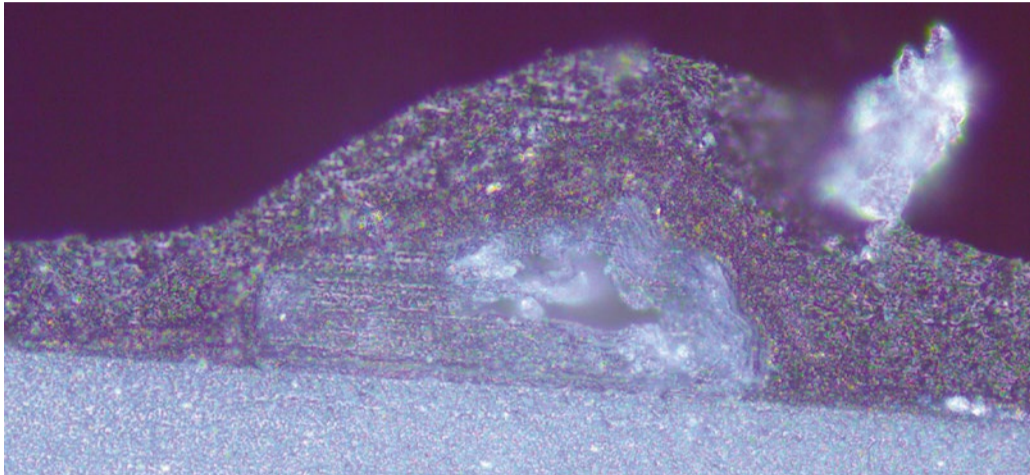


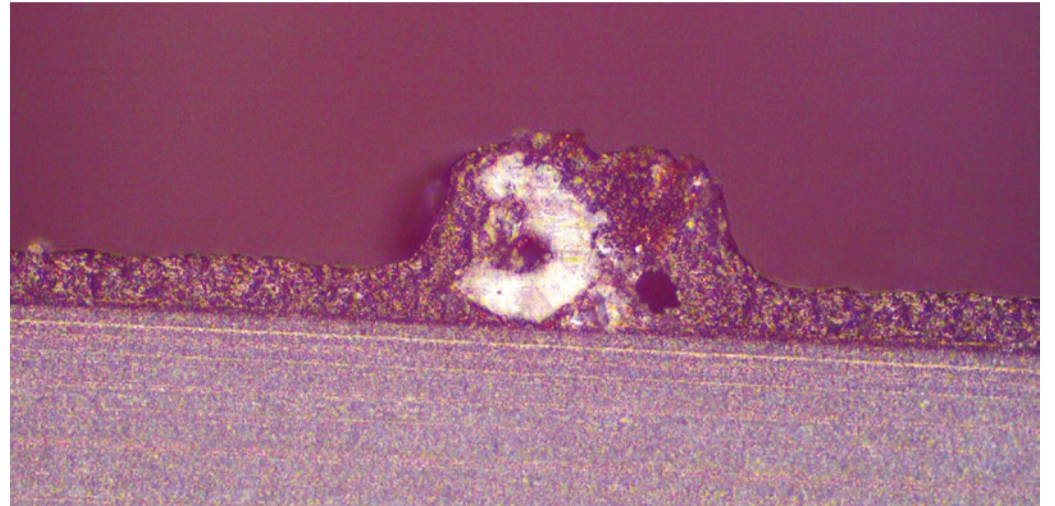
# Wie kommt Schafwolle in die Beschichtung?

Arbeitskleidung und die richtige Luftfeuchtigkeit verringern Fehlerrate

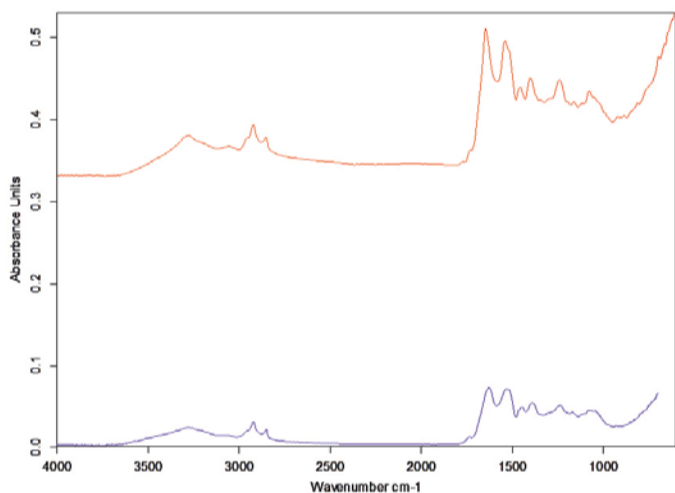


Untersuchungen mittels IR-Mikroskopie offenbarten, dass die acht Fehlerteile unterschiedliche Fehlerursachen aufweisen, hier ein in die Beschichtung eingeschlossener Partikel.

Fotos/ Grafik: DFO



Zum Fehlerbild gehörten auch in die Beschichtung eingeschlossene Overspray-Partikel.



Spektren der IR-mikroskopischen Untersuchung: Die Datenbankauswertung zeigt „Schafwolle“.

DR. JENS PUDEWILLS

In einem Betrieb, der Kunststoffbauteile beschichtet, traten verstärkt Beschichtungsfehler in Form von Einschlüssen auf. Um die Fehlerursache abzustellen, wurde die Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung e.V. (DFO) beauftragt, die Einschlüsse im Querschnitt zu

bewerten und die Fehlerursache festzustellen.

Insgesamt wurden acht Fehlerteile geschnitten und mittels Mikroskopie untersucht. Es war relativ deutlich, dass es sich bei den Fehlern um organische Partikel und Verunreinigungen handelt. Aus diesem Grund wurden die Fehlstellen per Infrarotmikroskopie (IR-Mikroskopie) untersucht. Bei den Untersuchungen mit der IR-Mikroskopie ist heraus-

gekommen, dass alle acht Fehlerteile eine unterschiedliche Fehlerursache haben. Es handelte sich somit nicht um eine systematische Fehlerursache, sondern um klassischen „Schmutz“, unter anderem Prozessstoffe wie Overspray-Partikel, aber auch prozessfremde Stoffe wie Schafwolle.

#### Auf Arbeitskleidung achten

Die Fehlerteile wurden im Winter hergestellt. Durch Rücksprache kam heraus, dass der Betrieb den Mitarbeitern keine Arbeitskleidung stellt. Gerade im Lackierbereich hat es sich in den meisten Betrieben aus gutem Grund durchgesetzt, dass die Mitarbeiter lackiergerechte Arbeitskleidung gestellt bekommen, v.a. um solche Fehler zu vermeiden. Desweiteren sollten die Betriebe darauf achten, die Arbeitskleidung von Reinigungsfirmen waschen zu lassen. Wäscht der Mitarbeiter die Arbeitskleidung zu Hause, birgt dies die Gefahr, dass z.B. Weichspüler verwendet werden, die Silikonöle beinhalten. Diese Silikonöle können

#### DIE VERWENDETEN ANALYSEMETHODEN

##### Lichtmikroskopie & Mikrotom

Üblicherweise beginnt man bei der Defektanalyse mit der lichtmikroskopischen Betrachtung, da das menschliche Auge bei sehr kleinen Partikeln keine ausreichende optische Auflösung mehr erreicht. Die Präparation der entnommenen Beschichtungsproben, erfolgte mit Hilfe eines Rotationsmikrotoms. Dabei werden mit einem sehr scharfen Messer die Beschichtung und das Substrat „scheibchenweise“, bis zur untersuchenden Probenstelle abgetragen.

##### IR-Spektroskopie

Molekülschwingungen bei organischen Molekülen werden durch Absorption von Strahlung im infraroten, nicht sichtbaren Bereich des Lichts angeregt. Die Infrarotstrahlung (IR-Strahlung) bezeichnet man auch als Wärmestrahlung, da sie von der Haut als Wärme empfunden wird. Abhängig von Aufbau und Struktur der Moleküle werden bestimmte Anteile der IR-Strahlung absorbiert. Aufgezeichnet wird die Abhängigkeit der Größe der Absorption des eingestrahlten Lichts von der Wellenlänge des Lichtes. Man erhält dabei ein sogenanntes IR-Spektrum (Transmission wird gegen die Wellenzahl aufgetragen). Jedes Molekül bzw. jede Molekülgruppe hat dabei ein für sie charakteristisches IR-Spektrum, das einem „Fingerabdruck“ nahe kommt.

Fehlerbilder wie Krater verursachen.

Bleibt noch die Frage, warum zu der Zeit eine besonders hohe Fehlerrate durch Einschlüsse aufgetreten ist. Wie beschrieben, wurden die Bauteile im

Winter hergestellt. Insbesondere im Februar kommt es vor, dass die Luft kalt und trocken ist. Gerade bei trockener Luft können sich Schmutzteilchen sehr gut aufladen. Diese geladenen Partikel fliegen durch

die Luft, setzen sich bevorzugt auf Kunststoffoberflächen ab und bleiben dort haften. Diese Partikel können von der Oberfläche nur entfernt werden, wenn die Bauteile z.B. durch ionisierte Luft neutralisiert werden. Fehler können allerdings nicht nur durch das Abblasen mit ionisierter Luft vermieden werden. Häufig lässt sich die Fehlerrate signifikant verringern, wenn in der Beschichtungshalle eine bestimmte Luftfeuchtigkeit nicht unterschritten wird. ■



**Zum Netzwerken:**  
Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung (DFO) e.V., Neuss, Dr. Jens Pudewills, Tel. +49 2131 40811-23, pudewills@dfo-online.de, www.dfo.info

ANZEIGE

**Fakuma**  
**HALLE B2**  
**STAND 2201**

drei Schweizer Firmen präsentieren sich:  
**Jordi Publipress GmbH**  
**Hammerle Maschinenfabrik AG**  
**Agathon AG**

## Numerische Simulationen nutzen

In der dreiteiligen Webinarreihe „Anwendungsbeispiele für Lackiersimulationen“ des Fraunhofer IPA lernen die Teilnehmer im Oktober 2018 neben den theoretischen Grundlagen der Simulation auch praktische Beispiele aus dem Fraunhofer IPA kennen. Die Themen der Webinar-Reihe sind u.a. Möglichkeiten und Grenzen numerischer Lackiersimulationen,

Lackhärtung sowie Spritzapplikation. Um Lackierprozesse systematisch zu entwickeln bzw. zu optimieren ist die numerische Simulation ein nützliches Hilfsmittel. Damit lassen sich Entwicklungszyklen verkürzen, Kosten sparen und verbesserte Produkte auf den Markt bringen. Ziel ist es, den Teilnehmern den aktuellen Stand der numerischen Simu-

lation in der Lackiertechnik und das Potenzial von Simulationsverfahren zu vermitteln. Der fachliche Austausch hilft, Lösungsansätze für eigene Problemstellungen zu finden. Die Webinare finden am 9., 16. und 23. Oktober jeweils von 10 bis 11 Uhr statt. Die Teilnahmegebühr beträgt 190 Euro, die Anmeldung erfolgt entweder per E-Mail an info@stuttgart-

ter-produktionsakademie.de oder über die Webseite. ■

**Zum Netzwerken:**  
Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, Stuttgart, Andrea Stinglwagner, Tel. +49 711 970-1614, andrea.stinglwagner@ipa.fraunhofer.de, www.ipa.fraunhofer.de