

Technische Universität Ilmenau

Herstellung und Charakterisierung galvanischer Silber-Graphit-Dispersionsschichten aus einem cyanidfreien Elektrolyten

In einer Masterarbeit an der TU Ilmenau ist es gelungen, einen stabilen, cyanidfreien Dispersionselektrolyten zu entwickeln, der eine galvanische Dispersionsschicht, bestehend aus Silber, mit eingebauten Graphitpartikeln abscheidet.

Silber wird neben dekorativen Anwendungen auch im Elektronikbereich als galvanische Schicht eingesetzt. Eigenschaften wie elektrische und thermische Leitfähigkeit, Kontaktwiderstand und Reibwert spielen dabei eine entscheidende Rolle. Durch die zunehmende Elektrifizierung des Antriebsstrangs im Automobilbereich werden immer höhere Anforderungen an die verwendeten Materialien gestellt. Durch Einbau von Graphit in die Silberschicht kann der Reibwert der Schicht reduziert werden und somit die Standzeit elektrischer Kontakte verlängert werden. Bisherige galvanische Silber-Graphit-

Dispersionselektrolyte arbeiten auf Basis von Cyanidverbindungen. Cyanidische Silberkomplexe sind sehr stabil, jedoch toxisch und umweltschädlich. Daher ist man bestrebt, das Verfahren auf einen cyanidfreien Elektrolyten umzustellen, der Schichten mit möglichst ähnlichen optischen und technischen Eigenschaften erzeugt.

Die Graphitschicht hat eine deutlich höhere Verschleißbeständigkeit als eine herkömmliche Silberschicht. Durch den Einbau von Graphit in die Silberschicht werden die Reibkräfte zwischen zwei elektrischen Kontakten um bis zu 75 Prozent reduziert und die Standzeit der Kontakte um mindestens das Fünffache verlängert. Die Bestimmung weiterer Eigenschaften wie Kontaktwiderstand, Härte und Anlaufbeständigkeit belegen, dass diese sich sehr ähnlich zu einer reinen Silberschicht verhalten.

Zur Person

Jan Thiergarten

Nach dem Bachelorstudium „Oberflächentechnologie/ Neue Materialien“ an der Hochschule Aalen und einem einjährigen Auslandsaufenthalt absolvierte Jan Thiergarten an der TU Ilmenau den Masterstudiengang Elektrochemie und Galvanotechnik. Dabei wurde er vom ZVO mit einem Stipendium unterstützt, wofür er sich an dieser Stelle noch einmal herzlich bedanken möchte. Aktuell arbeitet er als Prozessingenieur bei der Collini AG in der Schweiz.



Bild: Thiergarten

Zusammenfassend wurde ein Schichtsystem entwickelt, das sich nahezu wie eine Silberschicht verhält, jedoch eine um ein Vielfaches höhere Verschleißbeständigkeit besitzt.

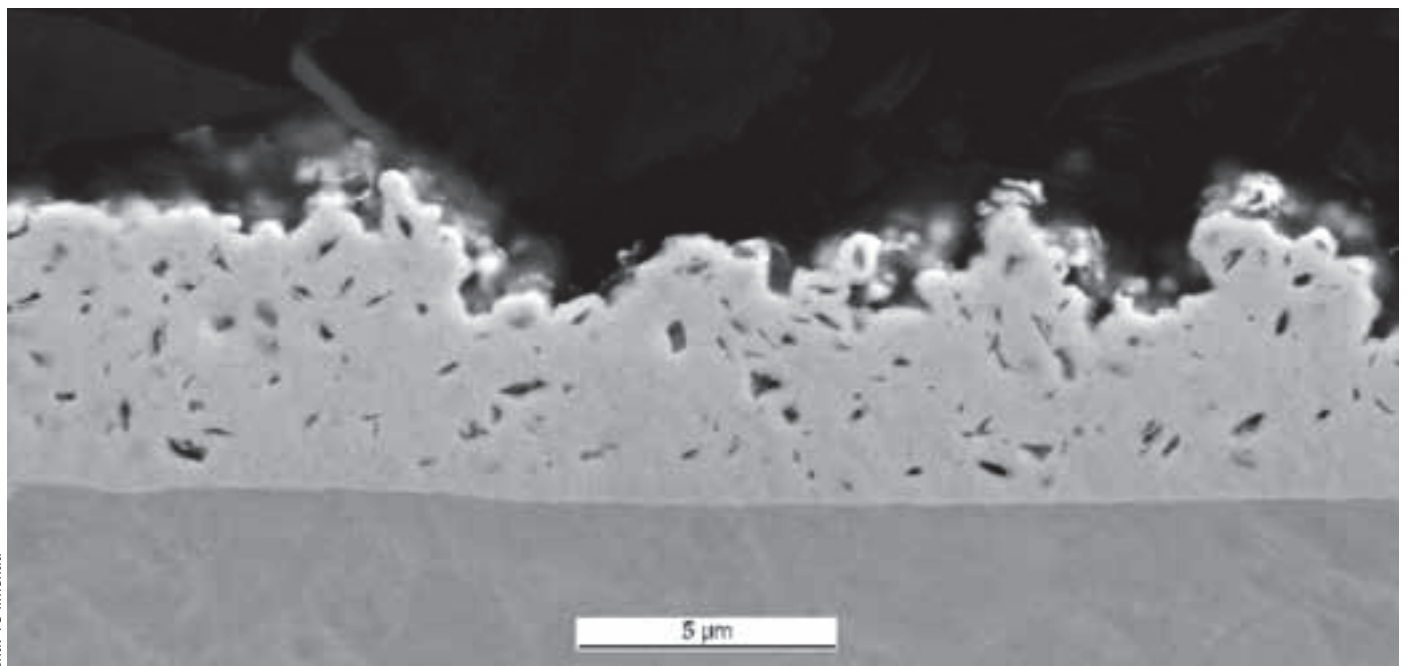


Bild: TU Ilmenau

REM-Aufnahme der Dispersionsschicht (10.000-fache Vergrößerung). Die Partikel sind gleichmäßig in der Schicht verteilt. Die Form der Partikel ist verschieden, es sind runde und längliche Partikel vorhanden. Der Partikelgehalt in der Schicht liegt bei 3,5 Prozent und die Partikelgröße liegt bei ca. 0,4 µm. Die Oberfläche dieser Schicht ist relativ rau, was in der Praxis aber wenig Auswirkungen auf die tribologischen Eigenschaften hat, da die Rauheit schnell abgebaut wird.