

Oberflächenbehandlungen

Wir liefern unsere Gewindewerkzeuge auch mit den gebräuchlichsten Oberflächenbehandlungen:

- nitriert (Tenifer-behandelt)
- vaporisiert (dampfangelassen)
- calduriert (nitriert und dampfangelassen)
- hartverchromt (HCr)

Die Nitrierung bewirkt eine Erhöhung der Oberflächenhärte (1.100 - 1.200 HV bei einer Nitriertiefe von 0,02 - 0,03 mm) und eine wesentliche Verbesserung des Verschleißwiderstandes sowie der Gleiteigenschaften. Bei feinen Steigungen (< 0,5 mm) besteht allerdings die Gefahr der Versprödung der Gewindezähne. Die nitrierte Oberfläche empfiehlt sich bei stark verschleißend wirkenden Werkstoffen wie etwa Grauguss, Stählen mit höherem Perlitgehalt, Titanlegierungen, AlSi-Legierungen mit hohem Si-Anteil (> 10%), Bakelit und anderen Duroplasten.

Die Vaporisierung erzeugt eine kristalline Eisenoxidschicht von 0,003 bis 0,010 mm Tiefe, die den Gleitwiderstand und die direkte Reibung zwischen Gewindebohrer und Werkstück verringert und dem Schneidöl eine bessere Haftung gibt. Dadurch wird die Gefahr von Aufbauschneiden und Kaltaufschweißungen („Anklebungen“ von Spanteilchen), zum Beispiel bei kohlenstoffarmen Stählen, weitgehend vermieden. Das Vaporisieren ist nur für die Bearbeitung von Eisenwerkstoffen geeignet.

Die Caldurierung ist eine Kombination aus Nitrieren und Dampfanlassen und verbindet die Vorzüge beider Oberflächenbehandlungen. Empfehlenswert sind caldurierte Gewindebohrer bei der Bearbeitung von Werkstoffen, die gleichermaßen zäh sind und verschleißend wirken. Wir setzen die caldurierte Oberfläche vor allem bei Innengewindeformern (Gewindefurchern) und bei unserem Allround-Gewindebohrer Typ POLY ein.

Die Hartverchromung (HCr) verbessert die Gleiteigenschaften durch Reduzierung der Oberflächen-Rauigkeit des Gewindebohrers. Die durch elektrolytische Abscheidung aufgetragene Hartchromschicht von ca. 0,005 mm Dicke hat eine Härte von 1.000 bis 1.200 HV. Das Hartverchromen ist zu empfehlen bei Werkstoffen mit niedriger Festigkeit, vor allem bei Kupfer und Cu-Legierungen. Die Vorteile der verminderten Reibung und der dadurch reduzierten Schnittkräfte gehen bei einer Zerspannungstemperatur von über 250 °C allerdings wieder verloren.

Diese letztgenannten Oberflächenbehandlungen und Veredelungsverfahren sind in vielen Fällen ausreichend, verlieren jedoch allmählich an Bedeutung, da mit Hart- und Weichstoff-Beschichtungen (s.o.) wesentlich bessere Schneidergebnisse zu erzielen sind. Außerdem sind die herkömmlichen Verfahren der meisten altbekanntesten Oberflächenbehandlungen ökologisch bedenklich und - ökonomisch gesehen - kaum noch preisgünstiger als etwa eine TiN-Beschichtung.

Beschichtungs-Service für jedes Werkzeug

Jedes einzelne Gewindewerkzeug unseres Lieferprogramms - ob katalogisiert oder nicht im Katalog enthalten - kann kurzfristig mit jeder Beschichtung oder Oberflächenbehandlung geliefert werden.

Oberflächen-Beschichtungen

Beschichtete Gewindewerkzeuge erbringen höhere Standzeiten und erlauben eine deutliche Anhebung der Schnittdaten. Durch die Hartstoff-Beschichtung erhöht sich die Verschleißfestigkeit des Gewindebohrers erheblich. Die Bildung von Kaltverschweißungen und Aufbauschneiden wird verhindert. Durch die stark reduzierte Reibung und das bessere Gleitverhalten der beschichteten Werkzeuge werden die Schnittkräfte herabgesetzt, der Schneidenverschleiß verringert und die Oberflächengüte der geschnittenen Gewinde wesentlich verbessert.

Wir liefern Gewindewerkzeuge mit folgenden Beschichtungen, hergestellt nach dem PVD-Verfahren (Physical Vapor Deposition):

TiN (Titannitrid)

Farbe: goldgelb, Mikrohärtigkeit: 2.200 HV, Temperaturbeständigkeit: bis 600 °C, Wärmeleitfähigkeit: 0,07 kW/mK, Reibungskoeffizient: 0,4. Schichtdicke 1,5 - 3 μ m. Die TiN-Beschichtung empfiehlt sich vor allem bei weichen bis zäharten Stählen, Guss und vielen NE-Metallen. Als kostengünstige Allround-Schicht bietet TiN ein breites Anwendungsspektrum. Ein weiterer Vorteil: TiN-Werkzeuge können bis zu fünfmal nachbeschichtet werden, ohne dass ein vorheriges Entschichten nötig wäre.

TiCN (Titancarbonitrid)

Farbe: grauviolett, Mikrohärtigkeit: 3.000 HV, Temperaturbeständigkeit: bis 400 °C, Wärmeleitfähigkeit: 0,10 kW/mK, Reibungskoeffizient: 0,3. Schichtdicke 4-7 µm. Die TiCN-Beschichtung bringt deutliche Vorteile bei hochfesten Stählen, abrasiven Werkstoffen (wie GG, hochfesten Alu-Legierungen) und - da relativ unempfindlich gegen Schlagbelastung - auch bei unterbrochenen Schnitten. Wenn TiN nicht ausreicht und erhöhte Anforderungen an Härte und Zähigkeit gestellt werden, dann kommt TiCN zum Einsatz. Wegen der verminderten Hitzebeständigkeit ist allerdings eine intensive Kühlung der TiCN-beschichteten Werkzeuge wichtig.

TiAlN (Titanaluminiumnitrid)

Farbe: schwarzviolett, Mikrohärtigkeit: 3.300 HV, Temperaturbeständigkeit: bis 800 °C, Wärmeleitfähigkeit: 0,05 kW/mK, Reibungskoeffizient: 0,25. Schichtdicke 1,5-3 µm. Die TiAlN-Beschichtung weist eine erhöhte chemische Stabilität und Hitzebeständigkeit auf und ist deshalb leistungssteigernd einzusetzen bei hohen Temperaturbelastungen, eingeschränkten Kühlungsmöglichkeiten (wie etwa bei kleinen Abmessungen und tiefen Bohrungen) und erhöhten Schnittgeschwindigkeiten (über 60 m/min). TiAlN bietet darüber hinaus Vorteile bei abrasiven und schwer zerspanbaren Werkstoffen und - mit Einschränkungen - auch in der Trockenbearbeitung. TiAlN-Werkzeuge lassen sich nachbeschichten - bis zu fünfmal, ohne vorheriges Entschichten. Die TiAlN-Schicht ist auch in den Varianten TiAlN-FUTURA und TiAlN+WC/C lieferbar.

X.TREME (TiAlN-TiN-Basis)

Farbe: rotviolett, Mikrohärtigkeit: 3.600 HV, Temperaturbeständigkeit bis 800 °C, Wärmeleitfähigkeit 0,05 kW/mK, Reibungskoeffizient 0,3. Schichtdicke 3-4 µm. Die mehrlagige X.TREME-Schicht verbindet die Vorzüge von TiN, TiCN und TiAlN, bietet im Vergleich zu TiN eine zwei- bis dreimal höhere Leistung und ist als Allround-Schicht mit verbesserter Wärme-Isolierung und hoher Zähigkeit nahezu universell einsetzbar - auch und gerade bei der MMS-Anwendung und HSC-Bearbeitung. Die X.TREME-Beschichtung bieten wir vor allem bei unseren Vollhartmetall-Gewindefräsern an.

Kombi-Schicht (TiAlN plus Weichstoff-Gleitschicht)

Bestgeeignet für die Trockenbearbeitung ist die Kombination aus Hartstoff- und Weichstoffschicht. Extrem hartes und temperaturfestes TiAlN-X an den Schneidkanten und eine spezielle Gleitschicht mit minimalen Reibungsbeiwerten bewirken eine enorme Verschleißfestigkeit und einen zuverlässigen Spanabfluss. Die Folge sind signifikante Leistungssteigerungen bei duktilen und hochfesten Werkstoffen, beim Gewindeschneiden mit hohen Schnittgeschwindigkeiten (HSC), bei der Trockenbearbeitung von Stahl und AlSi-Legierungen und beim Einsatz der Minimimengen-Schmierung (MMS). Unser Gewindebohrer-Typ ÖKO wird mit Kombischicht geliefert.

CrN (Chromnitrid)

Farbe: silbergrau, Mikrohärtigkeit: 1.800 HV, Temperaturbeständigkeit: bis 700 °C, Reibungskoeffizient: 0,3. Die CrN-Schicht ist hinsichtlich thermischer Stabilität und Korrosionsbeständigkeit der TiN- und TiCN-Schicht überlegen. Sie bietet günstige Reibwerte und eine hohe Abriebfestigkeit und Zähigkeit. Als Ersatz für die hartverchromte Oberfläche eignet sich die CrN-Schicht zur Bearbeitung von Kupfer, Kupferlegierungen, Titanlegierungen und langspanendem Aluminium ohne Si-Gehalt.