

Kritischer Prozessschritt

Aktuelle Serie über Schadensfälle und ihre Ursachen:
Wie Beschichter Fehler bei der Lacktrocknung und Lackaushärtung vermeiden

✍ DR. THOMAS HERRMANN ET AL

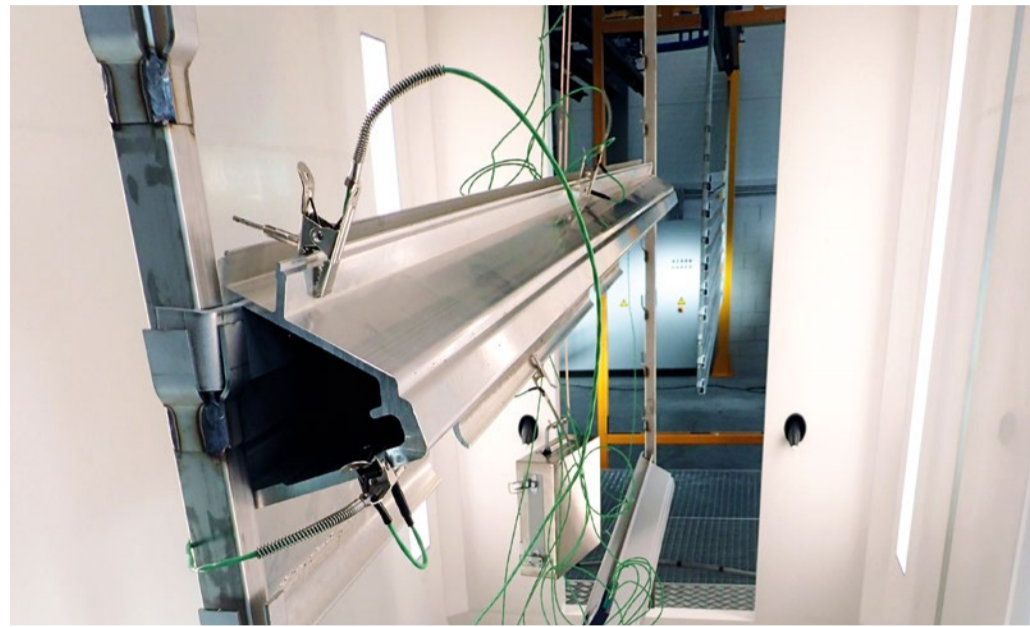
In der Beschichtungspraxis werden immer wieder Fehler im thermochemischen Pulveraushärtungsprozess zugelassen. Von den mehr als 1150 analysierten Schadensfällen, die Dr. Thomas Herrmann gemeinsam mit seinen Labor-Spezialisten untersuchte, entfielen 6% auf eine kritische Lacktrocknung und -aushärtung. Die mit unterschiedlichsten Mess- und Analyse-Verfahren objektiv ermittelten Schadensursachen sind in neun Bereiche der Beschichtungstechnologie zugeordnet und kategorisiert. Die Fehlerursachen analysiert und stellt **BESSER LACKIEREN** in einer mehrteiligen Serie vor.

„Einer der häufigsten Ursachen ist ein unvollständiger Einbrennvorgang, wodurch es anschließend schon bei geringen mechanischen Beanspruchungen zu Lackfilm-Abplatzungen kommen kann, in der Regel schon bei der Montage des Beschichtungserzeugnisses. Ursachen sind zum einen zu geringe Einbrenntemperaturen und zum anderen zu kurze Verweilzeiten im Ofen. Hinzu kommen noch unterschiedliche Pulverlack-Qualitäten auf dem Beschichtungsmarkt, die sich in ihren Einbrennverhalten unterscheiden können“, beschreibt Dr. Herrmann ein Problemfeld.

Ofen regelmäßig prüfen

Häufig gibt es beim Beschichter nur eine Temperatureinstellung für den Pulververnetzungs-Ofen und es wird dazu die Verweilzeit angepasst. Dies kann gerade bei nicht standardmäßig verwendeten Pulvern oder sehr dickwandigen Teilen falsch eingeschätzt werden, wodurch es zu Unterbrennungen, d.h. nicht ausreichende Polymer-Vernetzung, kommen kann.

Leider finden sich in der Praxis auch Beispiele, wo der Ofen nicht optimal eingestellt ist, d.h. die vom Pulverhersteller vorgegebenen Objekttemperaturen nicht realisiert werden, obwohl die Ofenanzeige am Regler die richtigen oder sogar deutlich höhere Temperaturen anzeigt. Aus diesem Grund sollte der Einbrennofen regelmäßig mittels einer Ofenmessung überprüft werden. Auch die Qualität der Aushärtung, der sogenannte Vernetzungsgrad, sollte regel-



Beschichter sollten den Einbrennofen regelmäßig mit einer Ofenmessung überprüfen. Bei diesen Aluminiumprofil sind Messfühler für die Überprüfung des Einbrennofens installiert.

mäßig zum Beispiel mittels Dynamischer Differenzkalorimetrie (DSC, engl. differential scanning calorimetry) überprüft werden. Gitterschnitt und Stempelabriss-Prüfung geben zusätzliche Information zur mechanischen Belastbarkeit und den Aushärtungszustand. „Methoden wie der sogenannte Aceton- oder MEK-Test (Methylethylketon) können aufgrund der unterschiedlichen Lösemittelbeständigkeit, vor allem im Vergleich der Polyester- zu den Epoxy-Pulverlacken, mitunter zu einem falschen Ergebnis führen. Aus gutachterlicher Sicht sollte deshalb die DSC-Analyse das geeignete Prüf-Verfahren zur Beurteilung des Aushärtungszustandes des Pulverlackfilmes sein“, erläutert Dr. Herrmann.

In diesem Zusammenhang ist auch die Problematik des



Blasenbildungen in der Deckbeschichtung, die aufgrund einer ungenügenden Zwischentrocknungszeit des darunter befindlichen Nasslack-Brandschutzanstriches entstanden.

Überbrennens zu erwähnen, also wenn die Ofen-Temperatur oder die Verweilzeiten in Abhängigkeit zur Materialdicke zu hoch eingestellt sind. So kann es einerseits zu farblichen Abweichungen, z.B. zu Vergilbungen, insbesondere bei Weiß- und Farblos-Pulverlacken, und andererseits zu einer Beeinträchtigung der mechanischen Eigenschaften kommen. Wird beispielsweise eine hochreaktive Grundierung auf Epoxy-Basis zu lange eingebrannt, können sich Zwischenhaftungs-Probleme zwischen Grundierung und Decklack einstellen. (siehe **BESSER LACKIEREN** Nr. 2/2021, Artikel „Korrosionsschutz vs. Überbrennstabilität“).

Eine ähnliche Problematik ergibt sich bei sogenannten „DUAL-Lacksystemen“, bestehend aus Korrosionsschutzgrundier- und UV-beständigen Deckpulverbeschichtungen.

In direkt beheizten Einbrennöfen kann es bei Epoxy-Grundierungen zu Zwischenhaftungs-Problemen mit dem Deckpulver kommen. Bei ungünstiger Brenner-Einstellung entstehen nitrose Gase, die mit dem Epoxy zu ungewollten Reaktionen führen, wodurch an der Oberfläche der Grundierung ein Pulverlack-Haftungsversagen zur Deckpulver-Lackierung auftreten kann.

Neben der Pulverbeschichtung zeigen sich teilweise auch auf dem Gebiet der Nasslackierung gravierende Schäden bezüglich einer ungenügenden Trocknung bzw. Aushärtung. „So sind eine unvollständige Durchmischung, ein falsches Einstellungsverhältnis von Härter und Bindemittel

bei 2K-Systemen und zu kurze Trocknungs- bzw. Zwischentrocknungs-Zeiten die häufigsten Fehlerursachen“, so Dr. Herrmann.

Parameter einhalten

Auch die Nicht-Einhaltung von Hersteller-Dokumentationen wie z.B. Produktdatenblättern oder technischen Verarbeitungsrichtlinien bezüglich der Beschichtungsparameter wie Temperaturen und Luftfeuchte führen häufig zu Schadensfällen. Ein weiteres mögliches Fehlerbild zeigt sich in der Lösemittel-Retention bei einem Mehrschicht-Nasslackauftrag, vor allem bei 1K-Lacksystemen. „Dabei verbleibt bei zu kurzen Zwischentrocknungszeiten ein Lösemittelrest in der Beschichtung. Wird dann als Decklack ein dicht abschließender Nasslack mit hoher Reaktivität verwendet, so kann es unter intensiver Sonneneinstrahlung während der Trocknung zu einer Blasenbildung kommen“, erklärt Dr. Herrmann.

Schadensfälle ergeben sich auch bei technisch mangelhaft ausgelegten Filtersystemen zur Regulierung einer gleichmäßigen Umluftverteilung in Pulvereinbrennöfen. Hier finden häufig nicht genügend temperaturbeständige Filtermatten oder Spaltabdichtungen aus Synthefasern anstelle von Glasvlies-Produkten Verwendung, die sich nach relativ kurzen Zeiträumen auflösen bzw. Fasern verlieren, welche dann während des Einbrennprozesses zu Oberflächenstörungen im aushärtenden Lackfilm führen.



In direkt beheizten Einbrennöfen kann es zur Deckpulverhaftung von der EP-Grundierung (grau) kommen. Fotos: Dr. Herrmann GmbH



Das Wärmebild zeigt Kältebrücken an, d.h. zu niedrige Temperaturen im unteren Bereich des Ofenausgangs.

Auch bei der Konstruktion von Pulvereinbrennöfen werden leider zunehmend Problemzonen im Verweilraum der Einbrennpositionen der Traversen mit dem Beschichtungs-substraten messtechnisch festgestellt (z.B. mit Wärmebild-Kameras), die sowohl Kältebrücken als auch zu hohe Umluft-Strömungsbereiche aufweisen. Hier kann es dann zur Untervernetzung

der Beschichtungsteile an bestimmten Aufhängebereichen als auch zum Abblasen des Pulvers, insbesondere in der Angellierzone, kommen. ■

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

ANZEIGE

Besser Lackieren dank optimaler Vorbehandlung!

Sontara. AUTOMOTIVE:
3 leistungsstarke Partner für Ihren Lackierprozess:

- ✓ Entstauben,
- ✓ Entfetten,
- ✓ Polieren!

GRATIS TEST-MUSTER anfordern unter info@vliesstoff.de Stichwort: AUTOMOTIVE

Hand Clean wirkt desinfizierend

- ✓ Clean Box Hand Clean Reinigung und Desinfektion von Händen und Oberflächen

Rönneterring 7 – 9, 41068 Mönchengladbach
Tel: +49 (0) 21 61 - 95 1 95 - 0 • Fax: -23
info@vliesstoff.de • www.vliesstoff.de