

## Entwicklung niobcarbidgebasierter Zerspanwerkzeuge sowie Untersuchung des Einsatzverhaltens im Zerspanprozess



### Verfahrensbeschreibung

Hartmetallwerkzeuge werden nach dem heutigen Stand der Technik hauptsächlich auf Basis von Wolframcarbidge (WC) hergestellt. Aktuelle Entwicklungen in der Werkstofftechnik ermöglichen die Herstellung von Zerspanwerkzeugen aus Niobcarbidge (NbC). Der neue Schneidstoff wurde anfangs im Labormaßstab mit Spark Plasma Sintern (SPS) hergestellt. Es ist derzeit bereits möglich, das industriell etablierte Konventionelle Sintern (CS) anzuwenden und NbC-Schneidstoffe mit verschiedenen Bindern, wie Cobalt, Nickel und Nickel-Molybdän, zu fertigen. Aus den Sinterronden werden Wendeschneidplatten heraus erodiert und danach durch Schleifen in die entsprechende Geometrie gebracht, wobei die durch das Erodieren beeinträchtigte Randzone entfernt wird.

Verglichen mit WC, besitzt NbC eine deutlich höhere Schmelztemperatur von  $T_m = 3522 \text{ °C}$  und eine deutlich geringere Löslichkeit in festen Metallen, wie Nickel, Cobalt oder Eisen. Daher werden eine geringere Adhäsionsneigung mit dem Werkstoff und ein geringerer chemischer Verschleiß im Vergleich zu WC erwartet. Weiterhin besitzt NbC mit einer Dichte von  $\rho = 7.79 \text{ g/cm}^3$  nur ungefähr die Hälfte des spezifischen Gewichts von WC.

### Projektbeschreibung

In einem Grundlagenforschungsprojekt wird gemeinsam mit der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) Berlin zunächst eine Werkstoffqualifikation verschiedener NbC-Verbindungen mit unterschiedlichen Bindern unter iterativer Verbesserung der Werkstoffeigenschaften vorgenommen. Es konnte gezeigt werden, dass NbC trotz geringerer Härtewerte bei Raumtemperatur, eine höhere Warmhärte als WC aufweist. In Zerspanuntersuchungen wird das Einsatzverhalten im Vergleich zu WC-basierten Schneidstoffen untersucht. Die gewonnenen Erkenntnisse dienen neben der werkstofftechnischen Entwicklungsarbeit und der Bestimmung geeigneter Zerspanungsparameter auch der Weiterentwicklung der Werkzeuggeometrie. Ein Fokuspunkt liegt dabei auf einer geeigneten Vorbehandlung der Schneidkante zur Reduzierung der Schartigkeit und zur Einstellung eines gewünschten Schneidkantenradius. Die NbC-Werkzeuge sollen in der Dreh- und Fräsbearbeitung einer großen Werkstoffpalette angewendet und das Einsatzverhalten analysiert werden. Mithilfe unterschiedlicher Analysemethoden werden die auftretenden Verschleißursachen ermittelt. Abschließend wird ein analytisches Modell zur Beschreibung des Einsatz-/Verschleißverhaltens unter Berücksichtigung unterschiedlicher Herstellungsmethoden und Bindermaterialien der NbC-Nuancen erstellt.



**Bild 1:** Drehmeißel mit Wendeschneidplatte aus NbC-basiertem Schneidstoff

**Institut  
Werkzeugmaschinen  
und Fabrikbetrieb**  
Prof. Dr. h. c. Dr.-Ing. Eckart Uhlmann  
Pascalstraße 8-9  
D-10587 Berlin

**Ihr Ansprechpartner:**  
Dipl.-Ing. Georg Gerlitzky  
Telefon: +49(0)30/314 - 24962  
Telefax: +49(0)30/314 - 24456  
E-Mail: lukas.prasol@iwf.tu-berlin.de