

# „Laserkanten kontra Pulverlackhaftung“

Zweiter Teil der Serie nennt Ursachen für Haftungsversagen und enthält praktische Tipps

In der Metall verarbeitenden Industrie werden im Zuge der Einführung von modernen Bearbeitungstechnologien seit Jahren verstärkt metallische Werkstoffe mit Laser zugeschnitten.

Jedes neue Verfahren bringt meist gewisse Nachteile mit sich, insbesondere wenn es sich um nachfolgende Bearbeitungs- oder Veredelungsschritte handelt. So auch das Laserschneiden, welches durch die enorme Trennschärfe eine sehr harte, mit einer Oxidhaut belegte Kante erzeugt. Je nachdem, welches Schutzgas beim Laserzuschnitt verwendet wird, bildet sich eine dickere dunkelblaue oder dünnere hellgraue Zunderschicht auf Basis der metallischen Oxidation im Kantenbereich aus.

Durch den Sachverständigen mussten in den letzten Jahren immer wieder Schadensfälle an metallischen Substraten bearbeitet werden, die einen längs der Schnittkante völlig enthaftenden Pulverlackfilm zum Streitfall hatten. Auch bei relativ geringer korrosiver Beanspruchung im Innenbereich, wie beispielsweise bei Anwendungsfällen im Behälter- und Maschinenbau, bei Schaltschränken oder im Aufzugsbau konnten immer wieder Schadensfälle registriert werden, die teilweise erhebliche finanzielle Folgeschäden mit sich brachten. Dabei war die juristische Schuldzuweisung häufig widersprüchlich und der Lohnlackierer musste mitunter erhebliche Nacharbeiten und Reklamationen hinnehmen, insbesondere wenn er bei der Wareneingangskontrolle den Kunden nicht auf die möglichen Probleme hingewiesen hatte.

Hinzu kommt der Umstand, dass die kritischen Laserschnittkanten sich nur mit enormen Aufwendungen

nacharbeiten lassen, da ein mechanisches Strahlen oder ein aggressiver Beizprozess zur Beseitigung der Laser-Zunderschicht mit hohen Kosten verbunden ist und auch durch viele Lohnveredler nicht realisiert werden können.

Im Rahmen der Bearbeitung von zahlreichen Schadensfällen konnte in Laboruntersuchungen festgestellt werden, dass die unter Sauerstoff bei höheren

Temperaturen entstandene dunkle Oxidhaut/Zunderschicht sich im elektri-

sehen Feld anders verhält, insbesondere beim Transport von elektrischen Ladungen, als die helleren mit Stickstoff als Schutzgas verarbeiteten Kanten. Applikationsversuche mittels Hochspannungsaufladung (60 - 80 kV) ergaben an der Kante am nicht eingebrannten Pulverlack deutlich geringere Haftungen, d.h. bei Stoßeinwirkung rieselte das Pulver wesentlich schneller ab, als bei der unter Stickstoff gelaserten Kanten. Somit lässt sich vermuten, dass sich an den stärker mit Oxidzunder belasteten Schnittkanten bei Verwendung von Sauerstoff als

Schutzgas ungünstigere Ladungsverhältnisse ausbilden.

Hinzu kommt noch der Umstand, dass sich generell an scharfen Kanten bzw. Graten der Pulverlackfilm im Vernetzungsprozess stärker zusammenzieht und damit die Kantenbedeckung gegenüber der Fläche signifikant schlechter wird. Andere Faktoren wie

- ein zu schneller Einbrennvorgang
- Pulverlacke mit ungünstiger Morphologie ( zu niedrige Viskosität in der Pulverlackeschmelze
- nicht optimierte Applikationsparameter hinsichtlich gewählter Hochspannung und Förderluft

unterstützen den Prozess der Kantenflucht noch. Beanspruchungsprüfungen im neutralen Salzsprühnebeltest ergaben bereits nach 100 h an der Kante eine Lackenthaftung (Abplatzen) sowie eine starke Rostunterwanderung, ausgehend von der Laserkante. Mit Stickstoff geschnittene Laserkanten zeigten bei vergleichbarer Beanspruchung eine deutlich bessere Korrosionsbeständigkeit. Verletzungen im Pulverlackfilm auf der Fläche wiesen im gleichen Beanspruchungszeitraum so gut wie keine Lackunterwanderung auf, woraus nochmals das Schadensproblem deutlich wird.

Für Lohnlackierer ist es deshalb notwendig, entsprechende Aufklärungsarbeit beim Lieferanten der Beschichtungsteile zu leisten. In Gesprächen sollte erfragt werden, ob nicht auch der Laserzuschnitt hinsichtlich der Verwendung von Stickstoff als Schutzgas möglich ist bzw. ein Nacharbeiten der kritischen Laserkanten durch den Kunden erfolgen kann. Dabei muss gewährleistet werden, dass besonders die kritischen dunkelblauen Oxidzunderschichten im Ergebnis der Sauerstoffeinwirkung

beim Lasern, vollständig entfernt werden. Wenn dies der Kunde nicht realisieren kann, muss der Lohnlackierer selbst geeignete Maßnahmen einleiten (natürlich gegen Berechnung), um die Laserkante zu bearbeiten (Strahlen, Schleifen oder Beizen).

## Zunderschichten entfernen

Unterstützende Schritte könnten die Pulverlackhaftung ebenfalls noch verbessern, insbesondere wenn folgendes realisiert wird:

- Verwendung eines optimierten Pulverlacks (mit gutem Kantenaufbau und hoher Schmelzviskosität und noch vertretbaren Verlaufseigenschaften)
- schonende Vernetzung des Pulverlacks (langsam aufheizen)
- die Applikation unter Verwendung von Tribo-Technik
- die Reduzierung des Pulverausstoßes in Verbindung mit geringer eingestellten Förderluftmengen beim Sprühprozess
- die Absicherung einer optimalen Erdung der Beschichtungssubstrate

Der dritte Teil unserer Serie „Pulverlackschäden kennen und vermeiden“ erscheint in Ausgabe 5 von „**besser lackieren!**“ am 19. März 2004.

Bei Fragen zu Schadensfällen können sich unsere Leser an den Autoren dieser Serie, Dr. Thomas Herrmann, wenden. Er ist seit 2003 öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Pulverbeschichtungstechnologien.

Dr. Thomas Herrmann

► **Kontakt:**  
**Dr. Herrmann GmbH Zentrum für Korrosionsschutz und Pulverbeschichtung, Dresden,**  
**Dr. Thomas Herrmann,**  
**Tel. +49 351 4961103,**  
**dr.th.herrmann@t-online.de**

## Pulverlackschäden kennen und vermeiden



**Pulverabplatzungen an unter Sauerstoff geschnittenen Laserkanten nach 100 h Salzsprühnebel-Beanspruchung.**

Quelle: Dr. Herrmann

**besser lackieren!**

NR. 3 • 20. Februar 2004 • Seite 9 • Vincentz Network, Postfach 6247, 30062 Hannover