

# Benetzungsstörungen vermeiden

Ein aktueller Fall zeigt, dass die Suche nach Fehlerursachen kompliziert sein kann

Sobald das Wort „Krater“ fällt, werden alle Beteiligten des Lackierprozesses hellhörig, da die Ursachenforschung und -bekämpfung meist sehr aufwendig ist. So auch in einem aktuellen Fall, bei dem die DFO Service GmbH zu Rate gezogen wurde.

VON HEIKE SCHUSTER

Bei beschichteten Bauteilen kam es regelmäßig zu Benetzungsstörungen (Krater) in der Beschichtung. Der DFO wurden mehrere beschichtete Testbleche, die die Benetzungsstörungen aufwiesen, zur Untersuchung zur Verfügung gestellt.

Besonders bei dem Fehlerbild „Benetzungsstörungen“ ist eine korrekte Probenahme wichtig. Um Verunreinigungen zu vermeiden, dürfen die Proben im Fehlerbereich nicht mit den Händen berührt werden, auch das Verpacken in Kunststofffolien führt zu Kontaminationen, die eine genaue Analyse verhindern. Als Verpackung ist besonders Aluminiumfolie geeignet.

Die ersten Untersuchungen der Fehlerbereiche mittels Rasterelektro-



Die Krater zeigten sich ausschließlich in einer Lackieranlage, andere waren nicht betroffen. Foto: DFO

nenmikroskopie (REM) und energiedispersiver Röntgenspektroskopie (EDX) und der Untersuchung mittels Infrarot-Spektroskopie ergaben keine ausreichende Genauigkeit, um die kraterverursachende Substanz zu identifizieren.

## Analyse mit Massenspektrometrie

Im nächsten Schritt wurden Analysen mittels Flugzeit-Sekundärionenmassenspektrometrie (ToF-SIMS) im Zentrum des Kraters sowie im fehlerfreien Bereich auf der Lackoberfläche durchge-

führt. Bei der Untersuchung mittels ToF-SIMS können geringste Mengen (wenige Moleküllagen) der kraterverursachenden Substanz zuverlässig detektiert werden. Da die detektierten Moleküle Bestandteile bei der ToF-SIMS negative oder positive Ionen sein können, erhält man zwei Ergebnistabellen, die jeweils die positiven und die negativen Ionen auflisten. Zusätzlich betrachtet man die Ergebnisse des Kraterzentrums im Vergleich zu den Ergebnissen des fehlerfreien Bereiches, um die Fremdschubstanz zu ermitteln.

Im vorliegenden Fall zeigten sich im Kraterzentrum erhöhte Mengen von Polysiloxanen. Um die Herkunft der kraterverursachenden Polysiloxane zu eruieren, folgte ein detailliertes Gespräch mit dem Kunden. Hierbei sind die Klärung einer Vielzahl von fehlerbildbezogenen Umständen und dabei vor allem von zeitlichen Faktoren von hoher Bedeutung, z.B. das zeitliche Auftreten des Fehlerbildes, eventuelle Prozessveränderungen im Zeitraum des erstmaligen Auftretens oder ob das Fehlerbild von Mitarbeitenden oder der Lackierkabine abhängig ist, etc.

Während des Gesprächs mit dem Kunden wurde festgestellt, dass das Fehlerbild nur in einer Lackieranlage auftrat. Eine weitere Lackieranlage mit separater Luftführung zeigte kein Krateraufkommen. Der Kunde hatte bereits durch Testlackierungen an Blechen herausgefunden, dass das Fehlerbild nur bei den Blechen auftrat, die in der betroffenen Lackierkabine zwischengelagert wurden. Die Testbleche, die sofort aufgehängt und lackiert wurden, zeigten dieses Fehlerbild nicht. Dies gab einen ersten Hinweis, dass die zu-

geführte Luft der Überträger des Polysiloxans war. Daraufhin wurde die Konstruktion der Zuluftanlage der betroffenen Lackieranlage auf dem Dach genauer betrachtet. Hierbei zeigte sich, dass sich der Abluftauslass einer Vorbehandlungsanlage in relativer Nähe der Zuluftanlage der betroffenen Lackieranlage befand. Um die Abluft der Vorbehandlungsanlage als Verursacher zu identifizieren, wurde das Filtermaterial untersucht. Die Untersuchung der Probe zeigte hohe Mengen an Polysiloxanen. Eine Konstruktionsänderung der Zuluftanlage der betroffenen Lackieranlage führte zu fehlerfreien Bauteilen und Testblechen.

## ZUM NETZWERKEN:

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



# Beschichtungen für eisfreie Flugzeuge

Aktuelles Forschungsprojekt: Neu entwickelte Lacke sind länger haltbar, umweltfreundlich und transparent

Ein im April 2022 abgeschlossenes Forschungsprojekt an der Universität von Illinois, USA, hatte die Entwicklung frostresistenter, antibakterieller Lacksysteme zum Ziel.

VON DR. SILVIA SCHWEIZER

Die so beschichteten Oberflächen halten Frost und Eisbefall länger stand als konventionell behandelte Flugzeug-Außenhüllen. Glykole beispielsweise sind wasserlöslich und werden oft abgespült, bevor das Flugzeug starten kann. Die Forscher setzten daher an der



Sind die Tragflächen eines Flugzeuges vereist, müssen sie langwierig enteist werden. Neu entwickelte Beschichtungen schützen langanhaltend vor Eis. Foto: Adobe Stock Chalabala

Beschichtung selbst an und modifizierten die Lacke so, dass die Anti-Eis-Wirkung länger anhält und sie umweltfreundlicher sind. Ergebnis der Studien sind 80 verschiedene Beschich-

tungen. Sie sind auf Aluminium, Stahl und Kunststoffen per Sprühverfahren applizierbar, ohne dass dabei Vorbehandlung nötig ist. Sich anlagernde Eiskristalle können durch einfaches

Kippen entfernt werden; bei Flugzeugen reichen geringe Luftbewegungen aus, damit Frost quasi abperlt. Die Polymer-Beschichtungen basieren auf so genannten Phase Change Materials (PCM) oder Phasenwechselmaterialien. Diese können einen hohen Anteil von Wärme- und Kälteenergie speichern und verlustfrei wieder abgeben. Die Oberfläche schützt das darunter liegende Substrat vor verschiedenen unerwünschten Substanzen wie Eis oder auch Bakterien. Eine weitere mögliche Anwendung ist die Beschichtung von Verkehrsschildern und Automobilteilen; hier ist von Vorteil,

dass die Lacksysteme transparent sind. Ebenso sehen die Forscher Anwendungsmöglichkeiten in Systemen der Energie- und Transportbranche, die in kalten Klimazonen funktionieren müssen. Das Forscherteam hat zusätzliche Funktionalitäten in die Lacksysteme implementieren können – wie z.B. Selbstheilungseigenschaften.

## ZUM NETZWERKEN:

Universität von Illinois, US-Chicago, Sushant Anand, Tel. +1 312 996-3427, sushant@uic.edu, www.uic.edu

## IMPRESSUM

**Chefredaktion**  
Franziska Moennig (moe)  
T +49 511 9910-320  
franziska.moennig@vincentz.net

**Redaktion**  
Marko Schmidt (smi)  
T +49 511 9910-321  
marko.schmidt@vincentz.net

Jan Gesthuizen (jg)  
T +49 511 9910-322  
jan.gesthuizen@vincentz.net

Dr. Astrid Günther (ag)  
T +49 511 9910-323  
astrid.guenther@vincentz.net

**Redaktions-Assistenz**  
Beate Weitemeyer  
T +49 511 9910-324  
Fax +49 511 9910-099  
beate.weitemeyer@vincentz.net

**Korrespondentin  
Automobilackierung**  
Andrea Huber (hub)

**Ständig Freie Mitarbeiter**  
Jola Horschig (jh)  
Regine Krüger (rk)  
Oliver Redlich (or)  
Dr. Silvia Schweizer (sz)

**Leserbeirat**  
Sven Becker  
John Deere GmbH & Co. KG,  
Kaiserslautern

Heiko Denner  
Rittal GmbH & Co. KG,  
Herborn

Michael Fleer  
Diebold Nixdorf Manufacturing GmbH,  
Paderborn

Markus Kopp  
Kopp Oberflächentechnik AG,  
Villingen-Schwenningen

Carsten Mohr  
Audi AG,  
Ingolstadt

Wolfgang Schaefer  
Freie Anwendungstechnik Schaefer  
(FAS), Buxtehude

Dieter Schelinski  
Spartherm Feuerungstechnik GmbH,  
Melle

Michael Stoz  
Stoz GmbH,  
Rottenburg-Hailfingen

Markus Vüllers  
Markus Vüllers Coaching,  
Borchen

Oliver Weist  
WVO | Weist + Wienecke  
oberflächenveredelung GmbH,  
Alfeld

**Medienproduktion**  
Nathalie Heuer (Teamleitung),  
Birgit Seesing (Artdirection),  
Nicole Unger, Claire May (Layout)

**Verlagsleitung**  
Esther Friedebold  
T +49 511 9910-333  
esther.friedebold@vincentz.net

**Sales**  
Frauke Haentsch (Leitung)  
T +49 511 9910-340  
frauke.haentsch@vincentz.net

Christian Pahl (Sales Manager)  
T +49 511 9910-347  
christian.pahl@vincentz.net



Anzeigenschluss jeweils vierzehn Tage vor Erscheinen. Es gilt Preisliste Nr. 33.

**Leser-Service**  
T +49 6123 9238-253  
Fax +49 6123 9238-244  
service@vincentz.net

Die Zeitung erscheint zweimal im Monat (Doppel-Ausgaben im Januar, Juli und August); Jahresabonnement Inland € 153,00 (inkl. Porto, zzgl. MwSt.), Ausland € 191,00 (inkl. Porto).

**Druck**  
Gutenberg Beuys Feindruckerei GmbH,  
Langenhagen

© Vincentz Network GmbH & Co. KG  
Plathnerstraße 4 c, 30175 Hannover  
www.vincentz.net ISSN 1439-409X

**24. Jahrgang**  
Die Zeitung und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Ausnahme der gesetzlich zugelassenen Fälle ist eine Verwertung ohne Einwilligung des Verlages strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Die Einholung des Abdruckrechts für den Verlag gesandte Fotos obliegt dem Einsender. Überarbeitungen und Kürzungen eingedander Beiträge liegen im Ermessen der Redaktion. Beiträge, die mit vollem Namen oder auch mit Kurzzeichen des Autors gezeichnet sind, stellen die Meinung des Autors, nicht unbedingt auch die der Redaktion dar. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Warenbezeichnungen und Handelsnamen in dieser Zeitschrift berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Namen ohne Weiteres von jedermann benutzt werden dürfen. Vielmehr handelt es sich häufig um geschützte, eingetragene Warenzeichen.

www.besserlackieren.de

**Gerichtsstand und Erfüllungsort**  
Hannover und Hamburg.

