

Beschichtungstechnologie zur gezielten Einstellung von Kantenradien

Forschungsbedarf

Kanten mit definierter Geometrie (z.B. mit speziellem Kantenradius, Keilwinkel etc.) sind weit verbreitet (z.B. bei Trennwerkzeugen). Zur Verbesserung der Verschleißbeständigkeit werden Schneidkanten häufig mit Hartstoffen beschichtet. Durch die aufgebrauchte Schicht wird allerdings der Kantenradius erhöht, was einer Verrundung bzw. Abstumpfung entspricht. Dabei wird meist ein Kompromiss angestrebt, der auch nach der Beschichtung noch eine ausreichend scharfe Kante bereitstellt. Die Beschichtungsdicken sind daher begrenzt. Günstig wäre es, wenn in einem Beschichtungsprozess Werkzeuge oder Bauteile mit definierter Kantenschärfe beschichtet werden könnten, und zwar unabhängig von der ursprünglichen Kantengeometrie.

Zielstellungen

- Entwicklung eines Prozesses zur gezielten, variierbaren Einstellung der Kantenschärfe (Kantenradius)
- Weiterentwicklung des Modells vom Schichtwachstum an Kanten sowie der Schärfungsmechanismen
- Evaluierung der Kantenstabilität, Optimierung der Schichtarchitektur zur Kombination von hoher Härte und ausgeprägter Zähigkeit
- Erstellung von Demonstratoren für verschiedene Zielanwendungen, Einsatztests in realen Bearbeitungsprozessen

Wirtschaftlicher Nutzen

Die neue Beschichtungstechnologie eröffnet neue Freiheitsgrade in der Werkzeuggestaltung einschließlich des Schichtdesigns. Auf realen Werkzeuggeometrien können wesentlich dickere und damit leistungsfähigere Schichten appliziert werden, die 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.

Ergebnisse & Anwendungsmöglichkeiten

- Ein Beschichtungsprozess mit Kantenschärfungseffekt wurde auf der Grundlage der Vakuumbogentechnologie entwickelt.
- Eine Arbeitshypothese zum Schichtwachstum an Kanten wurde formuliert. Demnach geht der Schärfungseffekt auf schrägen Ioneneinfall im Kantenbereich und Resputtereffekte zurück.
- Verschiedene Methoden zur Evaluierung der Kantenstabilität wurden genutzt, Unterschiede der Schichtkonzepte aufgezeigt
- Demonstratoren wurden beschichtet und erfolgreich getestet.

Projektinformation

IGF-Nr. 20662BR
Laufzeit: 01.06.2019
bis 31.05.2022
Fördersumme: 255.590 €

Forschungsvereinigung

Europäische
Forschungsgesellschaft
Dünne Schichten e. V.

Forschungseinrichtungen

Fraunhofer Institut für
Werkstoff- und Strahltechnik
IWS

Beteiligung der Wirtschaft

8 Unternehmen
davon 4 KMU

vorhabenbezogene
Aufwendungen der
Wirtschaft: 51.100 €

Betreut durch

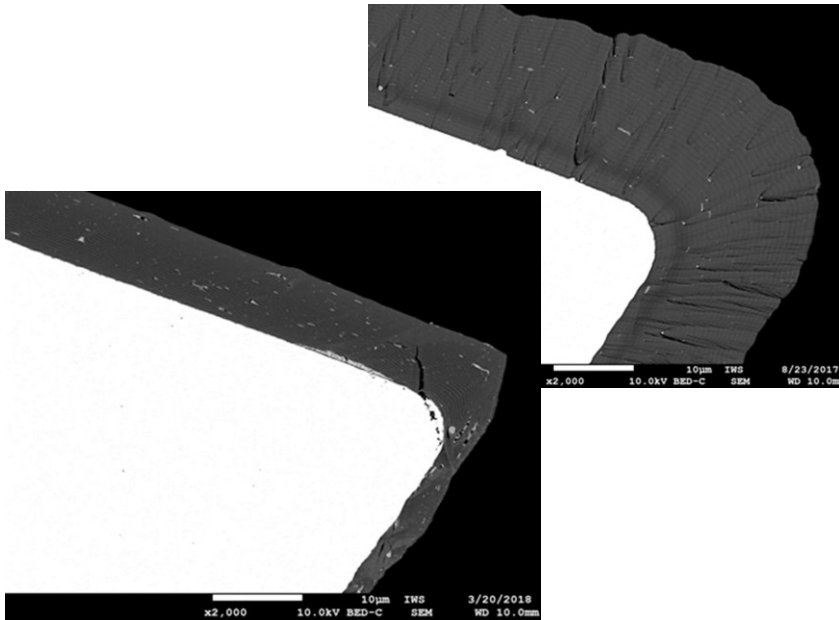
EFDS Fachausschuss
Tribologische Schichten
FATS

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Schichtbildung an Kanten ohne (rechts) und mit (links) Schärfungseffekt

Verwertung

Mit der im Projekt entwickelten Beschichtungstechnologie eröffnen sich zahlreiche neue Möglichkeiten bzgl. der Prozessführung in PVD-Prozessen. Dies betrifft insbesondere die Nutzung höherer Bias-Potenziale in Beschichtungsphasen, die sich als essentiell für den Kantenschärfungseffekt herausgestellt haben. Eine Nutzung dieses Prozessdetails ist nicht nur für die Schneidkantenbeschichtung relevant und ist unmittelbar industriell umsetzbar.

Das erreichte tiefere Verständnis der für den Schneidkanteneffekt relevanten Mechanismen ermöglicht eine noch gezieltere Auslegung und Steuerung von Arc-PVD-Prozessen bis hin zu Erzielung neuartiger Effekte. Dies hilft Beschichtungsfirmen sowohl in der täglichen Arbeit als auch bei der Entwicklung neuer Prozesse und Produkte.

Weiterhin wurden sehr hoffnungsvolle Ergebnisse im Rahmen der Demonstratorbeschichtungen erzielt. Für bestimmte Fräsanwendungen erscheint eine erste industrielle Einführung kurz- bis mittelfristig denkbar. Für Klingenanwendungen gilt im Prinzip das Gleiche, wobei hier der praktische Einsatztest aussteht.

Innovative Beiträge

- Zur Weiterentwicklung von Schneidwerkzeugen
- Zur Weiterentwicklung von Beschichtungstechnologien

Projektbegleitende Abschlussarbeiten

- Eine Diplomarbeit
- Eine Masterarbeit



Kontakt

**Europäische
Forschungsgesellschaft
Dünne Schichten e.V.**

Gostritzer Str. 63
01217 Dresden

E-Mail: info@efds.org

Tel.: 0351 8718370

Web: www.efds.org