

**IC-MPPE / Integrated
Computational Materials
Process and Product
Engineering**

Programm: COMET – Competence Centers for Excellent Technologies

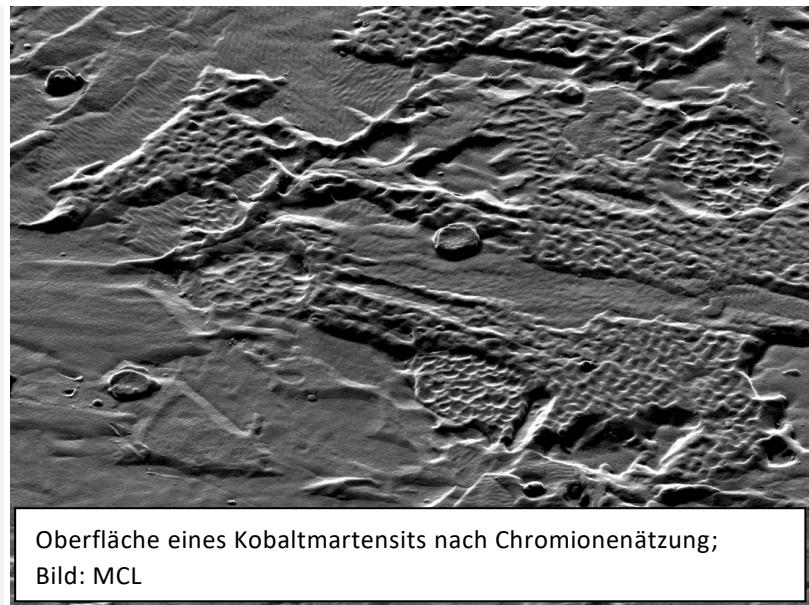
Förderlinie: COMET-Zentrum (K2)

Projekt

P2.7 "Improved Substrate-Coating Systems for Tooling Applications"

Multi-firm Projekt

(2017-2021)



MODIFIKATION VON STAHL OBERFLÄCHEN MIT METALLIONEN VOR HARTSTOFFBESCHICHTUNG

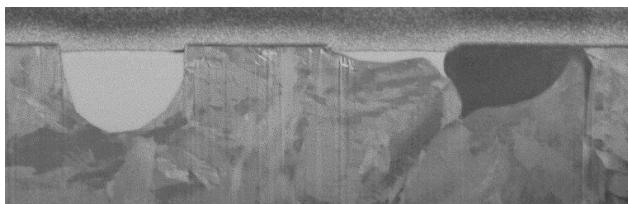
INTERFACEMODIFIKATION ZWISCHEN STAHL UND HARTSTOFFBESCHICHTUNG DURCH SELEKTIVEN MATERIALABTRAG

Verbesserte Performance und längere Lebensdauern von Metallbearbeitungswerkzeugen sind für eine an Nachhaltigkeit orientierten Produktion eine dringend benötigte Kernkompetenz. Um diese Performance zu verbessern arbeitet die Materials Center Leoben Forschung GmbH (MCL) in Kooperation mit Firmen die Bohr- und Fräswerkzeuge sowie die dafür verwendeten Stähle und Hartstoffbeschichtung herstellen. Gut haftende Verschleißschutzbeschichtungen spielen eine zentrale Rolle für die Lebensdauer von Werkzeugen. Um die Schichthaftung zu verbessern, werden die Werkzeugoberflächen vor der Beschichtung einem Ionenätzprozess unterzogen. Neben Änderungen in der Topographie treten beim Metallionenätzprozess auf der Stahloberfläche auch

chemische Veränderungen auf, weil sich die verwendeten Metallionen an der Oberfläche des Stahls anreichern können. Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden die Auswirkungen des Ätzens mit unterschiedlichen Metallionen wie z.B. Chrom und Titan auf die Veränderungen der Oberfläche hin untersucht. Hierbei wurde festgestellt, dass unterschiedliche Ionen unterschiedliche Strukturen auf der Stahloberfläche erzeugen. Durch die Ätzung werden Vertiefungen geschaffen, die es der Beschichtung ermöglichen sich mechanisch mit dem Stahlsubstrat zu verhaken bzw. für die Schichtatome während der Beschichtung günstige Anlagerungspositionen bieten. Durch selektives Ätzen von bestimmten Karbiden durch

SUCCESS STORY

Titanionen kann man z.B. Gruben erzeugen, deren Kanten das mechanisches Verhaken zwischen Substrat und Beschichtung verbessern. Beim Chromionenätzen wird hingegen beobachtet, dass das Ätzverhalten von der Orientierung der einzelnen Martensitblöcke abhängt und so wieder günstige Anlagerungspositionen für Schichtmaterial bieten.



Querschnitt durch einen Schnellarbeitsstahl nach Titanionenätzung; Bild: MCL

Wie stark die jeweilige Oberflächenstruktur ausgebildet wird, kann man über diverse Parameter lenken, wie z.B. die Achsenanzahl um die das Werkzeug sich in der Beschichtungskammer dreht, oder die Höhe der im Beschichtungsprozess angelegten elektrischen Spannung. Diese Parameter

beeinflussen Abtragsraten und Implantationstiefen der Ionen.

Ein weiterer Parameter, der große Auswirkung hat, ist die Rauheit des Werkstücks. Diese beeinflusst im Oberflächenbereich die Martensitblockgrößen und Spannungen. Die Untersuchung des Rauheitseinflusses ist relevant, da viele Werkstücke unter Anderem aus Kostengründen nicht poliert werden, sondern eine bestimmte Rauheit aufweisen. Hier hat sich gezeigt, dass eine rauere Oberfläche für manche Anwendungen eine positive Auswirkung haben kann, da sie zu einem gleichmäßigen Abtrag und einer homogenen Oberflächenstruktur führt.

Wirkungen und Effekte

Die Untersuchung des Metallionenätzprozesses im Rahmen des Projekts P2.7 „ISuCoSy“ führt zu einem besseren Verständnis industrieller Metallionenätzprozesse. Man kann mittels Verständnis für die oben genannten Parameter zielgerichtet Oberflächen einstellen um ein verbessertes Interface zwischen Substrat und Beschichtung für unterschiedlichste Anforderungen zu garantieren.

Projektkoordination (Story)

DI Juliane Kampichler
Junior Scientist Hard Metals
Department Materials
T +43 (0) 3842 45922-0
juliane.kampichler@mcl.at

Materials Center Leoben Forschung GmbH

Trägerorganisation: COMET K2 Zentrum IC-MPPE
Roseggerstraße 12
8700 Leoben
T +43 (0) 3842 45922 – 0
mclburo@mcl.at
www.mcl.at

Projektpartner

- Gühring KG, Deutschland
- voestalpine Böhler Edelstahl GmbH & Co KG, Österreich
- voestalpine eifeler-Vacotec GmbH, Deutschland
- LMT Fette Werkzeugtechnik

GmbH & Co.KG,
Deutschland

Diese Success Story wurde von der Zentrumsleitung und den genannten Projektpartnern zur Veröffentlichung auf der FFG Website freigegeben. Das COMET-Zentrum IC-MPPE wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMK, BMDW, und den Bundesländern Steiermark, Oberösterreich und Tirol gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Weitere Informationen zu COMET: www.ffg.at/comet