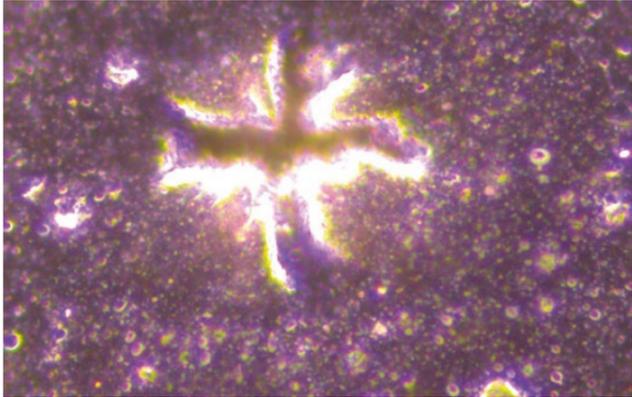
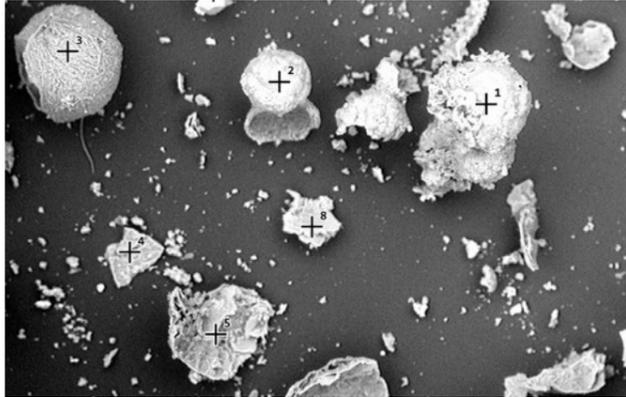


# Aufhängung

Wie Warenträger Beschichtungsfehler verursachen können



Die Einschlüsse in der Pulverbeschichtung enthielten sehr hohe Mengen an Kalium. Fotos: DFO



Die REM-Aufnahme der Ofenrückstände offenbarte eine hohlkugelförmige Struktur und die EDX Elementanalyse große Mengen an Kalium.

NICOLE DOPHEIDE

Warenträger befördern in der Regel „nur“ die Bauteile durch die Anlage, daher wird ihnen bei der Ursachensuche von Beschichtungsfehlern in den meisten Fällen wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Sie können jedoch einen erheblichen Einfluss auf das Lackierergebnis haben bzw. auch die Ursache für einen Fehler sein, wie die folgenden Fallbeispiele zeigen.

## Falsche Neigung

Im ersten Fall kam es zu kreisrunden, unbeschichteten Stellen an den Innenwandungen von Hinterachsen bei der KTL-Beschichtung. Dieses Fehlerbild beschränkte sich auf eine neue Lackieranlage. Übergangsweise mussten die Achsen sehr aufwändig von innen gewachst werden, um ein Rosten zu verhindern. Laut Aussage des Betreibers war die Anlage baugleich mit einer weiteren älteren KTL-Anlage, die am selben Standort betrieben wurde. Lediglich der Lack war von einem anderen Hersteller. Somit lag der Schwerpunkt der Fehlersuche bei der Anlage und dem Lack. Jedoch ergaben Lackierversuche, z.B. durch Veränderung der Bad-

parameter (Badtemperatur, Lösemittelgehalt etc.) sowie der Anlagenparameter (Strömungsgeschwindigkeiten, Variation der Schwenkprogramme etc.) keine signifikanten Verbesserungen. Erst die Überprüfung der Bauteilgeometrie im Warenträger zeigte, dass die Achsen der neuen Warenträger in einem anderen Winkel aufgehängt waren, als die der alten Warenträger. Aufhängversuche in verschiedenen Winkeln zeigten, dass die unbeschichteten Stellen ihre Position auf den Bauteilen veränderten, was typischerweise bei Luftblasen auftritt, die sich im KTL-Bad an der Bauteiloberfläche anlagern. Somit musste nur noch der richtige Neigungswinkel gefunden werden, um alle Luftblasen aus dem Inneren der Achse zu entfernen und störungsfrei beschichten zu können.

## Vollgelaufene Warenträger

Im zweiten Beispiel ging es um Einschlüsse auf der Oberfläche eines pulverbeschichteten Bauteils. Diese Einschlüsse wurden mit Hilfe eines Mikrotomschnittes untersucht und im Anschluss eine REM/EDX Analyse durchgeführt. In den Fehlerbereichen wurden kugelförmige Einschlüsse gefunden, die sehr hohe Mengen an Kalium enthielten.

Derart kugelförmige Einschlüsse können häufig Overspraypartikeln zugeordnet werden, der hohe Kaliumgehalt schloss dies jedoch aus. Hinzu kam, dass dieses Fehlerbild vermehrt nach der Entlackung der Warenträger auftrat. Bei einer Begutachtung der Lackieranlage fielen größere Mengen weißer Rückstände im Einbrennofen auf.

Um zu klären, ob diese als Quelle für die Einschlüsse in Betracht kamen, wurden diese ebenfalls mittels REM/EDX untersucht. Die Ofenrückstände enthielten auch große Mengen an Kalium und wiesen eine hohlkugelförmige Struktur auf. Nun musste nur noch geklärt werden, woher diese Ablagerungen im Ofen kamen.

Bezüglich der chemischen Zusammensetzung passten die Ablagerungen zur Entlackungschemie für die Warenträger, denn hier wurde Kaliumhydroxid eingesetzt. Doch wie konnten größere Mengen an Entlackungsmittel in den Ofen gelangt sein? Die Lösung: Die Warenträger bestanden aus zusammengeschweißten Hohlprofilen, da sie leichter als Vollprofile sind. Leider wurde nicht berücksichtigt, dass eine regelmäßige Nasschemische Tauchentlackung der Warenträger vorgesehen

war, bei der die Warenträger mit dem Entlackungsmittel „volllaufen“ können. Kann das Entlackungsmittel anschließend nicht vollständig herauslaufen, kann es zu Verschleppungen kommen. Sobald sich im Einbrennofen das Entlackungsmedium erhitzt, verdunstet dieses und es kommt im Ofen zu einer regelrechten Zerstäubung.

Übrig bleiben getrocknete Hohlkugeln aus kaliumhaltigen Rückständen, die das Fehlerbild verursachen, sobald sie aufgewirbelt werden und in die Pulverbeschichtung fallen. Diesen Fehler zu beheben, erforderte einen Umbau der Warenträger auf T-Profile, so dass sich keine Flüssigkeiten mehr darin sammeln konnten.

**Ein durchdachter Warenträger kann erheblich zu einer guten Qualität der lackierten Bauteile beitragen. Hier sollte folglich nicht am falschen Ende gespart werden.**

**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)

## IMPULS

### Revolution in der Lackiertechnik

Eines der ersten, prägenden Gespräche rund um die industrielle Lackiertechnik und ihre Potenziale hatten wir in der **BESSER LACKIEREN** Redaktion 1999 mit dem damaligen Abteilungsleiter Lackiertechnik am Fraunhofer IPA, Dieter Ondratschek. Damals berichtete er von seiner Vision des oversprayfreien Lackierens. Einige Forschungsprojekte und gut 20 Jahre später hat das oversprayfreie Lackieren (OFLA)



FRANZISKA MOENNIG  
Chefredakteurin

jetzt erstmals in einer industriellen Anwendung erfolgreich Einzug gehalten. Nachdem Dürr im letzten Jahr ein neues Lackiersystem mit Applikator vorstellte, das Lack trennscharf aufträgt, ohne dass Overspray entsteht, hat Audi dieses Verfahren jetzt erfolgreich in seine Serienproduktion integriert – und realisiert fantastische Produktionsvorteile (S. 5). Julia Holzapfel aus der Audi-Technologie-Entwicklung für Werkstoffe und Verfahren hat den Integrationsprozess dieses für die Lackiertechnik technologischen Meilensteins begleitet und berichtet darüber am 12. Oktober 2020 ab 9.00 Uhr live in der **BESSER LACKIEREN** Expo live. Die Automobilindustrie gilt häufig als Vorreiter für große Durchbrüche in der Lackiertechnik – und nicht nur da. Nun dürfen Lackanwender anderer Branchen gespannt sein, mit was sie künftig rechnen können. Dürr wird in der Live-Veranstaltung über weitere Möglichkeiten dieses Verfahrens berichten. Informieren Sie sich auch über andere Highlights in unserem digitalen Schaufenster der Innovationen unter [www.besserlackieren-expo.de](http://www.besserlackieren-expo.de) – und das aktuell, dauerhaft, ohne Reiseaufwand. moe ■

**Zum Netzwerken:** [franziska.moennig@vincentz.net](mailto:franziska.moennig@vincentz.net)

## NETZWERK WISSEN

### Selbst ausbilden

Eine Lösung für den Fachkräftemangel in industriellen Lackierbetrieben kann die Ausbildung im eigenen Betrieb sein. „Doch viele Unternehmen scheuen sich davor, Verfahrensmechaniker für Beschichtungstechnik selbst auszubilden, weil sie meinen, es sei zu kompliziert“, erklärt Markus Vüllers. Hier setzt das „Praxishandbuch zur Ausbildung“ an, das der Inhaber von Markus Vüllers Coaching jetzt veröffentlicht hat. Es enthält 99 Tipps und Hinweise, wie Inhouse- und Lohnbeschichter die Ausbildung im eigenen Unternehmen durchführen können. Neben praxisbezogenen Hinweisen hat der Autor, der viele Jahre als Ausbilder und IHK-Prüfer tätig war, alle relevanten Gesetze aufgeführt und ihre Inhalte für Nicht-Juristen erläutert. „Eine große Hürde bildet oftmals der weite Weg zu einer Berufsschule“, so Vüllers. Hier bietet sich z.B. die Ausbildung im Verbund an: Industrielackierbetriebe in einer Region bilden gemeinsam aus – zum einen, um den Auszubildenden ein breiteres Ausbildungsspektrum zu bieten, zum anderen, um gemeinsam die nächstliegende Berufsschule zu motivieren, diesen Ausbildungszweig anzubieten. Aber auch Beschichter, die die schon vorhandene Ausbildung optimieren wollen, werden in dem Leitfaden fündig. Die erste Auflage des Buches gibt es nahezu kostenlos, denn Sie müssen es nur unter [www.markus-vuellers-coaching.de/praxishandbuch](http://www.markus-vuellers-coaching.de/praxishandbuch) bestellen und die Verpackungs- und Portokosten in Höhe von 5,90 Euro investieren. Sollten Sie für eine Verbundausbildung auf der Suche nach Kollegen in Ihrer Region sein, empfiehlt sich die Suche über [www.lohnbeschichter.de](http://www.lohnbeschichter.de). Dort geben Sie im Filter Ihren Ort und beispielsweise einen Umkreis von 50 km ein. Das System listet dann die entsprechenden Betriebe in Ihrer Region auf. jh ■



MARKUS VÜLLERS  
Inhaber Markus Vüllers  
Coaching

**Zum Netzwerken:** Markus Vüllers Coaching, Borcheln, Tel. +49 5251 390375, [info@markus-vuellers-coaching.de](mailto:info@markus-vuellers-coaching.de), [www.markus-vuellers-coaching.de](http://www.markus-vuellers-coaching.de)

## ANZEIGE

ZUKUNFT BRAUCHT VISIONEN



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)