

Diamantbeschichtung großflächiger und profilierter Substrate mit dem thermischen, filamentaktivierten CVD-Verfahren

Zielstellung

Schaffung der technischen Voraussetzungen und Entwicklung einer Technologie zur Abscheidung polykristalliner Diamantschichten mit guter Adhäsion und möglichst konstanter Qualität durch Applikation einer thermischen, filamentgestützten Aktivierung (FACVD) auf relativ großen Oberflächen und profilierten Substraten, vorzugsweise Werkzeugen aus Vollhartmetall für die Bearbeitung von Nichteisen-Werkstoffen.

Untersuchungsprogramm

1. Umbau einer vorhandenen Vakuumbeschichtungsanlage einschließlich ihrer Ausrüstung mit einer automatischen Prozeßsteuerung,
2. Aufbringung ausreichend hafter und strukturell optimierter Diamantdünnschichten auf WC/Co-Hartmetalle,
3. Hochskalierung der Filamentanzahl und -länge sowie Realisierung einer einachsigen Chargenrotation zur Homogenisierung der Schichtabscheidung auf flachen wie auch dreidimensionalen Substraten,
4. Entwicklung einer FACVD-Beschichtungstechnologie zur Abscheidung polykristalliner Diamant-Dünnschichten auf möglichst großen und eventuell zusätzlich profilierten Oberflächen

Ergebnisse

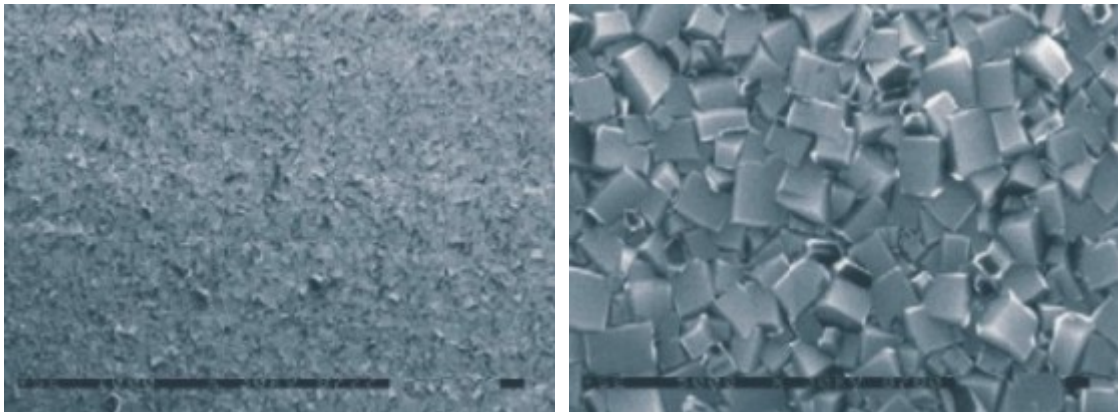
Der Reaktorraum einer Labor-Vakuumanlage wurde in der Weise gestaltet, dass bei Bedarf um ihre Vertikalachse rotierende Teile mittels wahlweise vertikal oder horizontal positionierter Filamente lateral homogen mit CVD-Diamant beschichtet werden können.

Ein speziell für dieses Verfahren entwickeltes, computergestütztes System zur Steuerung, Visualisierung und Kontrolle des Beschichtungsablaufes ermöglicht den unbeaufsichtigten Langzeitbetrieb der Anlage.

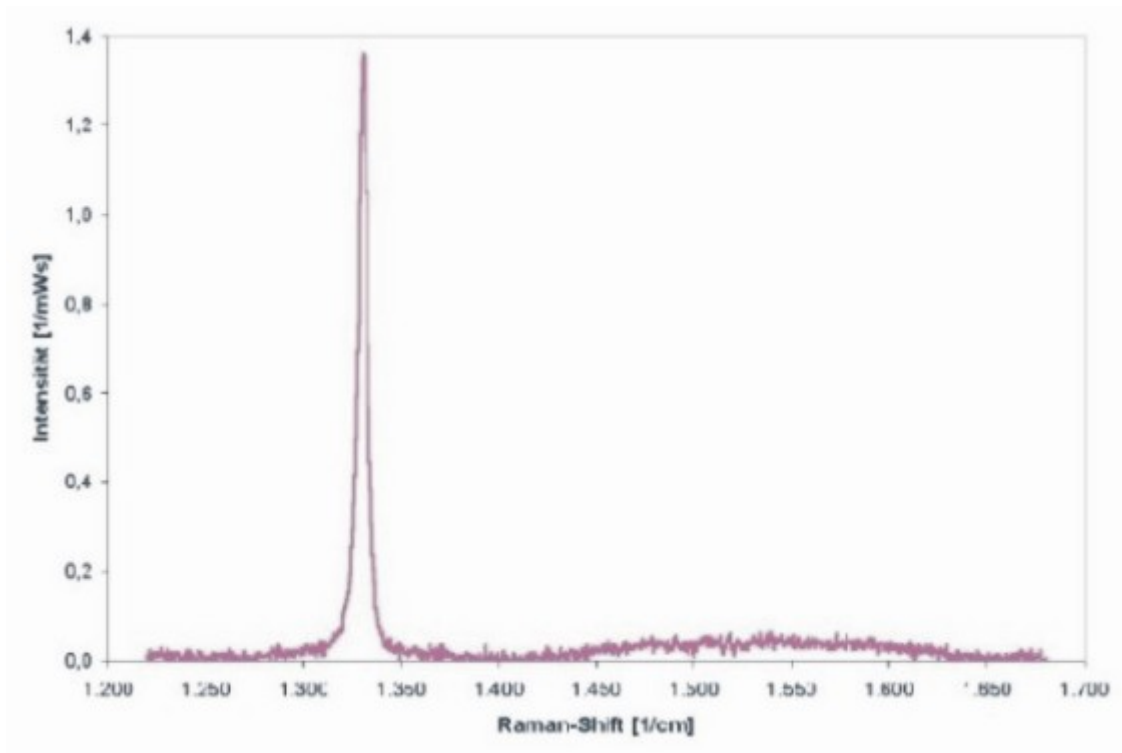


Rezipient mit Gasversorgung, Stromversorgungen (li.), Steuerschrank und Prozess-Visualisierung (re.) der umgerüsteten Vakuumanlage zur filamentaktivierten CVD-Diamantabscheidung

Nach erfolgter Optimierung der Oberflächenpräparation sowie der wichtigsten Prozessparameter gelang die Abscheidung kleinkristalliner, zudem durch vorwiegende (100)-Orientierung der Kristalle relativ glatter und gut auf WC/Co6%-Hartmetall haftender Diamantschichten von hoher Reinheit.

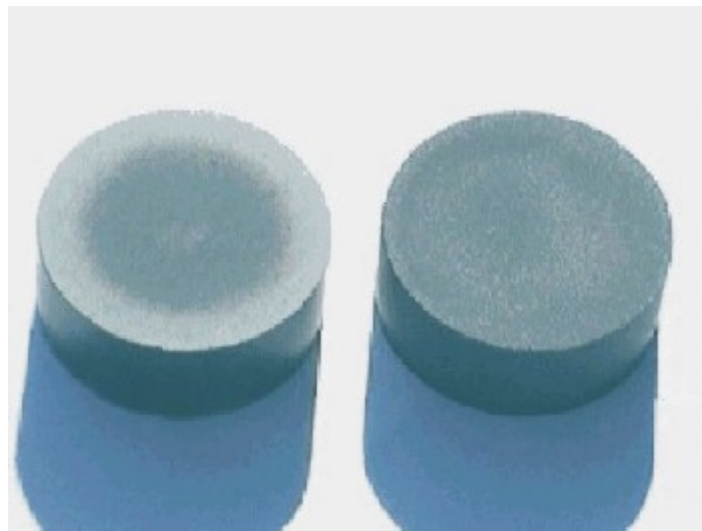


REM-Bilder einer relativ glatten, (100)-orientierten FACVD-Diamant-schicht auf WC/Co6%-Hartmetall
(li.: Mx1000, re.: Mx5000)



Intensive Diamant-Linie (bei 1332 cm^{-1}) im Raman-Spektrum einer phasenreinen FACVD-Diamantschicht auf WC/Co6%-Hartmetall

Die Funktionsfähigkeit des Konzeptes einer einfachen Substratrotation in der Nachbarschaft fixierter Filamente zur Homogenisierung des Diamantwachstums wurde am Beispiel vertikal und horizontal beschichteter Modellproben demonstriert.



Vergleich zweier, bei einfacher Rotation um die Vertikalachse filament-gestützt mit Diamant beschichteter 25 mm-Rundproben aus WC/Co6%

(li.: Randbereich mit glatter Schicht, re.: Deckfläche mit rauher Schicht)

Danksagung

Dieses FuE-Projekt wurde unter dem Kennzeichen 4502 durch das SMWA über die Sächsische Aufbaubank gefördert. Dafür sei hiermit ausdrücklich gedankt.

Der ausführliche Abschlussbericht steht Interessenten beim IPMT Chemnitz zur Einsichtnahme zur Verfügung.

Ansprechpartner: Dr. A. Reif

[drucken](#) || [zurück](#) || [Cewotec gGmbH](#)