

Fehler richtig beschreiben und zuordnen

Treten Beschichtungsfehler auf, sollten Fehlerbeschreibung und -zuordnung sorgfältig erfolgen, damit Ursachensuche und Gegenmaßnahmen nicht ins Leere laufen. Das zeigt der nachfolgende Fall exemplarisch.

David Hoffmann

Ein nicht zu unterschätzender Teil bei der Ursachenaufklärung von Beschichtungsfehlern ist die richtige Beschreibung und Zuordnung des Fehlerbildes. Fallabhängig können so auf der einen Seite verschiedene Ursachen ausgeschlossen oder für unwahrscheinlich befunden und auf der anderen Seite typische Ursachen für das gefundene Fehlerbild bei der Ursachensuche priorisiert werden.

Wird das Fehlerbild jedoch falsch zugeordnet oder deklariert, kann es dazu kommen, dass die tatsächliche Fehlerquelle im schlimmsten Fall von vornherein ausgeschlossen wird und die Fehlersuche in die falsche Richtung verläuft. Ein erfahrenes Auge, adäquate techni-

sche Hilfsmittel und vor allem eine eindeutige und für alle verständliche Nomenklatur des Fehlerbildes sind deshalb essenziell.

Der folgende Schadensfall soll zeigen, inwiefern eine falsche Fehlerzuordnung eine potenziell langwierige Ursachensuche und unwirksame Maßnahmen zur Folge haben kann.

Punktuelle Fehlerstellen in der Pulverbeschichtung

Bei einem Hersteller von Aluminiumblenden kam es bei der Pulverbeschichtung zu punktuellen Fehlerstellen. Das Fehlerbild konnte auf eine einzelne Pulverlack-

charge eingegrenzt werden. Bei einer ersten gemeinsamen Begutachtung mit dem Lacklieferanten waren auf dem Bauteil unterschiedlich große Stippen zu erkennen, über deren Ursache intensiv diskutiert wurde. Der Pulverlacklieferant bezeichnete die kleinen Stippen als Kocher und verwies auf einen Applikationsfehler. Die großen Stippen wurden Verschmutzungen aus dem Lackierprozess zugeordnet.

Der Hersteller der Blenden war jedoch nicht davon überzeugt, dass der Lackierprozess allein das Fehlerbild erzeugt hatte, und beauftragte die DFO mit einer genaueren Untersuchung. Bereits bei der Betrachtung der Fehlerstellen mittels Lichtmikroskopie fiel auf, dass sowohl die kleinen als auch die großen Stippen alle bräunliche, transluzente Einschlüsse aufwiesen (Bild 1).

Die Morphologie der Einschlüsse legte nahe, dass es sich um einen Kunststoffpartikel handeln könnte, woraufhin der Fehlerbereich zunächst mittels IR-Spektroskopie untersucht wurde. Das detektierte Spektrum stammte größtenteils vom Pulverlack (polyesterbasiert), wies allerdings auch vereinzelt Absorptionsbanden auf, die Polyvinylchlorid (PVC) zugeordnet werden konnten. Der Grund für das Mischspektrum aus PVC und Pulverlack war die teilweise Marmorierung des Einschlusses mit Pulverlack. Um also zu bestätigen, dass es sich bei den Einschlüssen um PVC handelte, wurden die Fehlerstellen per energiedispersiver Röntgenspektroskopie (EDX) untersucht. Hier konnten schließlich große Mengen Chlor ausschließlich im Fehlerbereich detektiert werden.

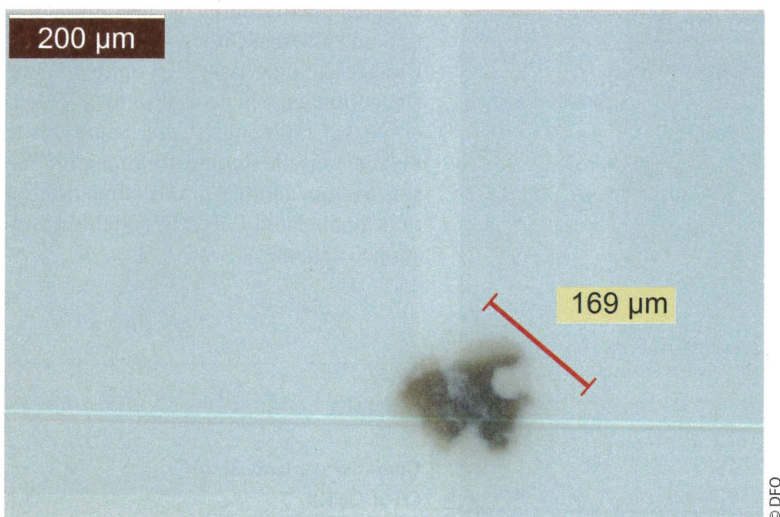


Bild 1 > Fehleraufsicht per Lichtmikroskopie: Es zeigen sich bräunlich, transluzente Einschlüsse in der Beschichtung.

© DFO

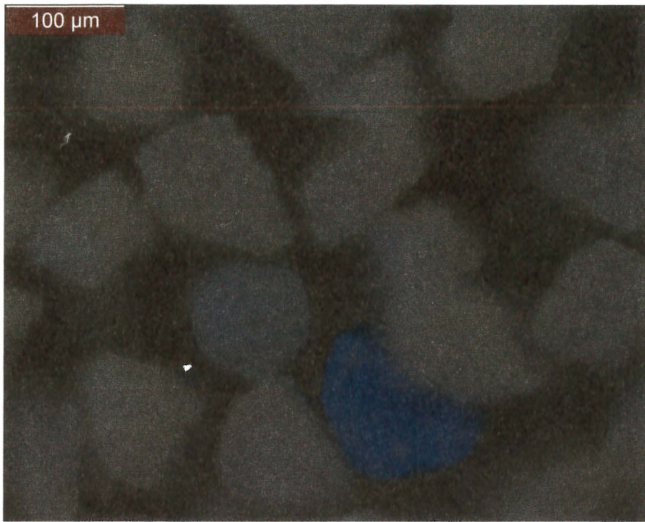


Bild 2 > Pulverlackpartikel unter dem Fluoreszenzmikroskop: Hier konnten vereinzelt fluoreszierende Partikel sichtbar gemacht werden.

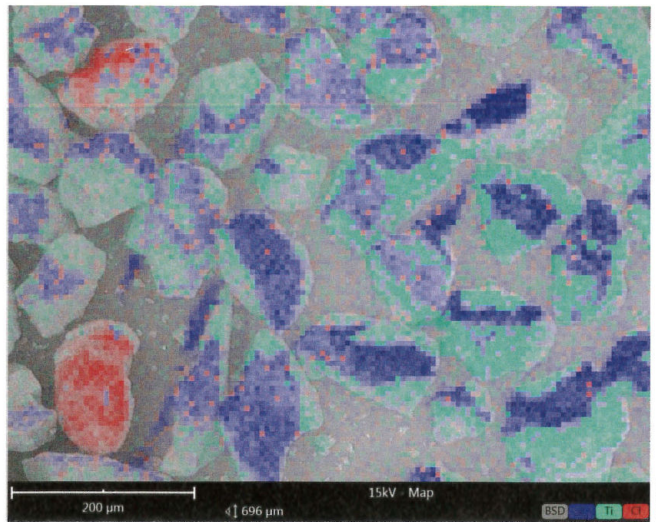


Bild 3 > Pulverlackpartikel in der EDX: In den fluoreszierenden PVC-Partikeln konnten große Mengen Chlor nachgewiesen werden (rot).

© DFO

Fehlerquelle im Bereich Extrusion

Doch woher stammten die PVC-Einschlüsse und wieso waren diese mit Pulverlack durchsetzt? Da sich das Fehlerbild auf eine Lackcharge eingrenzen ließ, lag der Verdacht nahe, dass die PVC-Partikel während der Lackherstellung in den Pulverlack geraten waren. Eine mögliche Fehlerquelle lag im Bereich der Extrusion: Zur Reinigung von Extrudern wird häufig PVC durch den Extruder geleitet, da es sich um einen preisgünstigen Kunststoff handelt. Das PVC wird nach der Reinigung verworfen und die nächste Pulverlackcharge kann extrudiert werden. Verbleiben jedoch PVC-Reste im Extruder, so werden diese von der nachfolgenden Lackcharge aufgenommen und ausgetragen. Im anschließenden Mahlprozess wird das PVC mit dem restlichen Pulverlack feingemahlen und abgefüllt.

Nun galt es nachzuweisen, dass die fehlerverursachende Pulverlackcharge wirklich PVC-Partikel enthielt. Da anzunehmen war, dass sich die PVC-Partikel durch den Mahlprozess in Größe und Form visuell nur schwer von „echten“ Pulverlackpartikeln unterscheiden lassen, wurde eine Probe des Pulverlacks zunächst mittels Fluoreszenzmikroskopie untersucht. Hier konnten vereinzelt stärker fluoreszierende Partikel sichtbar gemacht werden (Bild 2). Die Position der Partikel wurde markiert und per EDX-Mapping untersucht (Bild 3). In den fluoreszierenden Partikeln konnten große Mengen Chlor nachgewiesen werden, die auf die gesuchten PVC-Partikel schließen ließen. Somit konnte die Quelle des Fehlerbildes eindeutig dem Herstellprozess des Pulverlacks zugeordnet werden. Wäre der Hersteller der Blenden der falschen Fehlerbeschreibung (Kocher, Verschmutzungen im Lackierprozess) gefolgt, hätten entspre-

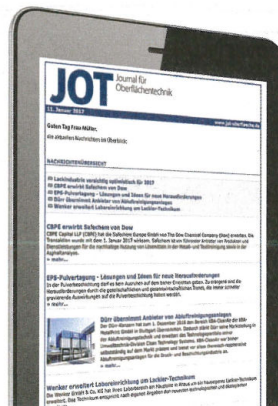
chende Maßnahmen keine Verbesserungen bewirken können. Folglich ist zwar eine analytische Untersuchung des Fehlerbildes nicht immer zwingend erforderlich, jedoch sollten Fehlerbeschreibung und -zuordnung sorgfältig gesichert und begründet sein, um zu vermeiden, dass sich die Ursachensuche in eine gänzlich falsche Richtung entwickelt. //

Der Autor

David Hofmann
Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung (DFO) e.V.
Neuss
Tel. 02131 40811-12
hofmann@dfo-online.de
www.dfo.info

VEREDELN SIE IHR WISSEN. MIT DEM JOT-NEWSLETTER.

Am besten gleich registrieren unter:
www.jot-oberflaeche.de/aktuell/Newsletter



Sie wollen wissen, was unter der Oberfläche steckt. Mit dem JOT-Newsletter veredeln Sie Ihr Wissen im Bereich Oberflächentechnik. Praxisnah und anwenderorientiert. Immer aktuell.