

### Gruppe PVD-Schichten im IWS

Verfahren der Physikalischen Dampfphasenabscheidung (PVD = Physical Vapor Deposition) erlauben die Abscheidung hochwertiger Schichten im Dickenbereich von wenigen Nanometern bis zu einigen zehn Mikrometern. Dazu stehen im IWS verschiedene Verfahren zur Verfügung. Einen besonderen Schwerpunkt bildet die umfassende Nutzung von Bogenentladungen zur effektiven Erzeugung von Beschichtungsplasmen.

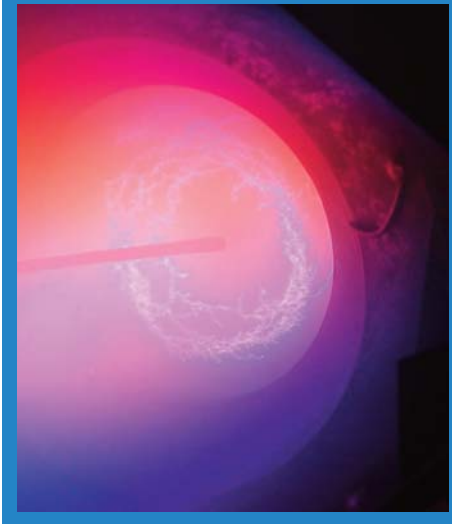


Abb. 4: PVD-Beschichtungsprozess

### Unser Leistungsangebot:

- Entwicklung anwendungsspezifischer Schichtsysteme
- Entwicklung anwendungsspezifischer Beschichtungsprozesse
- Entwicklung und Bau von Schlüsselkomponenten für die PVD-Beschichtung
- Muster- und Kleinserienbeschichtung
- Schichtcharakterisierung
- Beratung zur PVD-Beschichtung

### Kontakt

*Dr. Otmar Zimmer*  
*Gruppe PVD-Schichten*  
*Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS Dresden*  
*Winterbergstraße 28*  
*01277 Dresden*

*Telefon +49 (0) 351 83391-3257*  
*otmar.zimmer@iws.fraunhofer.de*  
*www.iws.fraunhofer.de*



**VERSCHLEISSSCHUTZSCHICHTEN FÜR  
EXTREME BELASTUNGEN**

# VERSCHLEISSCHUTZSCHICHTEN FÜR EXTREME BELASTUNGEN

## Aufgabe

Werkzeugbeschichtungen (z.B. AlTiN, AlCrN) werden oft nur in Dicken von einigen Mikrometern hergestellt. Gründe dafür sind einerseits Schichtdefekte und Eigenspannungen, die bei dickeren Schichten störend wirken, andererseits kann z.B. die Formtreue der Schneidflächen dick beschichteter Werkzeuge nicht mehr ohne Weiteres gewährleistet werden. Darüber hinaus fehlten bislang auch technologische Lösungen zur wirtschaftlichen Herstellung sehr dicker Schichten. All dies führte dazu, dass Hartstoffbeschichtungen, die mit PVD- oder CVD-Verfahren hergestellt werden, bislang in Schichtdicken über 20  $\mu\text{m}$  nicht angeboten werden. Für spezielle Anwendungen sind Hartstoffschichten in diesem Dickenbereich jedoch durchaus wünschenswert. Werkzeuge mit deutlich erhöhter Belastbarkeit wären herstellbar. Auch ergibt sich aus höheren Schichtdicken die Möglichkeit, die Schichten nachzubearbeiten bzw. zu strukturieren.

## Lösung

Dickere Hartstoffschichten lassen sich prozesssicher herstellen, wenn das Wachstum von Schichtdefekten unterdrückt und die Spannungszustände in der Schicht beherrscht werden. Dies gelingt z.B. mit dem System AlCrN/TiN in einer nanolagigen Struktur. Eine zusätzliche Dotierung mit Silizium führt zu einer sehr homogenen inneren Struktur der Schicht, die sich dann besonders für eine spätere Nachbearbeitung oder Strukturierung eignet.

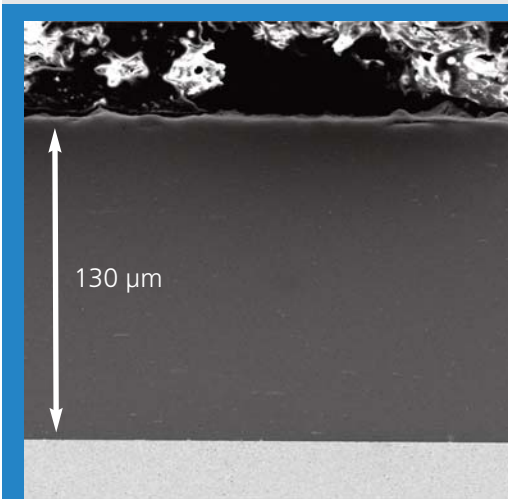


Abb. 1: Querschnitt einer AlCrSiN/TiN-Nanolagenschicht, 130  $\mu\text{m}$  dick

## Ergebnisse

Unter Nutzung der Mehrlagen-Schichtarchitektur wurden Schichten von über 100  $\mu\text{m}$  Dicke abgeschieden (siehe Abb. 1). Die erzielte Schichtstruktur ist weitgehend homogen und für Werkzeuganwendungen bestens geeignet. Zum Nachweis der homogenen Schichtstruktur wurde auch die Untersuchung der Verteilung der mechanischen Eigenschaften herangezogen. Abb. 2 zeigt die Schichthärte in Abhängigkeit von der Schichtdicke sowie der Eindringtiefe des Indenters bei der Messung. Dabei konnte ein homogener Härteverlauf in Abhängigkeit von der Indenter-Eindringtiefe nachgewiesen werden.

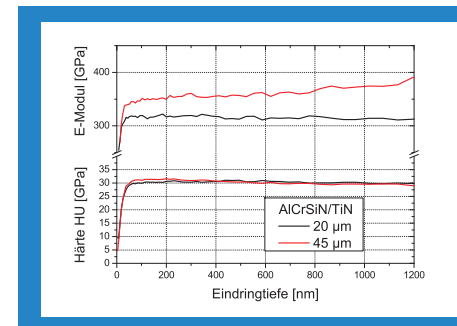


Abb. 2: Schichthärte von AlCrSiN/TiN in Abhängigkeit von Schichtdicke und Indenter-Eindringtiefe

## Anwendungspotenzial

Dicke, harte Verschleißschutzschichten bieten einen besseren Schutz im Vergleich zu dünneren Schichten und sind deshalb für hoch belastete Oberflächen besonders geeignet. Durch mechanische Nachbearbeitung können die Schichten weiter veredelt werden. Abb. 3 zeigt z.B. eine Kante, die in eine dick abgeschiedene Hartstoffschicht eingearbeitet wurde. Im Vergleich zum Hartmetall wird die typische Kanten-schartigkeit vermieden. Diese Schichten eignen sich für Werkzeuge wie Wendeschneidplatten, Fräser, aber auch Ur- und Umformwerkzeuge mit höchster Oberflächengüte.

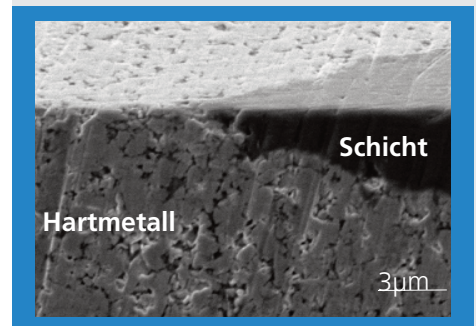


Abb. 3: Präparation einer Kante an einem dick beschichteten Hartmetallkörper