

# Gute Haftfestigkeit erfordert gute Vorbehandlung

Warum sich bei Aluminiumbauteilen der Lack ablöst

HEIKE SCHUSTER

Die DFO Service GmbH erhielt Aluminiumbauteile aus der Flugzeugindustrie, die ein massives Haftfestigkeitsproblem aufwiesen: Die Beschichtung ließ sich problemlos ablösen.

Zu Beginn der Fehleranalyse wurden die Bauteile IR-spektroskopisch untersucht, um Unterschiede zwischen Beschichtungsunter- und Beschichtungsobenseite festzustellen. Da beim Vergleich der beiden Spektren keine chemischen Veränderungen erkennbar waren, konnten organische Kontaminationen wie Rückstände von Ölen oder Reinigungsmitteln ausgeschlossen werden.

Im weiteren Verlauf erfolgte die Untersuchung der Bauteile per Rasterelektronenmikroskopie (REM) und Röntgenmikroanalyse (EDX). Das REM-Bild zeigte keine außergewöhnliche Struktur und auch die Elementverteilung (EDX) entsprach dem zu erwartenden Aufbau von Bauteil und Beschichtung.

Um die bei Aluminiumoberflächen notwendige Eloxal- oder Passivierungsschicht nachzuweisen, fertigte die DFO einen Querschnitt eines Bauteils (Bild 1) an. Die anschließende Untersuchung mittels REM/EDX (Bild 2 und Bild 3) hatte das Ziel, die notwendige Eloxal- oder Passivierungsschicht zwischen Substrat und Beschichtung nachzuweisen. Es ließ sich jedoch mit dem EDX-Linescan (Bild 3) keine klar zu differenzierende Eloxalschicht oder Passivierungsschicht detektieren.

## Ursache: Oxidschicht

Bereits bei der Berichterstattung zum Schaden war die DFO hellhörig geworden, denn der Kunde hatte erzählt, die Aluminiumbauteile würden keiner Vorbehandlung unterzogen. Da für den Haftfestigkeitsverlust keine typischen Ursachen gefunden wurden und auch keine Eloxal- oder Passivierungsschicht nachgewiesen werden konnte, bekräftigte sich die Vermutung, dass eine sich auf Aluminium natürlich



bildende Schicht aus „Korrosionsprodukten“ (Aluminiumoxid, Aluminiumhydroxid, etc.) für den Haftfestigkeitsverlust verantwortlich ist.

Diese Oxidschicht (natürliche Passivierung) schützt das unedle Aluminium vor weiterer Korrosion. Abhängig von der Bewitterungsdauer ist sie unterschiedlich ausgeprägt und kann unter Umständen nur wenige hundert Nanometer dick sein. Diese natürliche Passivierung bietet keine ausreichende Haftfestigkeit, da sie „wasserlöslich“ ist. Das hat zur Folge, dass es insbesondere bei Außenanwendungen bzw. hoher Luftfeuchtigkeit zu Filiformkorrosion und/oder zu Haftfestigkeitsverlusten einer organischen Beschichtung kommen kann. Deshalb wird die natürliche Oxidschicht üblicherweise abgebeizt und durch eine wasserunlösliche Aluminiumoxidschicht (Eloxieren) oder durch eine Passivierung ersetzt.

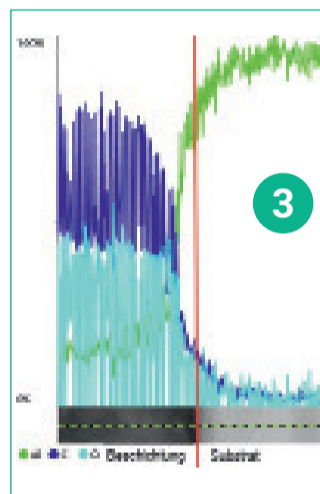
Auf Grund der nachweislich fehlenden Eloxalschicht oder Passivierungsschicht liegt in diesem Fall die natürlich gebildete Schicht aus „Korrosionsprodukten“ vor. Diese gegen Feuchtigkeit unbeständige Schicht verursacht den Haftfestigkeitsverlust der Beschichtung. Für ihre Bildung können eine ungünstige Lagerung der Rohteile und Umweltbedingungen wie z.B. hohe Luftfeuchtigkeit während des Versands ausschlaggebend sein. Um eine ausreichende Haftfestigkeit zu erlangen, ist daher eine Vorbehandlung zwingend notwendig.

Mit dieser Erkenntnis hat der Kunde die Aluminiumbauteile entsprechend vorbehandelt

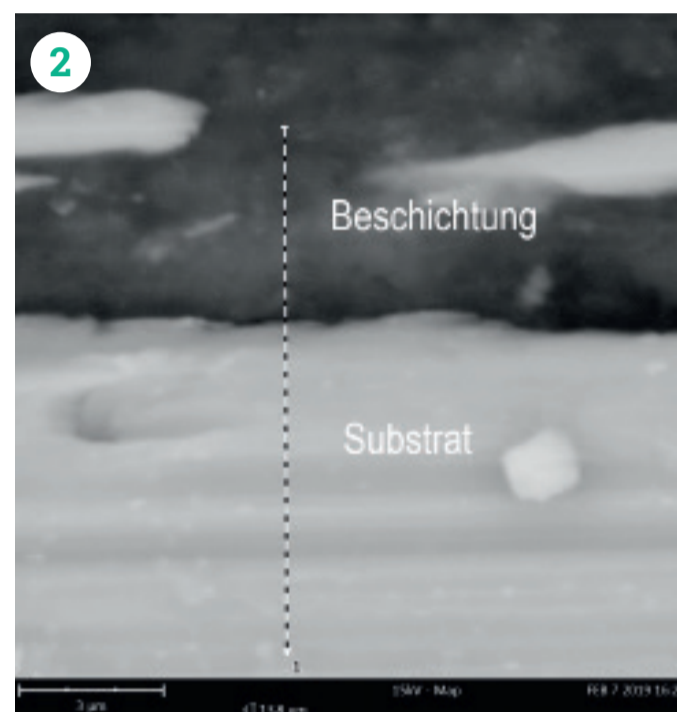
und konnte eine ausreichende Haftfestigkeit der Beschichtung erreichen.



**Zum Netzwerken:**  
Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung (DFO) e.V., Neuss, Heike Schuster, Tel. +49 2131 40811-28, schuster@dfo-online.de, www.dfo.info



ANZEIGE



- Im ersten Schritt fertigte die DFO den Querschnitt eines Bauteils an; hier die lichtmikroskopische Aufnahme des beschichteten Bauteilquerschnitts.
- Die Untersuchung mittels REM-Aufnahme hatte das Ziel, die notwendige Eloxal- oder Passivierungsschicht zwischen Substrat und Beschichtung nachzuweisen.
- Durch den EDX-Linescan ließ sich keine klar zu differenzierende Eloxalschicht oder Passivierungsschicht detektieren. Fotos: DFO

ANZEIGE

**KAROSSERIELACKIERUNG**

## INSIGHT @ AUDI 2019

20. - 21. MAI 2019, BRÜSSEL, BELGIEN

- 🔗 Elektromobilität und autonomes Fahren
- 🔗 Digitalisierung in der Lackiertechnik
- 🔗 Neue Materialien und Materialherstellkonzepte
- 🔗 Qualitätskonzepte und -methoden

**MIT LACKIEREREIFÜHRUNG BEI AUDI!**

[www.automotive-circle.com](http://www.automotive-circle.com)