

**i-KON** Ingenieur-Kompetenzzentrum  
Oberflächentechnik  
Norddeutschland

**JETZT ANMELDEN**

**5. Vortragsforum Oberflächentechnik**  
08.09.2016 | Bad Oeynhausen

Schwerpunkte: Rechtskonforme Gestaltung des Lackierprozesses -  
Explosionsschutz, VOC gerechte Prozessgestaltung

Infos / Anmeldung: [www.i-kon.org](http://www.i-kon.org) | [info@i-kon.org](mailto:info@i-kon.org) | 0421-22097615

**KOMPETENZ für die industrielle Lackiertechnik**

**besserlackieren.de**

Vincenz Network  
Plathnerstr. 4c  
30175 Hannover

T +49 511 9910-033  
[www.besserlackieren.de](http://www.besserlackieren.de)

besserlackieren.

# Stolpersteine bei der automatischen Beschichtung kennen

DFO-Mitarbeiter Dr. Jens Pudewills zeigt auf, wie mit systematischer Schadensanalyse Fehlerbilder schnell aufgeklärt werden

Um auf dem Markt konkurrenzfähig zu bleiben, müssen Beschichtungsunternehmer schnell, effizient und kostengünstig produzieren. Dies versuchen einige Hersteller durch günstiges Einkaufen von Produktionsmitteln zu erreichen. Hierdurch kann es zu Fehlern im Beschichtungsprozess kommen, die wesentlich teurer als die ursprünglichen Einsparungen sind.



Abbildung 1: Kleines Teil, große Auswirkung: der eingesetzte Saugnapf aus dem Handlingsprozess des Beschichters.

Die DFO ist mit der Aufklärung eines Fehlers beauftragt worden, der als Strukturfehler in der Beschichtung beschrieben wurde. Es handelte sich um kleine Kunststoffbauteile, die im Automobilinterieur eingesetzt werden. Die Bauteile werden per Spritzguss hergestellt und durch einen Roboter in die Lackiervorrichtungen gelegt. Die Lackierung erfolgt automatisiert in einem Flächenautomaten. Auf den Bauteilen war ein Fehler zu sehen, der aus mehreren immer kleiner werdenden Kreisen bestand. Mikroskopisch waren keine Unterschiede auf der Beschichtungsoberfläche zu sehen, auch der Mikrotomschnitt zeigte keine Unregelmäßigkeiten. Es konnten auch im Weiteren analytisch keine Unterschiede

zwischen i.O.- und n.i.O.-Bereichen festgestellt werden. Um das Fehlerbild aufzuklären, wurden mit dem Auftraggeber die einzelnen Prozessschritte von der Teileherstellung bis zur Verpackung durchgesprochen.

## Benetzungstörende Substanzen als Ursache

Dabei stellt sich heraus, dass für das Handling der Bauteile nach dem Spritzguss neue, günstigere Saugnapfe eingeführt worden sind → Abbildung 1. Die DFO äußerte die Vermutung, dass die neuen Saugnapfe die Ursache für die Lackierfehler sind. Vor der erneuten Umstellung des Handlingprozesses,

sollte nachgewiesen werden, dass die Saugnapfe die Ursache für die Beschichtungsfehler sind. Hierzu wurden zunächst die Rohteile nach dem Handling per REM/EDX untersucht, dabei konnten geringen Mengen Zink auf der Oberfläche gefunden werden → Abbildung 2.

Dies gibt einen Hinweis auf Zinkstearat, das sich auf der Oberfläche befinden könnte. Um dies zu bestätigen, wurde der Saugnapf auf einer Oberfläche abgerieben und der Abrieb

per Infrarotspektroskopie untersucht. Der Datenbankabgleich des aufgenommenen Spektrums zeigt eindeutig Zinkstearat → Abbildung 3.

Am Markt werden verschiedene Saugnapfe angeboten, und zwar mit und ohne benetzungstörende Substanzen. Zinkstearat wird den Rohstoffen für die

Herstellung der Saugnapfe als Additiv für eine bessere Entformbarkeit zugegeben. Saugnapfe ohne benetzungstörende Substanzen werden meist aus einem speziellen Silikon hergestellt. Diese Saugnapfe haben aufgrund der teureren Rohstoffe wesentlich höhere Preise, dafür können die Bauteile bei saube-

rer Prozessführung ohne Power-Wash-Prozess lackiert werden. Der Gesamtprozess wird hierdurch günstiger. Dies lässt sich normalerweise nur in einem Inhouse-Prozess realisieren, da die Prozesse so von der Herstellung bis zur Beschichtung gesteuert werden können.

Nachdem der Prozess umgestellt wurde, d.h. Verwendung von Saugnapfen ohne benetzungstörende Substanzen, sind die Beschichtungsfehler nicht mehr aufgetreten. ●

## ! Die verwendeten Analysemethoden

### Rasterelektronenmikroskopie (REM) & Energiedispersive Röntgenspektroskopie (EDX)

Das REM nutzt die Wechselwirkung eines Elektronenstrahls mit der Probe als bildgebendes Verfahren. Dabei wird eine deutlich höhere Auflösung und Schärfentiefe als im Lichtmikroskop erreicht. Zusätzlich können Topographie-Unterschiede dargestellt werden. Ein zweiter Detektor ermöglicht es, freigesetzte Röntgenstrahlung energetisch zu analysieren und den verschiedenen Elementen der Probe zuzuordnen. Dies erlaubt z.B. die Untersuchung der Elementverteilung auf einer Oberfläche.

### IR Mikroskopie

Molekülschwingungen bei organischen Molekülen werden durch Absorption von Strahlung im infraroten (IR) nicht sichtbaren Bereich des Lichts angeregt. Abhängig vom Aufbau und der Struktur der Moleküle werden ganz bestimmte Anteile der IR-Strahlung absorbiert. Mit dem Verfahren erhält man ein sogenanntes IR-Spektrum. Jedes Molekül bzw. jede Molekülgruppe hat dabei ein für sie charakteristisches IR-Spektrum, das einem „Fingerabdruck“ nahe kommt.

Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung (DFO) e.V.,  
Neuss,  
Dr. Jens Pudewills,  
Tel. +49 2131-40811-23,  
[pudewills@dfo-service.de](mailto:pudewills@dfo-service.de),  
[www.dfo-service.de](http://www.dfo-service.de)



Atomic percentage	Certainty
C 64.2 %	0.99
O 29.2 %	0.97
S 2.6 %	0.97
Ca 2.6 %	0.97
Zn 1.5 %	0.89

Abbildung 2: Die Grafik veranschaulicht die Auswertung der REM/EDX Spektren auf den Rohteilen nach dem Handlingsprozess.

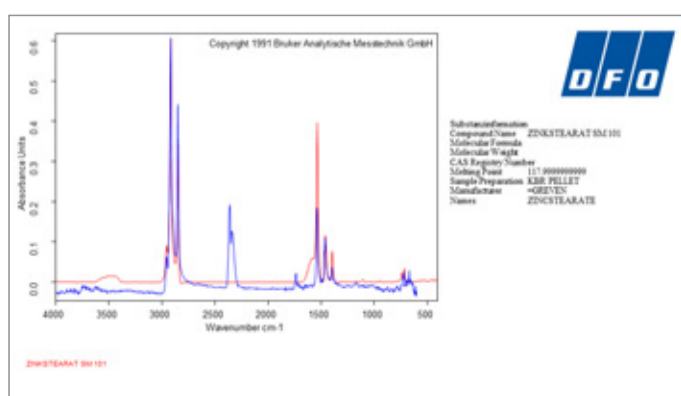


Abbildung 3: Das IR-Spektrum des Abriebs von dem Saugnapf zeigt im Datenbankabgleich eindeutig Zinkstearat. Quelle (Bild, Grafik und Tabelle): DFO

**Trendstark: 2K-PUR-AC-Lack 5744 in Feinstruktur-optik**

Ob in der Architektur, Innenarchitektur oder im Möbelbau: Wo hochwertiges Design gefragt ist, sind Feinstrukturen stark im Trend. Der neue 2K-PUR-AC-Lack 5744 verleiht Ihren Bauteilen eine besonders edle Oberfläche, die in Optik und Haptik überzeugt. Mit seiner ausgezeichneten Glanz- und Farbtönstabilität ist er für Anwendungen im Innen- und Außeneinsatz bestens geeignet. Erfahren Sie mehr unter:

[www.brillux-industrielack.de](http://www.brillux-industrielack.de)

**Brillux**  
Industrielack