



NANOSCHICHTEN FÜR DEN VERSCHLEISSCHUTZ

Aufgabenstellung

Verschleißschutzschichten werden u. a. in der Automobilindustrie eingesetzt, um die tribomechanischen Eigenschaften hochbeanspruchter Motoren- und Getriebekomponenten zu optimieren. Großes Potential besitzen Beschichtungsverfahren auf Basis nanopartikulärer Werkstoffe. Diese können z. B. in Form von Sol-Gel-Systemen mit geringem technologischem Aufwand durch Energie und Ressourcen schonende Verfahren selektiv auf stark beanspruchten Bereichen der zu schützenden Bauteile appliziert werden. Die zentrale Herausforderung des Verfahrens besteht darin, durch Erzeugung von geeigneten Temperatur-Zeit-Verläufen eine Funktionalisierung der Schicht zu bewirken ohne die Eigenschaften der zum Teil sehr temperaturempfindlichen Trägermaterialien negativ zu beeinflussen.

Vorgehensweise

Im Rahmen des vom BMBF geförderten Projekts FunLas wird ein Laserverfahren zur Funktionalisierung dünner nanopartikulärer Schichten auf empfindlichen Stahlsubstraten mittels brillanter Diodenlaserstrahlung entwickelt. Eine signifikante Reduzierung der thermischen Belastung des Trägermaterials wird durch kurze Wechselwirkungszeiten im μs -Bereich erreicht. Diese werden durch die Verwendung von gepulster Diodenlaserstrahlung realisiert. Darüber hinaus wird die Energieeinkopplung in die Schicht durch eine flexible Wahl der Laserwellenlänge optimiert.

Ergebnis

Durch Anpassung der auf Mischoxiden basierenden Werkstoffsysteme und der Beschichtungsverfahren können Schichtdicken von 0,1 - 1 μm auf Probekörpern aus gehärtetem Stahl erzeugt werden. Durch die Laserbehandlung wird eine signifikante Erhöhung der Schichthärte auf ca. 800 HV erreicht. Im Rahmen eines industriell etablierten FE8-Funktionsprüfverfahrens zeigen die laserbehandelten Schichten eine mit konventionellen PVD-Beschichtungen vergleichbare Beständigkeit gegen Verschleiß.

Anwendungsfelder

Anwendungsfelder dieser Technologie liegen überall dort, wo Komponenten einer hohen mechanischen Belastung ausgesetzt sind.

Ansprechpartner

Hendrik Sändker M.Sc.
 Telefon +49 241 8906-361
 hendrik.saendker@ilt.fraunhofer.de

Dr. Jochen Stollenwerk
 Telefon +49 241 8906-411
 jochen.stollenwerk@ilt.fraunhofer.de

- 1 REM-Aufnahme der Bruchkante einer beschichteten 100Cr6 Probe (Schichtdicke ca. 230 nm).
- 2 Verschleißschutzschichten auf verschiedenen Bauteilgeometrien (Innendurchmesser FE8-Ring: 62 mm).