

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 effizienten Erzeugung von Beschichtungsplasmen.

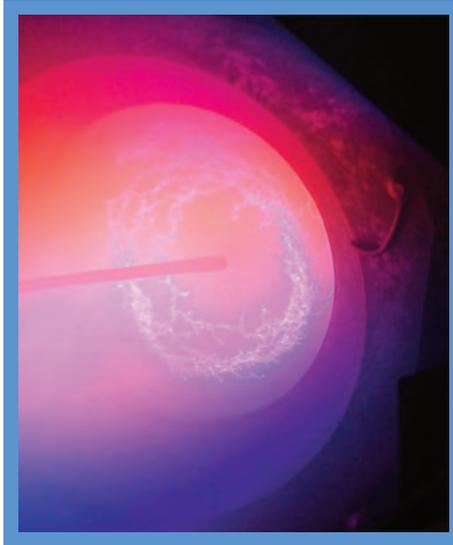


Abb. 4: ARC-PVD-Beschichtungsprozess

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*

Fotos: Fraunhofer IWS, Fraunhofer IWU

Titelbild: Fließpresswerkzeug, beschichtet mit AlCrN



**TEMPERATURSTABILE BESCHICHTUNGEN
FÜR UMFORMWERKZEUGE**

TEMPERATURSTABILE BESCHICHTUNGEN FÜR UMFORMWERKZEUGE

Aufgabe

Ob im Automobil-, Flugzeug-, Schienenfahrzeug- oder Schiffsbau, beim Bau von Kraftwerken, Windkraft- und Energieanlagen, massiv umgeformte Bauteile werden in unterschiedlichsten Formen und in großen Stückzahlen benötigt. Typische Produkte sind Antriebs-elemente, wie verzahnte Wellen oder Pleuel, aber auch Schrauben sowie zahlreiche Arten von Halbzeugen und Vorformen. Die Werkzeuge zu deren Herstellung sind erheblichen Belastungen ausgesetzt, wobei hohe Flächenpressungen in Kombination mit Relativbewegungen und hohen Temperaturen die Werkzeugoberflächen extrem belasten. Als Werkzeugmaterialien kommen meist preisintensive, hochwarmfeste Stähle zum Einsatz. Um die Wirtschaftlichkeit bei Prozessen mit extremer Werkzeugbelastung zu steigern, sind Beschichtungen zur Minimierung von Reibung und Verschleiß gesucht, welche die Lebensdauer der Werkzeuge erhöhen. Im Idealfall sollte es mit Hilfe der Beschichtungen möglich sein, preisgünstigere Grundwerkstoffe für die Werkzeuge einzusetzen und damit Kosten zu sparen.

Lösung

Am Fraunhofer IWS in Dresden werden Beschichtungslösungen entwickelt, die für diesen Einsatzfall geeignet sind. Anhand von Modelltests wurden geeignete Schichten identifiziert und charakterisiert. Tribometertests dienten der Charakterisierung des tribologischen Verhaltens der beschichteten Oberflächen. An Hand von Ringstauchversuchen (am Fraunhofer IWU Chemnitz) wurde die Eignung der Beschichtungen für die Anwendung auf Umformwerkzeugen untersucht.

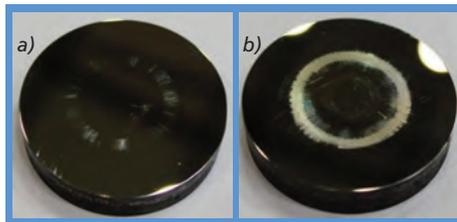


Abb. 1: Unbeschichtete Stauchplatten (1.2379)
a) nach 10 Stauchungen
b) nach 50 Stauchungen

Die Beschichtungen erfolgten mit der Arc-Technologie, wobei vorrangig Schichtsysteme auf Basis von Al-Cr-Ti-Si-N in verschiedenen Modifikationen zum Einsatz kamen.

Ergebnisse

Abbildung 1 zeigt die im Ringstauchversuch eingesetzten Stauchplatten. Die Platten bestehen aus dem hochwertigen Stahl 1.2379 und wurden unbeschichtet getestet. Mit steigender Anzahl von Stauchungen zeigen diese Platten zunehmenden Verschleiß. Die Platten in Abbildung 2 sind aus dem preiswerteren Stahl C45 gefertigt, wurden jedoch beschichtet eingesetzt. Sie weisen selbst nach 50 Umformvorgängen keine Verschleißerscheinungen auf.

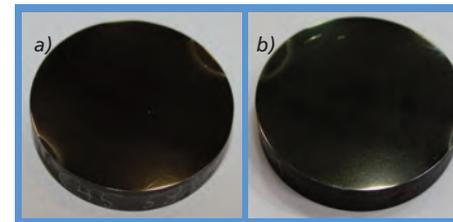


Abb. 2: AlCrN-beschichtete Stauchplatten
a) nach 10 Stauchungen
b) nach 50 Stauchungen

Die Beschichtung kann die extremen Flächenpressungen während der Tests problemlos ertragen und schützt den Grundwerkstoff vor Verschleiß.

Anwendungspotenzial

In einem nächsten Schritt wurden die Beschichtungen auf Schmiedewerkzeuge unseres Industriepartners, Firma Meritor Inc., appliziert und im Produktionsprozess getestet. Bei einer Einsatztemperatur von ca. 1200°C formen die Werkzeuge Getriebekomponenten aus hochfestem Stahl massiv um. Im Vergleich zu unbeschichteten Werkzeugen konnte die Standzeit verdreifacht werden. Solche Schichten bieten ein hohes Potenzial für Leistungssteigerung und Lebensdauererhöhung.



Abb. 3: Industrielles Schmiedewerkzeug, beschichtet mit einer 10 µm dicken Al-Cr-Si-Ti-N-Nanocomposit-Beschichtung