

Technische Universität Ilmenau

# Verschleiß- und Korrosionsschutzschichten für abgasführende Aluminiumknetlegierungen

Durch stetig steigende legislative Anforderungen an Kraftfahrzeuge erhöhen sich auch die Beanspruchungen an die abgasführenden Bauteile eines Verbrennungsmotors. Häufig ist es bei Aluminiumknetlegierungen notwendig, diese durch eine geeignete Beschichtung vor den auftretenden Beanspruchungen zu schützen.

Um einen optimalen Schutz der Bauteile gegen dynamische Belastungen aus dem Fahrbetrieb, Korrosion und Verschleiß gewährleisten zu können, ist eine genaue Kenntnis über die Eigenschaften der aufgetragenen Beschichtungen notwendig. Dabei steht der Einfluss einer Beschichtung auf die dynamische Belastbarkeit eines Bauteils im Fokus der Untersuchungen.

Zur Beschichtung von Aluminiumknetlegierungen werden unter anderem autokatalytisch abgeschiedene Nickel-Phosphor-Schichten eingesetzt. Diese Schichten zeichnen sich durch eine hohe Verschleißbeständigkeit bei gleichzeitig guter Korrosionsbeständigkeit aus. Eine wesentliche Einflussgröße auf die Eigenschaften der Ni/P-Schichten ist das Elektrolytalter. Dieses wird über den sogenannten MTO (Metal-Turn-Over) angege-

ben. Ein Elektrolyt hat einen MTO von 1, wenn aus ihm die gesamte Menge an gelösten Nickelionen einmal als Schicht abgeschieden und somit die gesamte Nickelionenmenge einmal nachdosiert wurde.

Durch die autokatalytische Abscheidung reichern sich mit steigendem MTO die Reaktionsprodukte der Schichtabscheidung, Fremdstoffe und Verschmutzungen im Elektrolyten an. Dadurch sinken nicht nur die Verschleiß- und die Korrosionsbeständigkeit der Schichten, sondern auch der Einfluss auf die dynamische Belastbarkeit eines beschichteten Bauteils wird zunehmend größer. Als Ursache für die absinkende dynamische Belastbarkeit kommen unter anderem die bei der Abscheidung von Ni/P-Schichten entstehenden Eigenspannungen in Frage. Mit steigendem MTO nehmen die Zugeigenspannungen zu, sodass sich diese mit den Betriebslasten überlagern können. Weiterhin ändert sich der lamellare Schichtaufbau von Ni/P-Schichten mit steigendem MTO, welcher ebenfalls einen großen Einfluss auf die Belastbarkeit der Schichten haben kann.

Das Ziel der im Rahmen dieser Doktorarbeit durchgeführten Untersuchungen ist es, die Einflüsse des Elektrolytalters auf die

Eigenschaften und den Aufbau von Ni/P-Schichten zu untersuchen. Neben der Charakterisierung der Beschichtung soll auch der Einfluss auf die dynamische Belastbarkeit der beschichteten Bauteile analysiert werden. Mit Hilfe der Rasterelektronenmikroskopie wird hierbei der lamellare Schichtaufbau der Ni/P-Schichten untersucht (siehe Abbildung 1). Durch dynamische Prüfungen kann der Einfluss des MTO auf die Belastbarkeit bestimmt werden. Die Ergebnisse werden hierfür in ein Wöhlerdiagramm eingetragen, um so den Einfluss der Beschichtung und des Elektrolytalters auf die dynamische Festigkeit zu ermitteln. Anschließend sollen die Ergebnisse der Schichtcharakterisierung mit den Ergebnissen der dynamischen Prüfungen in Verbindung gebracht werden. ■

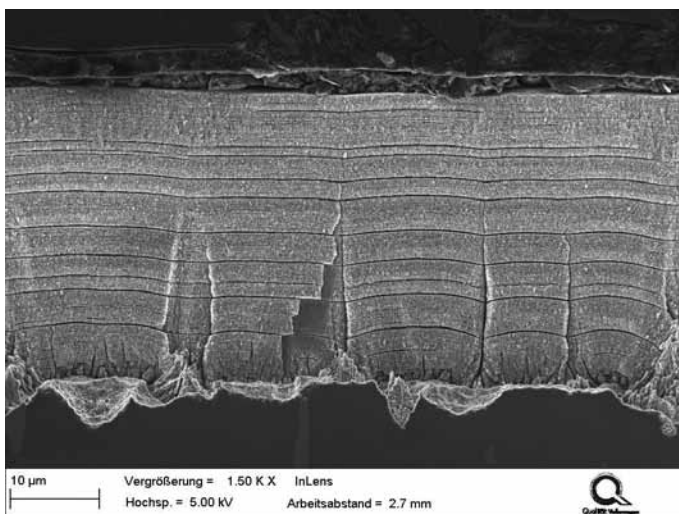
Weitere Information:

Prof. Andreas Bund

Tel.: +49 (0)3677/69-3107

[andreas.bund@tu-ilmenau.de](mailto:andreas.bund@tu-ilmenau.de)

[www.tu-ilmenau.de/wt-ecg](http://www.tu-ilmenau.de/wt-ecg)



Lamellarer Aufbau einer autokatalytisch abgeschiedenen Ni/P-Schicht

## Zur Person

Christoph Wiegmann (M. Sc) absolvierte seinen Bachelor- und Masterabschluss an der TU Braunschweig im Studiengang Maschinenbau mit der Vertiefung Materialwissenschaften. Derzeit promoviert er bei der Volkswagen AG im Bereich Werkstofftechnik. Die universitäre Betreuung übernimmt dabei Professor Andreas Bund vom Fachgebiet Elektrochemie und Galvanotechnik der TU Ilmenau.

