



## MATERIAL- UND PROZESSANALYSE

# WARMHÄRTEMESSUNG VON HARTMETALLEN FÜR THERMISCH BEANSPRUCHTE WERKZEUGE

Dipl.-Ing. Clemens Steinborn, Dr. Johannes Pötschke

Das Fraunhofer IKTS entwickelt innovative verschleißbeständige Hartmetalle für Werkzeuge zur Zerspaltung von modernen Metalllegierungen und Verbundwerkstoffen. Viele Titan- und Nickellegierungen führen beim Zerspaltungprozess zu extrem hohen thermischen Beanspruchungen am konventionellen Hartmetallwerkzeug. Die Schneide kann trotz aktiver Kühlung Temperaturen über 500 °C erreichen, der Werkzeugverschleiß nimmt dadurch enorm zu. Dies erhöht die Bearbeitungskosten für viele Werkstoffe dramatisch. Bisherige Lösungen zur Absenkung des Werkstoffverschleißes und zur Gewährleistung produktionseffizienter Parameter fokussieren auf die geometrische Optimierung der Werkzeuge, die Integration einer Innenkühlung oder die Beschichtung mit einer CVD/PVD-Hartstoffschicht.

Ein neuer Lösungsansatz des IKTS setzt an der Modifizierung des Bindermetalls und der Hartstoffzusammensetzung im Hartmetallwerkstoff an, um höhere Bearbeitungstemperaturen zu ermöglichen. Im Ergebnis werden effizientere Zerspaltungprozesse bei gleichzeitig geringerem Werkzeugverschleiß möglich, wodurch die Kosten sinken. Ein wichtiges Instrument bei der Entwicklung verschleißbeständiger Hartmetalle ist die Messung der Vickershärte im Temperaturbereich von 300 bis 900 °C (Warmhärtemessung). Im Vergleich zu marktüblichen Hartmetallsorten, deren Härte ab 400 °C deutlich abfiel, zeigten einige IKTS-Hartmetalle eine bessere Temperaturbeständigkeit. Auf Basis dieser Erkenntnisse wurden im Rahmen eines SAB-Projekts (Fkz. 100301902) grundlegende Untersuchungen durchgeführt, um den spezifischen Einfluss des Bindergehalts, der Korngröße der Wolframcarbid (WC)-Hartstoffphase, der Legierung des Binders und weiterer Hartstoffzusätze auf die Warmhärte exakt zu quantifizieren. Daraufhin wurden erste Modellwerkstoffe

mit angepasster WC-Korngröße und Binderzusammensetzung hergestellt und charakterisiert. Bei den neu entwickelten Hartmetallen konnte der Härteabfall gegenüber marktüblichen mittelkörnigen WC-Co-Hartmetallen deutlich reduziert werden (Bild 2). Geplant sind nun weitere Untersuchungen zur Materialanhaftung bei der Zerspaltung und zur Oxidationsbeständigkeit der neuen Hartmetalle. Anschließend soll ein erstes Demonstratorfräs Werkzeug mit verbesserter Warmhärte auf seine Verschleißbeständigkeit getestet werden.

### Leistungs- und Kooperationsangebot

#### Entwicklung von Hartmetallen

- mit abgestimmtem Härte-Zähigkeitsverhältnis für ein breites Anwendungsspektrum
- für hohe thermomechanische Beanspruchung

#### Mechanische Werkstoffcharakterisierung

- Messung der Festigkeit, Härte und Bruchzähigkeit von Raumtemperatur bis 1550 °C an Luft oder im Hochvakuum
- Entwicklung von Prüfverfahren

1 Prüfstand zur Messung der Warmhärte.

2 Setzen der Härteeindrücke bei 900 °C und Härteeindrücke in WC 10%-Co der Messung bei 20, 500 und 900 °C.

3 Vergleich Warmhärte von Hartmetallen.

