist ein pulvermetallurgisch produzierter Hochleistungsstahl für die Kaltarbeit mit einer sehr feinen, gleichmäßigen, seigerungsfreien Gefügestruktur und Karbidverteilung. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Silizium | 1,00 | PT-K03 powderTEC® bietet im Vergleich zu herkömmlichen Werkzeugstählen wie 1.2363 und 1.2379 eine deutlich bessere Bruchzähigkeit. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mangan | 0,50 | PT-K03 powderTEC® ist der Problemlöser, wenn es um eine hohe Prozesssicherheit bei bruchgefährdenden Werkzeugen geht. Bei Gebrauchshärtens von ca. 58 – 60 HRc bietet er eine hohe Bruchsicherheit bei gleichzeitig guter Verschleißfestigkeit. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chrom | 7,60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Molybdän | 1,30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vanadium | 2,80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wolfram | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kobalt | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sonstige | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Verwendungszweck | | | Herstellungsprogramm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Schnitt- und Stanzwerkzeuge speziell für dicke Bleche Feinschneidwerkzeuge Press- und Umformwerkzeuge Gewindewalz- und Rollenwerkzeuge Lochstempel, Scher- und Industriemesser Sinterpressen Werkzeuge / Werkzeugeinsätze in der Kunststoffverarbeitung, Extruder- und Abgratwerkzeuge | | | <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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr><td>Erschmelzung</td><td>Pulvermetallurgie</td></tr> <tr><td>Lieferzustand</td><td>weichgeglüht</td></tr> <tr><td>Härte (HB)</td><td>max. 270</td></tr> <tr><td>Zugfestigkeit (N/mm²)</td><td>-</td></tr> <tr><td>Arbeitshärte (HRc)</td><td>54 - 63</td></tr> <tr><td>Gefüge</td><td>-</td></tr> <tr><td>Reinheitsgrad (DIN 50602)</td><td>K1 max. 15</td></tr> </table> | | | Erschmelzung | Pulvermetallurgie | Lieferzustand | weichgeglüht | Härte (HB) | max. 270 | Zugfestigkeit (N/mm²) | - | Arbeitshärte (HRc) | 54 - 63 | Gefüge | - | Reinheitsgrad (DIN 50602) | K1 max. 15 | <table border="1"> <tr><td></td><td>HRC</td><td>0</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>1.2379</td><td>60</td><td>██████████</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PT-K03</td><td>58</td><td>██████████</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PT-K03</td><td>60</td><td>██████████</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PT-K03</td><td>62</td><td>██████████</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1.3343</td><td>64</td><td>██████</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PT-SM4</td><td>62</td><td>██████████</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> | | HRC | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 1.2379 | 60 | ██████████ | | | | | | PT-K03 | 58 | ██████████ | | | | | | PT-K03 | 60 | ██████████ | | | | | | PT-K03 | 62 | ██████████ | | | | | | 1.3343 | 64 | ██████ | | | | | | PT-SM4 | 62 | ██████████ | | | | | |
| Erschmelzung | Pulvermetallurgie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lieferzustand | weichgeglüht | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Härte (HB) | max. 270 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zugfestigkeit (N/mm²) | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arbeitshärte (HRc) | 54 - 63 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gefüge | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reinheitsgrad (DIN 50602) | K1 max. 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HRC | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.2379 | 60 | ██████████ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PT-K03 | 58 | ██████████ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PT-K03 | 60 | ██████████ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PT-K03 | 62 | ██████████ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.3343 | 64 | ██████ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PT-SM4 | 62 | ██████████ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Physikalische Eigenschaften | | | Relative Verschleißfestigkeit (Richtwerte) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr><td>Elastizitätsmodul E (GPa)</td><td>215</td></tr> <tr><td>Spez. Gewicht (g/cm³)</td><td>7,70</td></tr> <tr><td>Wärmeleitfähigkeit (W / m * K)</td><td>100°C 24,2 200°C 10,6</td></tr> <tr><td>Wärmeausdehnungskoeffizient über eine Temperaturbereich von 20 – ... °C (mm / mm °C)</td><td></td></tr> </table> | | | Elastizitätsmodul E (GPa) | 215 | Spez. Gewicht (g/cm³) | 7,70 | Wärmeleitfähigkeit (W / m * K) | 100°C 24,2 200°C 10,6 | Wärmeausdehnungskoeffizient über eine Temperaturbereich von 20 – ... °C (mm / mm °C) | | <table border="1"> <tr><td></td><td>HRC</td><td>0</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>1.2379</td><td>60</td><td>██████████</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PT-K03</td><td>58</td><td>██████████</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PT-K03</td><td>60</td><td>██████████</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PT-K03</td><td>62</td><td>██████████</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1.3343</td><td>64</td><td>██████████</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PT-SM4</td><td>62</td><td>██████████</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> | | HRC | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 1.2379 | 60 | ██████████ | | | | | | PT-K03 | 58 | ██████████ | | | | | | PT-K03 | 60 | ██████████ | | | | | | PT-K03 | 62 | ██████████ | | | | | | 1.3343 | 64 | ██████████ | | | | | | PT-SM4 | 62 | ██████████ | | | | | | | | | | | |
| Elastizitätsmodul E (GPa) | 215 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Spez. Gewicht (g/cm³) | 7,70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wärmeleitfähigkeit (W / m * K) | 100°C 24,2 200°C 10,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wärmeausdehnungskoeffizient über eine Temperaturbereich von 20 – ... °C (mm / mm °C) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HRC | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.2379 | 60 | ██████████ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PT-K03 | 58 | ██████████ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PT-K03 | 60 | ██████████ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PT-K03 | 62 | ██████████ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.3343 | 64 | ██████████ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PT-SM4 | 62 | ██████████ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vergleich der Gefügeeigenschaften | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Karbidverteilung (V = 100:1) | | Seigerungen (V = 50:1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Konventionell | OB powderTEC® | Konventionell | OB powderTEC® | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



Warmbehandlung

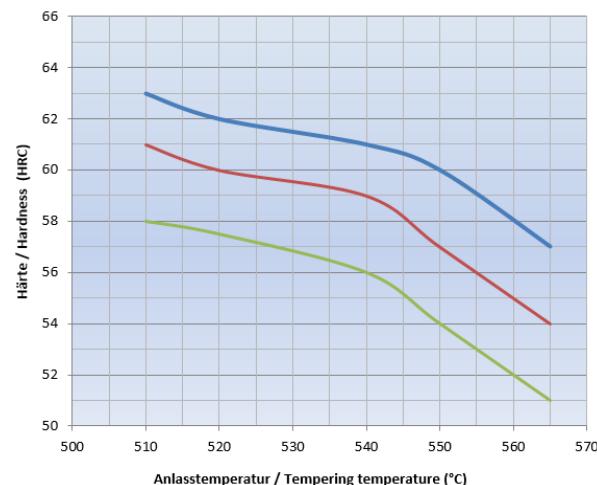
Weichglühen

| | |
|---------------------|----------------------------|
| Erwärmung | gleichmäßig auf 900 °C |
| Haltezeit | 2 h |
| Abkühlung | Ofen |
| Kühlgeschwindigkeit | ca. 15 °C / Std auf 590 °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 | 1030 – 1120 °C |
| 1030 °C – ca. 40 Min | maximale Zähigkeit |
| 1120 °C – ca. 30 Min | höchste Verschleißfestigkeit |
| Max. Austenitisierungstemperatur | 1120 °C |

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

Härte (+/- 1 HRC)

| Anlassstemperatur | 1030 °C | 1070 °C | 1120 °C |
|-------------------|---------|---------|---------|
| Ansprunghärte | 58 HRC | 62 HRC | 63 HRC |
| 510 °C | 58 HRC | 61 HRC | 63 HRC |
| 520 °C | 57 HRC | 60 HRC | 62 HRC |
| 540 °C | 56 HRC | 59 HRC | 61 HRC |
| 550 °C | 54 HRC | 57 HRC | 60 HRC |
| 565 °C | 51 HRC | 54 HRC | 57 HRC |

Gebrauchshärte (in Abhängigkeit der Warmbehandlungsparameter)

Abkühlen

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

Empfohlene Warmbehandlung

| | |
|-----------------------------|------------------|
| Austenitisierungstemperatur | 1070 °C |
| Haltezeit | 30 – 40 Minuten |
| Abkühlung | Warmbad |
| Anlassen | 525 – 540 °C |
| | 3 x je 2 Stunden |
| Gebrauchshärte | 58 – 60 HRC |

Anlassen

| | |
|----------------------|--|
| Zeitpunkt | Langsames Erwärmen auf Anlassstemperatur unmittelbar nach dem Härteten. |
| | Sofort Anlassen nachdem das Werkzeug auf unter 40 °C abgekühlt ist |
| Anlassstemperatur | 520 – 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.