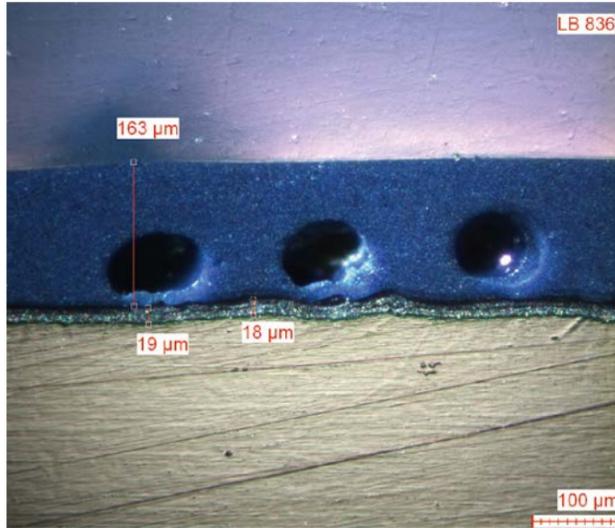


Spezielle Fehlerquellen

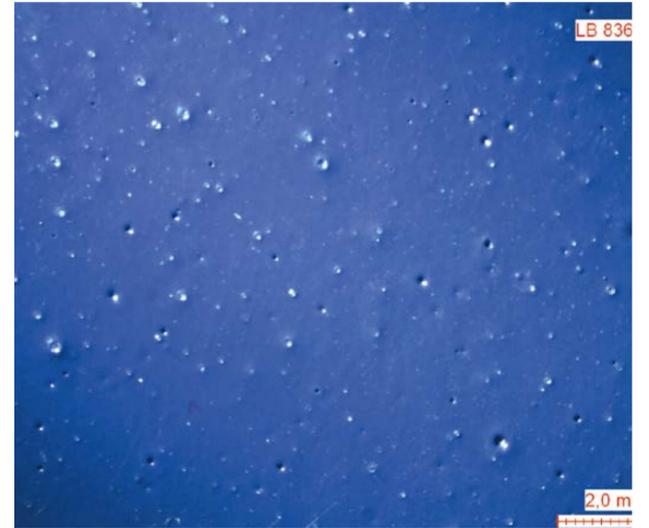
Aktuelle Serie über Schadensfälle und ihre Ursachen: Worauf Beschichter achten sollten



Nahaufnahmen der verzinkten und pulverlackierten Gittersegmente mit deutlich erkennbaren Störungen im Lackfilm aufgrund von nicht ordnungsgemäßem Grob-/Feinputz sowie scharfkantigen Rückständen/Abläufern nach der Verzinkung.



Mikroskopische Aufnahme des metallographischen Querschliffes an bandverzinktem Stahlblech mit 1fach Pulverlackierung und erkennbaren Blasenbildungen im Lackfilm, welche zu Oberflächenstörungen führten.



Oberflächenstörungen im Pulverlackfilm auf bandverzinktem Stahlmaterial: Die Beschichtung von verzinkten Substraten stellt eine Herausforderung für Beschichter dar.

Fotos: Dr. Herrmann GmbH

DR. HERRMANN ET AL

Von den mehr als 1150 analysierten Schadensfällen, die Dr. Thomas Herrmann gemeinsam mit seinen Labor-Spezialisten untersuchte, konnten ca. 7% nicht exakt einer Kategorie zugeordnet werden. „Dabei handelt es sich teilweise um ganz spezielle Schadensbilder, die nicht wiederkehrend waren. Mehrfach gering auftretende Ursachen habe ich deshalb in die Gruppe mit „sonstige Fehlerursachen“ eingeordnet“, erläutert der Experte.

Sonstige Fehlerursachen sind nicht unmittelbar auf die Pulver- und Nasslackbeschichtung zurückzuführen. Die verwendeten Oberflächenqualitäten der Metallwerkstoffe können das Beschichtungsergebnis jedoch maßgeblich beeinflussen, und werden in diesem Serienteil an ausgewählten Beispielen dargestellt. Die Ursachen liegen dabei häufig an verfahrensbedingten Unzulänglichkeiten

der Substrate, die aber bei der Lackfilm-Ausbildung oder deren vorgeschalteten Verfahren, wie z.B. Eloxieren, elektrolytische Metallbeschichtung, oder KTL und ATL, das Beschichtungsergebnis mit nachfolgenden organischen Polymeren extrem beeinflussen können. So resultieren Mängel aus der eingesetzten Anlagentechnik bei der Pulver- und/oder Nasslackierung sowie bei der Verarbeitung von Aluminium, Stahl und verzinktem Stahl. „Dabei treten immer wieder kritische Oberflächen-Erscheinungen auf, die dem Kunden Anlass zur Reklamation geben. Beispielsweise führen undichte Getriebemotoren an Hub- und Senkstationen zur Ölbelegung von Traversen, woraus sich gravierende Oberflächenstörungen beim Pulverbeschichten ergeben können. Wenn das auslaufende Öl auf die Fördertechnik tropft, verursacht dies beim Einbrennen im Gelierofen eine Vielzahl von Kratern und sogenannte ‚Fischaugen‘. Unter Umständen kann dadurch die gesamte

Tagesproduktion beschädigt werden. Die Suche nach den Ursachen und die Anlagenreinigung sind kompliziert und versicherungstechnisch meist schwierig zu händeln“, erläutert Dr. Herrmann.

Werkstoff im Fokus

Auch bei der KTL können bestimmte Verlaufsadditive, teilweise durch den KTL-Trockner bei nicht ausreichenden Umluftaustausch, zu Oberflächenstörungen im KTL-Lackfilm führen. Diese werden bei der nachfolgenden Pulverlackierung dann meist nicht ausreichend abgedeckt und ist als Fehler in der Deckbeschichtung erkennbar. „Visuell sichtbare Nadelstiche ergeben sich auch immer dann, wenn eloxierte Aluminiumbleche oder Profilmaterialien mit Pulverlack überbeschichtet werden. Diese Schäden stellen sich immer dann ein, wenn die verfahrensbedingt erzeugten stark porigen Aluminium-Oxid-Schichten mit heißem Wasser verdichtet wurden. Beim Pulvereinbrennprozess springen diese mit Wasser gefüllten Eloxal-Schichten durch die Wärmebehandlung wieder auf, setzen jede Menge Feuchtigkeit frei, die dann Oberflächenstörungen im Lackfilm hinterlassen“, so Dr. Herrmann.

Häufige Schadensursachen ergeben sich auch, wenn der zu beschichtende Werkstoff, wie Feuerzink, galvanische Überzüge und Aluminium-Walz- und Strangpressqualitäten im Herstellungsprozess technologisch verändert und der Lackierbetrieb darüber nicht informiert wird und so seine Beschichtungsprozesse nicht anpasst. Einige Beispiele: Alu-

miniumbleche werden als Mauerabdeckungen in gekanteter Form in 6 m Längen mit einem Fassaden-Pulverlack beschichtet. Nach dem Einbrennprozess zeigten die Bleche signifikante Verformungen, die nicht reparabel waren. „Ursache dafür war der Einsatz einer Eloxal-Qualität, welche zu gleichmäßigeren Ausbildung der dekorativen Aluminium-Oxidschicht beim Herstellungsprozess des Bleches nicht spannungsfrei gegliedert wurde. Durch den thermochemischen Einbrennprozess bei ca. 200 °C führten die noch vorhandenen Materialspannungen, bedingt durch den mechanischen Walzprozess, zu Gefüge- und Festigkeitsveränderungen. Dies führte zu Blechdeformationen und zur Unbrauchbarkeit der Produkte. In diesem Schadensfall konnte die Schuld dem Einkäufer der Aluminiumbleche klar zugeordnet werden“, erklärt Dr. Herrmann.

Einfluss der Verzinkung

Bei galvanisch veredelten Metallerzeugnissen haben technologisch bedingte Unzulänglichkeiten beim elektrochemischen Schichtaufbau maßgeblichen Einfluss auf die Pulverbeschichtung. So können nicht ausreichend durchgeführte Spül-, Entfettungs- und Beiz-Prozesse in der Galvanik, aber auch bestimmte Glanzmittel- oder Passivierungszusätze, insbesondere verwendete Schutzpolymere, Oberflächenstörungen im Pulverlackfilm nach dem Einbrennen verursachen.

„In den letzten zehn Jahren treten verstärkt Schadensfälle in der Pulverlackierung bei der Stückgut-Feuerverzinkung auf. Hauptsächliche Ursachen

sind dabei signifikante Ausgasungserscheinungen beim Einbrennprozess. Ursächlich treten die Qualitätsprobleme an Silizium beruhigten Stählen im Sandelin- (Si ≤ 0,03 ... 0,14%) und/oder Sebiesty-(Si 0,14 ... 0,25%) Bereich auf. Zur energieoptimierten Stahlherstellung werden seit Beginn des 21. Jahrhunderts zur schnelleren Absetzung der mineralischen Bestandteile (Schlacke) in die Stahlschmelze Silizium zugesetzt, welches sich dann in bestimmten Mengen im Schmiede- als auch Walzstahl nachweisen lässt. Eben dieses Silizium ist bei bestimmten Konzentrationen im Stahl dafür verantwortlich, dass sich bei der Feuerverzinkung dicke (> 150 ... 200 µm), als auch kristalline Zinküberzüge (Palisaden-Struktur) sowie durchgewachsene Zn/Fe-Phasen mit kritischen Hohlräumen ausbilden können. Daraus resultieren beim Pulvereinbrennprozess Ausgasungen aus dem Zinküberzug. Diese führen zu signifikanten Kratern, Blasen und Poren im ausgehärteten Lackfilm. Da beim Schmied, Schlosser oder Metallbauer in der Regel der Siliziumgehalt beim Stahleinkauf nicht beachtet wird, sind entsprechende Fehlerbilder immer wieder an der Tagesordnung“, führt Dr. Herrmann aus.

Weitere Qualitätsprobleme ergeben sich aus der nicht klar standardisierten Zuordnung von stückverzinkten Substraten und der Frage, welche Vertragsseite verfahrensbedingte Zinkstörungen wie Läufer und Verdickungen, Spitzen, scharfe Kanten und Ablauf-Nasen nach dem Verzinkungsprozess entfernt. Lediglich die Ver-

antwortung des sogenannten „Grobputzes“ nach DIN EN ISO 1461 zur Vermeidung der Verletzungsgefahr obliegt dem Verzinkungsbetrieb. Der ebenso wichtige Feinputz zur Einglättung des Zinküberzuges und der Beseitigung von Zinkasche-Resten sowie von oberflächlich bedingten Hartzink-Einlagerungen ist gegenwärtig im Allgemeinen nicht eindeutig entsprechend den Vorgaben von Empfehlungen der Qualitätsgemeinschaften (z.B. GSB, QUALICOAT und QIB) und von speziellen Standards geklärt. Da der Feinputz sehr aufwändig und fehlerbehaftet ist, sind damit immer wieder juristischen Auseinandersetzungen verbunden. Letztendlich sind auch ungenügende Transport- und Lagerbedingungen Grundlage von Gutachten und einer entsprechenden Schadenszuweisung. „Ungenügende Verpackungen, insbesondere bei Übersee-Transport ohne die Verwendung von Trockenmitteln, Schutzfolie-Einschweißungen nach der Pulverlackierung in Verbindung mit Außenlagerung bei Temperatur-Wechsel-Beanspruchung (Bleaching-Effekt), Oberflächen-Folierung bei beschichteten Fensterprofilen und Blech-Fassaden bezogen auf bestimmte Pulverlack-Qualitäten sowie selbstklebende Schutzfolien auf Basis von Naturkautschuk waren häufig zuordenbare Schadensursachen“, so Dr. Herrmann. ■

Zum Netzwerken:

Dr. Herrmann GmbH & Co. KG, Dresden, Dr. Thomas Herrmann, Tel. +49 351 4961-103, office@dr-herrmann-gmbh.de, www.pulverlack-gutachter.de, www.dr-herrmann-gmbh.de

Kategorien der Schadensursachen	Anteil (%)
Planungs- und Ausschreibungsfehler	8
Falscher Werkstoffeinsatz	5
Keine korrosionsschutzgerechte Konstruktion, insbesondere Schnittkanten	4
Mangelnde und/oder falsche nasschemische Oberflächenvorbereitung	38
Ungenügende mechanische Oberflächenvorbereitung	13
Ungeeigneter Pulver- oder Nasslack	9
Fehlerhafte Pulver- oder Nasslackapplikation	10
Kritische Pulverlack- oder Nasslackaushärtung	6
Spezielle Fehlerursachen	7

Die Tabelle veranschaulicht die Analyse der über 1150 Schadensfälle und clustert die Fehlerursachen. Die farbig markierte Zeile zeigt das Thema des jeweils aktuellen Serienteils an.