

Beschichtungstechnologie zur gezielten Einstellung von Kantenradien

Forschungsziel

- Beschichtungsprozess: Entwicklung eines Prozesses zur gezielten, variierbaren Einstellung der Kantenschärfe (Kantenradius) an Hand der Modellvorstellungen, die aus früheren Arbeiten bekannt sind. Nutzung des neuen Prozesses zur Herstellung von Kantenbeschichtungen.
- Wachstumsmodell: Weiterentwicklung des Modells vom Schichtwachstum an Kanten sowie der Schärfungsmechanismen.
- Kantenstabilität, Zähigkeit: Evaluierung der Kantenstabilität, Optimierung der Schichtarchitektur zur Kombination von Härte und Zähigkeit.
- Demonstratoren, Einsatztests: Erstellung von Demonstratoren für verschiedene Zielanwendungen, Einsatztests in realen Anwendungsfällen, Abschätzung der industriellen Umsetzbarkeit.

Wirtschaftliche Bedeutung für KMU

Die neue Beschichtungstechnologie eröffnet neue Freiheitsgrade in der Werkzeuggestaltung einschließlich des Schichtdesigns. Wenn es gelingt, das Konzept der Kantenschärfung auf reale Werkzeuggeometrien zu übertragen, könnten wesentlich dickere und damit leistungsfähigere Schichten auf Werkzeugen appliziert werden, die insbesondere auch im Kantenbereich ausgezeichnete Haftfestigkeit und frei einstellbare Kantenradien besitzen. Neben Kostenersparnissen sind auch die zu erwartenden Fortschritte hinsichtlich einer nachhaltigen und ressourcenschonenden Produktion nicht zu vernachlässigen, die durch längere Nutzungsdauern der Werkzeuge zwangsläufig entstehen.

Forschungsergebnisse

Im Rahmen des Projekts „Beschichtungstechnologie zur gezielten Einstellung von Kantenradien“ wurde eine Technologie zur Beschichtung von Kanten (z.B. Schneidkanten) entwickelt, bei der der durch die Schicht gebildete Kantenradius in gewissen Grenzen durch die Wahl der Prozessbedingungen einstellbar ist. Insbesondere kann auch ein geringerer Radius eingestellt werden, als der ursprünglich (im unbeschichteten Zustand) vorhandene.

Darüber hinaus wurden Verfahren zur Evaluierung der Stabilität der so beschichteten Kanten entwickelt, erprobt und für vorhandene Kanten angewandt. Hier zeigten sich eindeutige Unterschiede zwischen verschiedenen Schichtsystemen. Am besten schnitten dabei AlTiN-basierte Systeme ab.

Modellvorstellungen zum Mechanismus des Schärfungseffekts wurden entwickelt. Nach aktuellem Kenntnisstand sind u.a. unterschiedliche Auftreffwinkel der Beschichtungsteilchen in unmittelbarer Kantennähe sowie Re-Sputtereffekte für das Kantenwachstum maßgeblich.

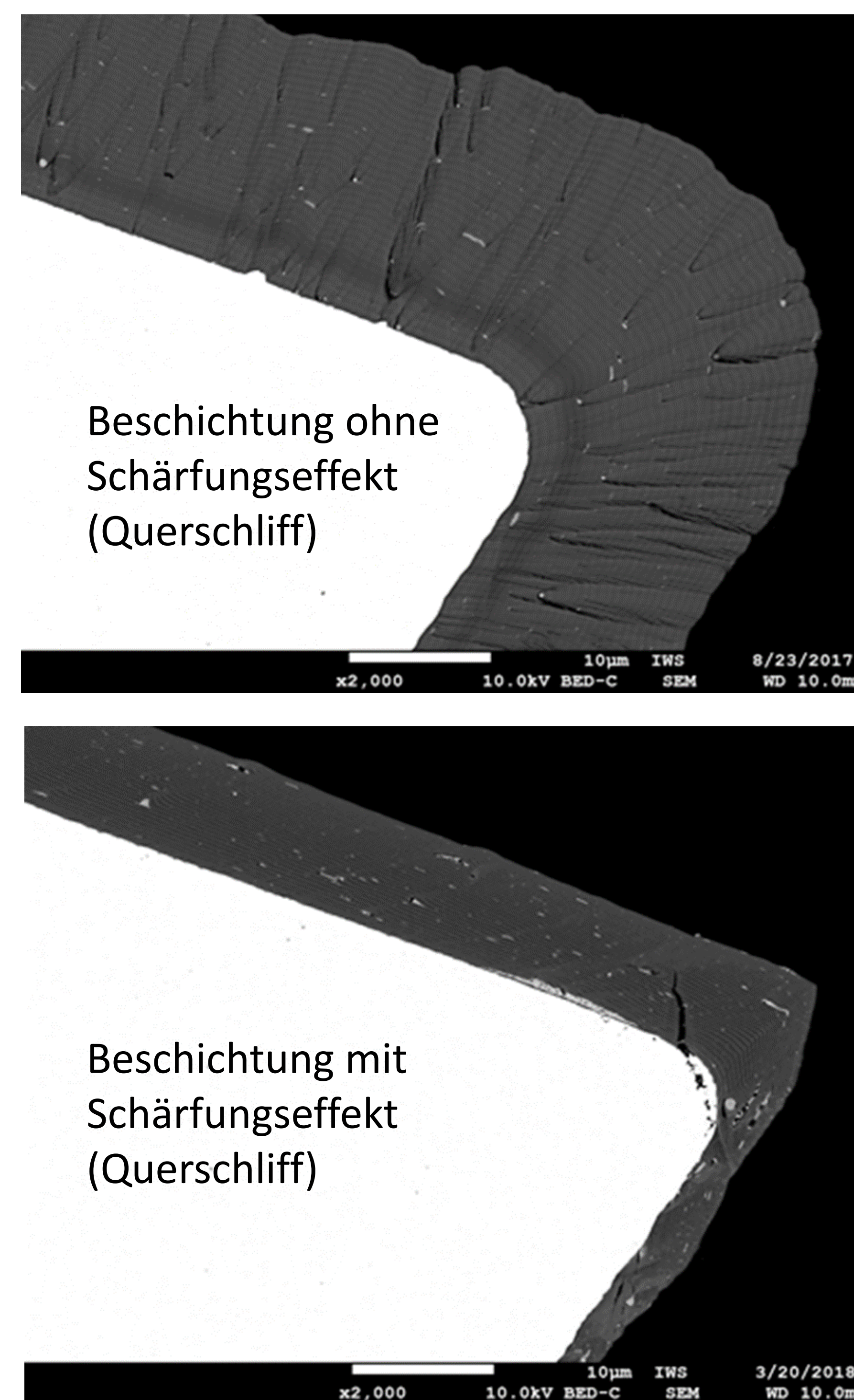
Im Rahmen von Demonstratorbeschichtungen wurden u.a. Fräswerkzeuge beschichtet, die anschließend für verschiedene Fräsaufgaben genutzt wurden. Die dabei erzielten Verschleißbilder wurden analysiert. Es ergeben sich daraus Perspektiven für den künftigen industriellen Einsatz.

Beteiligte Forschungseinrichtungen

Fraunhofer Institut für Werkstoff – und Strahltechnik IWS

Winterbergstraße 28, 01277 Dresden

Projektleiter: Dr. Otmar Zimmer (otmar.zimmer@iws.fraunhofer.de)



Unternehmen und Organisationen des Projektbegleitenden Ausschusses

Zecha GmbH, TS Deutschland GmbH, VTD GmbH, Oerlikon Balzers Coating Germany GmbH, Fritz Stepper GmbH & Co.KG, MAT GmbH, Beschichtungstechnik Chemnitz GmbH, Hauzer Technocoating BV

Das Vorhaben wurde über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen AiF im Rahmen des Programmes zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung IGF vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Betreut durch den
EFDS-Fachausschuss:



Tribologische Schichten FATS EFDS