

# Delamination

## Herstellungsprozess beeinflusst Haftfestigkeit der Beschichtung

✍ NICOLE DOPHEIDE

Bei der Delamination bzw. bei Haftfestigkeitsverlusten der Beschichtung denken die meisten an mangelnde Vorbehandlung, Verunreinigungen auf der Oberfläche oder ein falsches Mischungsverhältnis. Doch es gibt auch andere Ursachen hierfür, beispielsweise ein Fehler im Herstellprozess.

### SMC-Bauteil

Im nachfolgend beschriebenen Fall ging es um Sheet Moulding Compound-Bauteile (SMC). Ihr Beschichtungsaufbau setzte sich aus einer IMC-Schicht (Inmould Coating) und dem Decklackaufbau, bestehend aus einem Primer und dem farbgebenden Decklack, zusammen. Bei einem Inmould Coating-Prozess wird der IMC-Lack in der SMC-Form auslackiert und simultan während des SMC-Formprozesses auf der SMC-Oberfläche ausgehärtet. Bei der Gitterschnittprüfung der entsprechend hergestellten Bauteile löste sich die Beschichtung großflächig vom Untergrund. Im Rahmen einer Untersuchung musste die DFO die Ursache für dieses Fehlerbild klären.

Typischerweise prüft man in solchen Fällen als erstes,



Im Rahmen der Gitterschnittprüfung löste sich die schwarze IMC-Schicht großflächig vom Untergrund.

Foto: DFO

ob eine ausreichende Vernetzung der IMC-Schicht vorliegt. Das geht am einfachsten mittels Abwischtest. Dabei wird ein geeigneter Lappen oder ein Wattestäbchen mit Isopropanol getränkt und die Lackoberfläche mehrfach abgewischt. Bei einer ausreichend vernetzten Beschichtung lässt sich die Beschichtung nicht anlösen. Ist die Vernetzung unzureichend, kann man die Beschichtung teilweise anlösen. Unzureichend vernetzte Beschichtungen zeigen üblicherweise keine optimalen mechanisch-technologischen Eigenschaften, wie z.B. Haftfestigkeit. Die IMC-Schicht ließ sich in diesem Fall nicht anlösen. Folglich war davon auszugehen, dass die Beschichtung ausreichend vernetzt war.

Im zweiten Schritt untersuchte die DFO die Lackun-

terseite und die Substratoberfläche mit Hilfe der ToF-SIMS Analyse. Bei diesem Verfahren wird die Oberfläche mit ionisiertem Gas „besossen“. Dabei lösen sich Ionen bzw. Molekülfragmente von der Oberfläche. Diese werden anschließend mit Hilfe eines Massenspektrometers charakterisiert. Wichtig dabei ist, im Anschluss die richtige Zuordnung der gefundenen Substanzen zu den einzelnen Schichten durchzuführen.

In diesem Fall wurden keine Fremdstoffe, wie Polysiloxane o.ä., die typischerweise zu Haftfestigkeitsverlusten führen, gefunden. Somit konnte eine Kontamination ausgeschlossen werden. Jedoch wurden hohe Mengen an Elementen detektiert, die zu den Füllstoffen im SMC-Material gehören. Sie befanden sich allerdings an

der Unterseite der delaminierten IMC-Schicht, wo sie im Normalfall nicht zu vermuten sind. Weiterhin konnte die DFO dort aromatische Verbindungen detektieren, die zu Reaktionsprodukten des Styrols gehören. Dabei handelt es sich um einen Bindemittelbestandteil des SMC. Diese Stoffe wurden sowohl auf der Substratoberfläche als auch an der Beschichtungsunterseite gefunden. Aus diesem Grund ist davon auszugehen, dass es sich um einen kohäsiven Bruch im SMC handelt und dass das Fehlerbild nicht durch einen Fehler der Beschichtung entstanden ist. Der naheliegendste Grund für diese oberflächennahen Kohäsionsbrüche des SMC war eine zu hohe Werkzeugtemperatur im SMC-Herstellprozess, der zu einer oberflächlichen Zerstörung des Polycarbonats geführt hat.

**Zum Netzwerken:**  
Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung (DFO) e.V., Neuss, Nicole Dopheide, Tel. +49 2131 40811-24, [dopheide@dfo-service.de](mailto:dopheide@dfo-service.de), [www.dfo.info](http://www.dfo.info)



## Testverfahren für Oberflächen

Aktuell bewertet das Fraunhofer IFAM bei verschiedenen Materialien die Wirkung funktionalisierter Oberflächen und Behandlungsverfahren hinsichtlich der Überlebenszeit von Viren. Das Institut setzt hierbei eine quantitative Echtzeit-PCR oder engl. real-time PCR analysis (qPCR) ein. Die qPCR ist eine Vervielfäl-

tigungsmethode für Nukleinsäuren, die auf dem Prinzip der herkömmlichen Polymerase-Kettenreaktion (PCR) beruht und zusätzlich eine Quantifizierung der gewonnenen Nukleinsäuren ermöglicht. Interessant ist das Nachweissystem u.a. für Materialentwickler aus der Industrie, die ihre Produkte hinsichtlich

antiviraler Wirksamkeit optimieren möchten. Eingesetzt werden dabei Modellviren, welche aufgrund ihrer Struktur, Umweltstabilität und Desinfizierbarkeit vergleichbar, aber nicht humanpathogen sind. Zur Durchführung der Arbeiten verfügt das Fraunhofer IFAM über ein biologisches Labor der Sicherheitsstufe 2. ■

**Zum Netzwerken:**  
Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM, Bremen, Tim Heusinger von Waldege, Tel. +49 421 2246-7377, [tim.heusinger@ifam.fraunhofer.de](mailto:tim.heusinger@ifam.fraunhofer.de), [www.ifam.fraunhofer.de](http://www.ifam.fraunhofer.de)

### IMPULS

## Innovationen



**JOLA HORSCHIG**  
Redakteurin

Optimistisch und kraftvoll starten Industrielackierbetriebe in das neue Jahr, denn sie wollen investieren – in erster Linie in neue Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Das ist das Ergebnis des **BESSER LACKIEREN** Trendbarometers (S. 12). Laut Umfrage steht an zweiter Stelle die Überarbeitung des Energiekonzepts, dann folgen neue Applikationstechnik und die Erweiterung der Zusatzleistungen. Besonders bemerkenswert: Die meisten Betriebe wollen mehrere Maßnahmen umsetzen.

Da passt es prima, dass die Hersteller mit entsprechenden Innovationen aufwarten, wie die Umfrage auf den S. 8 und 9 zeigt. Anlagenhersteller Meeh wird u.a. verstärkt auf Neuerung im Bereich der Kraft-Wärme-Kopplung setzen und Dürr – mit Blick auf das Konzept der Lackiererei der Zukunft – auf flexible Fertigungskonzepte und Individualisierung. Einen ganz neuen Blickwinkel bietet die AOM-Systems GmbH an: die Analyse des Sprühstrahls (S. 7). Das Unternehmen hat ein innovatives System entwickelt, mit dem es jetzt möglich ist, die Tropfen während des Lackierens zu vermessen und die Varianz der Tropfen zu vergleichen. Dadurch kann nun jeder Anwender kontinuierlich und automatisiert das Sprühbild während des Prozesses analysieren und die Qualität der lackierten Oberfläche verbessern. jh ■

**Zum Netzwerken:**  
[jola.horschig@vincenz.net](mailto:jola.horschig@vincenz.net)

### NETZWERK WISSEN

## Sieben Schritte für mehr Qualität

„Es klingt einfach, ein Werkstück zu pulvern. Doch der Prozess ist komplex und bietet viele Möglichkeiten, Beschichtungsfehler zu produzieren“, erklärt Matthias Bader, Inhaber und Geschäftsführer der Bader Pulverakademie. In der Praxis erlebe er immer wieder, dass sehr viele Betriebe die Qualität ihrer Beschichtungen nur über Sichtkontrolle überprüfen und keine richtige Einschätzung vornehmen könnten. Außerdem wissen angelegte Mitarbeiter häufig zwar, welche Tätigkeit sie ausführen müssen, doch sie kennen und verstehen die technischen Zusammenhänge zu wenig oder gar nicht. Hier setzt der Ratgeber „Ab morgen bessere Qualität – 7 Schritte für deinen Erfolg und mehr Qualität“ an. Er gibt Tipps für alle Prozessschritte einer Pulverbeschichtung: 1. Aufhängung, 2. Vorbehandlung chemisch, mechanisch und prüfen, 3. Haftwassertrockner, 4. Pulverauswahl und -beschichtung, 5. Einbrennen / Vernetzen, 6. Kontrolle / Verpackung und 7. Qualitätssicherung. Jeder einzelne Punkt wiederum ist in Unterpunkte gegliedert, die sämtliche Aspekte des jeweiligen Prozessschritts aufführen. Eine Tabelle ergänzt den Ratgeber. Sie enthält – übersichtlich aufgeführt – alle sieben Punkte und der Anwender kann eintragen, ob der jeweilige Unterpunkt i.O. oder n.i.O. ist und ob er entsprechende Maßnahmen einleiten muss. „Ich habe damit kurz und knapp die Best Practices aus 35 Jahren Berufserfahrung zusammengefasst“, führt Bader aus. „Die Übersicht ist in fast jedem Betrieb einsetzbar.“ Interessenten erhalten den Ratgeber über den QR-Code. Sind noch weitere Praxishilfen geplant? Matthias Bader nickt. „Die Schulungen der vergangenen Jahre haben mir gezeigt, dass großer Bedarf unter anderem in den Bereichen Beschichtungsprozesse, Kalkulation, Kosten und Mitarbeiterschulung besteht.“ jh ■



**MATTHIAS BADER**  
Inhaber und Geschäftsführer der Bader Pulverakademie

**Zum Netzwerken:**  
Bader Pulverakademie, Aalen, Matthias Bader, Tel. +49 7366 924727-14, [mb@bader-pulver.de](mailto:mb@bader-pulver.de), [www.pulverakademie.de](http://www.pulverakademie.de)



### ANZEIGE

ZUKUNFT BRAUCHT VISIONEN



**L&S**  
OBERFLÄCHENTECHNIK

- » 2- und 3-Komponenten-Anlagen
- » Roboterapplikationstechnik
- » Lackier- und Pulveranlagen
- » Farbversorgungssysteme

- » Dosier- und Mischanlagen
- » Konventionelle Farbspritztechnik
- » Destilliergeräte
- » Airlessgeräte

[www.ls-oberflaechentechnik.de](http://www.ls-oberflaechentechnik.de)