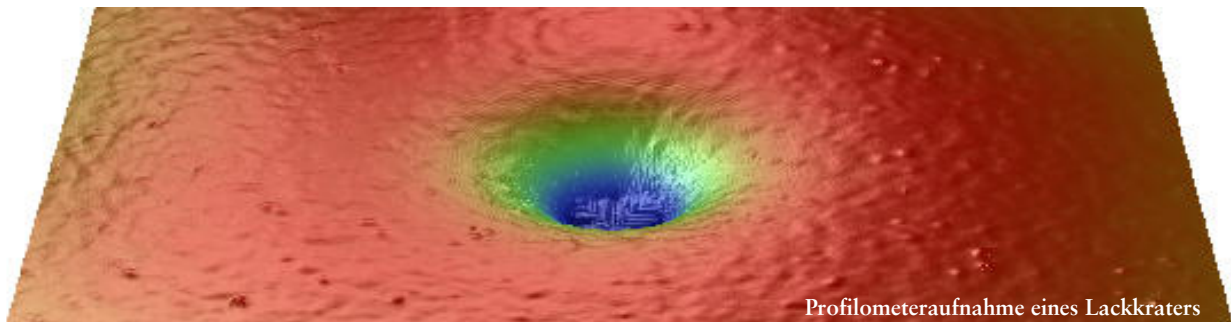


Beispiele für die Untersuchung von Beschichtungsfehlern

Die Anforderungen an Beschichtungen auf Stahl- oder Polymersubstraten sind oft sehr hoch. Neben einer einwandfreien Optik soll die Beschichtung oft auch eine Schutzwirkung für das Substrat leisten. Die Fehlerursachen bei diesen recht komplex aufgebauten Systemen können vielfältig sein. Aus diesem Grund sind für die Qualitätssicherung und Fehleranalyse unterschiedliche analytische Techniken einzusetzen. Für den Bereich der oberflächenanalytischen Techniken wie z.B. REM/EDX, XPS oder TOF-SIMS steht Ihnen die nanoAnalytics GmbH als Dienstleister zur Verfügung. Hier soll ein kurzer Überblick über mögliche Einsatzgebiete gegeben werden.



Analyse von Vorbehandlungsproblemen

Die Vorbehandlung der Substrate hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab. Für die Vorbehandlung von Stahloberflächen wird neben einer Verzinkung oft auch eine Phosphatierung durchgeführt. Die folgende Abbildung 1 zeigt exemplarisch eine fehlerfreie Phosphatierungsschicht.

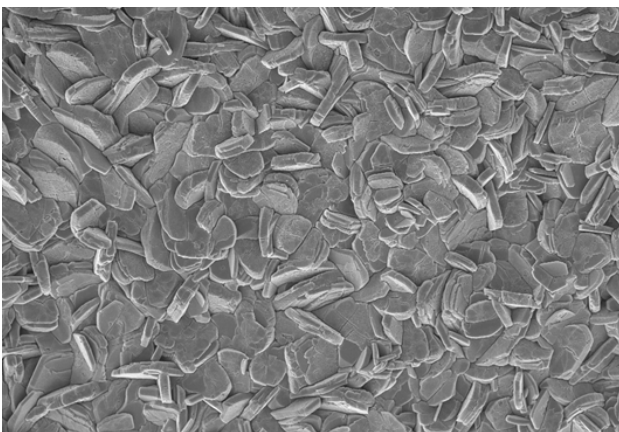


Abb.1: Phosphatierungsschicht ohne Defekte

Bereits in diesem Stadium können Fehler in der Phosphatierungsschicht auftreten, die sich später in Mängeln der Lackierung äußern können.

Die Abbildung 2 stellt beispielhaft ein mögliches Fehlerbild einer Phosphatierung dar.

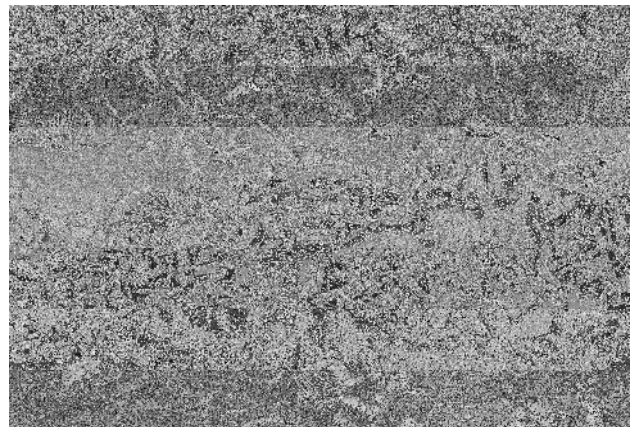


Abb.2: Defekt in einer Phosphatierungsschicht

Neben Stahlsubstraten sind Polymersubstrate die wichtigsten Oberflächen für die Beschichtungstechnik. Bei der Vorbehandlung von Polymersubstraten geht es meist um die Verbesserung der Benetzbarkeit der Oberfläche.

Dazu wird z.B. durch eine Beflammung die Chemie der Oberfläche beeinflusst. Der erzielte Effekt kann durch geeignete oberflächenanalytische Verfahren untersucht

werden. Hierzu sei auch auf unsere Application Note „Haftung auf Polymeroberflächen verwiesen“.

Analyse am Querschliff

Für die Analyse von lokalen Defekten in Beschichtungen werden in vielen Fällen Querschliffe, Kuppenabschnitte oder ähnliche Präparationsmethoden angewandt. Diese Präparate werden zunächst meist lichtmikroskopisch untersucht. Zur chemischen Analytik der Einschlüssen können z.B. Infrarotmikroskopie oder die Röntgenmikrobereichsanalytik (REM/EDX) eingesetzt werden.

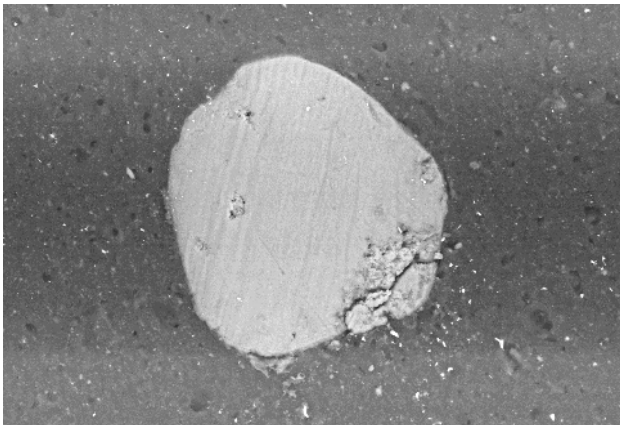


Abb.3: Kuppenabschnitt im REM

Eine mögliche Fehlerursache für solche Defekte sind Fremdmaterialien, die während des Lackierprozesses auf die Oberfläche gelangt sind und in die Lackschichten „eingearbeitet“ wurden. Solche Fremdpartikel können in der Folge zu Stippen führen.

Lackkrater („Fischaugen“)

Exemplarisch ist in Abbildung 4 ein Querschliff durch einen Lackaufbau gezeigt.

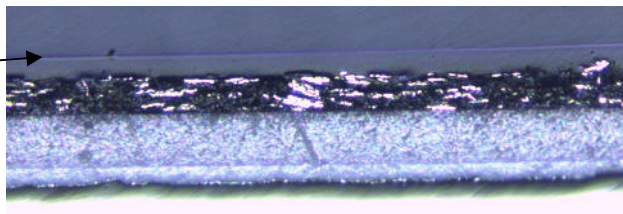


Abb.4a: Querschliff im Kraterbereich, der Pfeil zeigt die Lackoberfläche

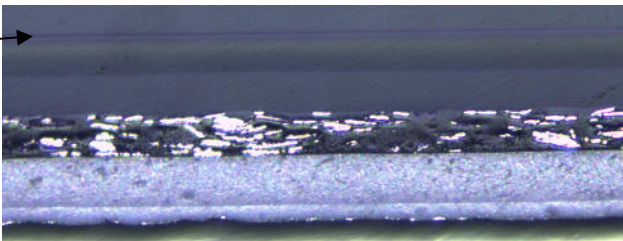


Abb.4b: Querschliff im Referenzbereich

Man erkennt im unteren Bereich das Substrat, sowie die KTL und den Füller, gefolgt vom Basislack (hier mit Effektpigmenten) und dem Klarlack. Die eigentliche Lackoberfläche ist auf der linken Seite der Abbildungen mit einem Pfeil markiert.

Aus diesen Analysen wird ersichtlich, dass der Fehler erst im Bereich des Klarlacks aufgetreten ist. Die Lackschicht mit den Effektpigmenten liegt in beiden Fällen noch ungestört vor.

Die Ursache für Lackkrater sind häufig Kontaminationen der Oberfläche mit Substanzen, welche die Benetzung des Substrates für die nachfolgenden Schichten stören. Solche Substanzen sind z.B. Silikonfette oder fluorhaltige Verbindungen wie einige Hochleistungsschmierstoffe. Abbildung 5 zeigt eine TOF-SIMS Messung eines solchen Lackkraters.

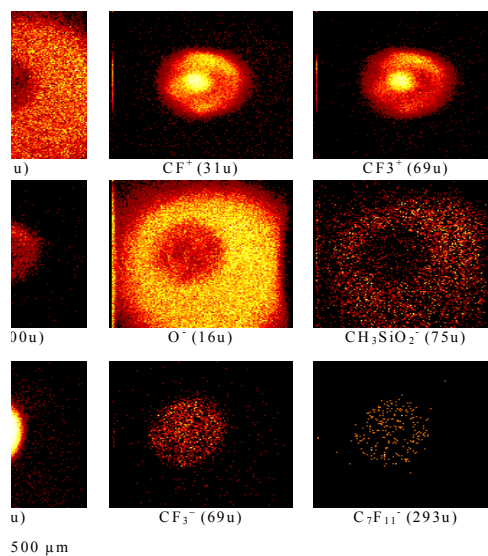


Abb.5: TOF-SIMS Messung (Imaging) eines Lackkraters

Im Inneren Bereich des Kraters ist die Anreicherung einer fluorhaltige Komponente zu sehen. Außerhalb des Kraters ist diese Verbindung nicht zu finden.

Die hohe Ortsauflösung dieses Analyseverfahrens erlaubt es, Massenspektren der Substanzen z.B. innerhalb des Lackkraters aufzunehmen. Diese Ergebnisse können mit bekannten Spektren verglichen werden um so die Verbindung zu ermitteln, welche die Benetzungsstörung hervorgerufen hat.