

Simulationsgestützte Entwicklung eines Hochleistungswerkzeugs auf Grundlage eines definierten Eigenspannungsprofils mit anwendungsspezifischer Fertigungsstrategie (Alter-Stress)



Gefördert durch:
 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
 aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Verfahrensbeschreibung

Hartmetallwerkzeuge, die mit einer CVD-Diamantschicht als Verschleißschutzschicht beschichtet werden, besitzen für die Bearbeitung von Leichtbauwerkstoffen, wie z. B. hochlegierten Aluminium-Legierungen und faserverstärkten Kunststoffen, hohes Potenzial. Jedoch limitiert die hohe Streuung der Werkzeugstandzeiten und erzielten Oberflächenqualitäten aufgrund von Schichtversagen den großflächigen Einsatz dieses Werkzeugverbunds und beeinflusst die industrielle Akzeptanz.

Die Ursache für das Schichtversagen in Form von z.B. Delamination liegt vor allem in der unterschiedlichen thermischen Ausdehnung von Hartmetallgrundkörper und Diamantbeschichtung und dem damit verbundenen Spannungszustand. Zur Reduzierung der Summenspannung und damit dem Risiko eines spontanen Werkzeugversagens, werden mittels simulationsgestützter Entwicklung eines modulierten Eigenspannungsprofils thermisch bedingte Druckspannungen mit intrinsischen Zugspannungen der Verschleißschutzschicht kombiniert.

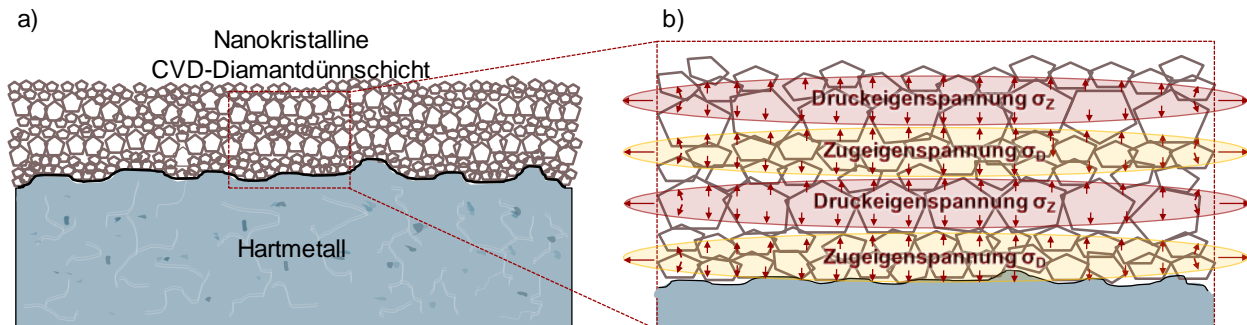


Bild: Schematische Darstellung eines modulierten Eigenspannungsprofils von CVD-Diamantdünnschichten; a) Übersicht; b) Detail

Projektbeschreibung

Im Kooperationsprojekt werden erstmals intrinsisch zug- und druckverspannte Schichtbereiche alternierend kombiniert, um die nach außen wirksame Spannungssumme gezielt einzustellen. So kann die auf das Interface zwischen Hartmetall-Grundkörper und Diamantbeschichtung wirksame mechanische Belastung gezielt auf den Einsatzbereich abgestimmt werden. In Zusammenarbeit mit der GESELLSCHAFT FÜR DIAMANTPRODUKTE MBH (GFD) wird dadurch ein Beschichtungssystem für Hochleistungswerkzeuge mit verbesserter technischer Funktionalität, geringerer Gefahr der Delamination und reduziertem Ausfallrisiko entwickelt. Damit wird die Herstellung von Werkzeugen mit verbessertem Einsatzverhalten aufgrund modellierter Schichteigenschaften für einen prozesssicheren Zerspanprozess realisiert.

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: georg.gerlitzky@iwf.tu-berlin.de