

# Fehlerbilder kon

Neue Serie: Gutachterlabor analysiert und kategorisiert mehr als 11



Das Team mit Dr. Paul Förster, Andreas Dittrich, Dr. Thomas Herrmann, Silke Biele, Hannelore Herrmann, Karin Hase und Dennis Lenz (v.l.n.r.) beschäftigt sich vorrangig mit der Aufklärung von vielfältigen Schadensfällen.

Fotos/Tabelle: Dr. Herrmann GmbH & Co. KG

DR. THOMAS HERRMANN ET AL.

Nach fast 20 Jahren Gutachtertätigkeit auf dem Gebiet des Korrosionsschutzes sowie der Pulverbeschichtung hat Dr. Thomas Herrmann gemeinsam mit seinen Labor-Spezialisten mehr als 1150 Schadensfälle analysiert. Die mit unterschiedlichsten Mess- und Analyse-Verfahren objektiv ermittelten Schadensursachen sind auf neun Bereiche der Beschichtungstechnologie zugeordnet und kategorisiert (s. Tabelle). Ebenso einbezogen sind die Nasslackierung und Oberflächenveredelungen wie Emaillierung, Eloxierung sowie die Erzeugung von Metallüberzügen, bevorzugt auf Stahl. Die Fehlerursachen werden in einer mehrteiligen Serie in **BESSER LACKIEREN** analysiert und vorgestellt.

„Insgesamt konnte ich in der Statistik ca. 1030 Schadensfälle zu den verschiedenen Problemfeldern aufschlüsseln. Wenn mehr als eine Schadensursache vorlag, habe ich aus meinen Erfahrungen heraus die primäre Ursachenwirkung festgelegt und einer Gruppe zugeordnet. Bei ca. 10%, etwa 120 der ausgewerteten Schadensfälle, ist mir diese Zuordnung nicht gelungen, da es sich teilweise um spezielle Schadensbilder handelte, die nicht wiederkehrend waren. Mehrfach gering auftretende Ursachen sind daher als ‚sonstige Fehlerursachen‘ katalogisiert“, erläutert Dr. Herrmann. Die Ergebnisse, die der Experte bei der objektiven Ausarbeitung der analysierten Gutachten und der Bewertung von Schadensfällen erzielte, lassen sich verallgemeinern

und werden ohne Nennung der konkreten Schadensorte, der streitenden Parteien sowie der betreffenden Fertigungsbetriebe beschrieben.

Als öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger beschäftigt sich Dr. Herrmann gemeinsam mit seinem Team vorrangig mit der

darin, die Ursachen für das Auftreten von Schäden klar zuzuordnen und mögliche Schuldzuweisungen objektiv darzustellen, insbesondere bei Gerichtsstreitigkeiten“, so der Experte. Vielfach lassen sich Beschichtungsfehler in Verbindung mit Korrosionsschutzversagen schon früh-

zeitig am zu lackierenden Substratwerkstoff erkennen. Dabei sind fehlende konkrete Auftragsvorgaben, wie die zu erwartenden Korrosionsbeanspruchungen hinsichtlich Industrie- oder Maritim-Atmosphäre, Wärme-, Temperatur-, UV- oder Chemikalienbeständigkeit kritisch einzuschätzen. Hinzu kommen die vielfältigen dekorativen Wunschvorstellungen seitens der Bauherren bezüglich der Beschichtungstopo-

graphie (Struktur), Farbe, Glanz, spezieller Metallic- oder Perleffekten, letztendlich bezogen auf das gesamte Erscheinungsbild des applizierten Lackfilmes. Weitere Schadensursachen resultieren aus schwer umsetzbaren Design-Vorstellungen von Architekten- und Bauplanungsbüros hinsichtlich Konstruktion, Farbe, Materialeinsatz und Oberflächeneffekten, die sich bei bestimmten Gebrauchsanforderungen häufig nicht realistisch umsetzen lassen und zum frühzeitigen Versagen der Beschichtung führen können. Nur durch ein enges Zusammenwirken zwischen Architekt, Metallbauer, Beschichter und Pulver- bzw. Nasslackhersteller lassen sich Schäden schon bei der Konstruktion und Projektierung, respektive Werkstoffauswahl erkennen

sowie durch geeignete Ausführungsmaßnahmen entsprechend begegnen. In diesem Prozess spielt die Gutachtertätigkeit hinsichtlich der fachlich fundierten Beratung der zuvor genannten Parteien eine wesentliche Rolle. „Leider werden diese Probleme häufig unterschätzt und somit sind Streitfälle zu notwendigen Qualitätsanforderungen sowie deren Bewertung und Einordnung immer wieder auf der Tagesordnung. Dabei sollte nicht nur auf Regelwerke bestimmter Fachverbände, Vorschriften von Qualitätsgemeinschaften wie GSB, QUALICOAT und QIB sowie geltende nationale oder internationale Standards zurückgegriffen werden, sondern sich von Praxiserfahrungen aus früheren aufgetretenen Schadensfällen leiten lassen. Alle Bestimmungen und Richtlinien haben ihre Berechtigung und sollten vom Metallbauer und Beschichter fachkompetent umgesetzt werden. Auf der anderen Seite haben Verbandsrichtlinien, wie auch europäische Nor-

men und Standards (DIN und ISO) in eingeschränkter Form nur empfehlenden Charakter und sind daher nicht als Dogma zu handhaben“, so Dr. Herrmann.

## Planungs- und Ausschreibungsfehler

Beschichtungsschäden und Korrosionsmängel treten häufig auf, wenn Kunden keine Vorgaben zum Einsatzort des Bauvorhabens oder der Produkte tätigen und dem Beschichter keine konkreten Angaben zum notwendigen Korrosionsschutz vorgeben. Bestimmte Ausschreibungstexte für Leistungsverzeichnisse oder Angebote sprechen lapidar nur von einer Pulver- oder Nasslackbeschichtung, gegebenenfalls noch von einem Wunschfarbton und Werkstoff-Auswahl. Wichtige Qualitätsvorgaben, wie z.B. die nasschemische oder mechanische Vorbehandlung, der Beschichtungsaufbau sowie die notwendigen Korrosionsschutzanforderungen bleiben häufig außer Acht. Daraus ergeben sich in der Praxis vielfältige

## Fehlende konkrete Auftragsvorgaben zu Korrosionsbeanspruchungen kritisch hinterfragen.

Aufklärung von vielfältigen Schadensfällen auf dem Gebiet des passiven Korrosionsschutzes, insbesondere durch organische Beschichtungen mit Pulver- und Nasslacken auf Metallsubstraten. „Ich werde immer wieder gefragt, wie sich Beschichtungsschäden und daraus resultierende Reklamationen vermeiden lassen bzw. wie damit bezüglich Reparaturen zu verfahren ist. Das Hauptproblem besteht vor allem

zeitig am zu lackierenden Substratwerkstoff erkennen. Dabei sind fehlende konkrete Auftragsvorgaben, wie die zu erwartenden Korrosionsbeanspruchungen hinsichtlich Industrie- oder Maritim-Atmosphäre, Wärme-, Temperatur-, UV- oder Chemikalienbeständigkeit kritisch einzuschätzen. Hinzu kommen die vielfältigen dekorativen Wunschvorstellungen seitens der Bauherren bezüglich der Beschichtungstopo-



Der Doppelparkplatz in Mischbauweise ist eine einfach pulverlackierte Schwarzstahl-Rahmenkonstruktion mit aufliegenden Zinkblechen. Die Korrosion der Auffahrbereiche ist deutlich erkennbar und eine Folge der Ablagerungen von Auftausalzen mit ständiger Feuchte. Dadurch ist die Tragkraft und die Sicherheit bei Befahrung nicht mehr gewährleistet.



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

Die Tabelle veranschaulicht die Analyse der über 1150 Schadensfälle und clustert die Fehlerursachen. Die blau markierten Zeilen zeigen die Themen des jeweils aktuellen Serienteils an.



Die Gebäudefassade aus Aluminium auf Island weist Filiformkorrosion auf. ungenauen Vorgaben des Standortes bei der Bestellung beim Lackierbetrieb

# mpakt analysiert

50 Schadensfälle, benennt Fehlerquellen und gibt nutzwertige Tipps

## VIRTUELLE VERANSTALTUNG

Pulversymposium Dresden + **BESSER LACKIEREN 2022**: Gemeinsam veranstalten die Dr. Herrmann GmbH & Co. KG und die Fachredaktion am 1. und 2. Juni ein virtuelles Event. Vorge stellt werden Lösungen, mit denen industrielle Lackierbetriebe ihre Prozesse optimieren und nachhaltig verbessern. Mit dem Thema „Schäden bei der Veredelung von Metalloberflächen vermeiden“ rückt die Qualitätssicherung entlang der Prozesskette in den Fokus. Für Lackanwender ist die Qualität ein wichtiger Parameter, um Reklamationen, Nacharbeiten oder gar Gerichtsstreitigkeiten zu vermeiden. Die Veranstaltung richtet sich vor allem an Mitarbeiter und Verantwortliche von Inhouse- und Lohnbeschichtern. Anbieter von industrieller Lackiertechnik werden, ausgehend von einer aktuellen Problemstellung, ihre Lösung für ein qualitativ hochwertiges und wirtschaftliches Lackierergebnis aufzeigen. **TIPP**: Wenn Ihr Unternehmen sich aktiv mit einem Vortrag beteiligen möchte, informiert Christian Pahl (Tel. +49 511 9910-347, christian.pahl@vincentz.net) über die Teilnahmebedingungen.

Qualitätsprobleme, die meist Gegenstand von Kundenreklamationen und Gerichtsstreitigkeiten werden. „Gerade Architekten und/oder Planungsbüros im Auftrag von Bauherren sowie industrielle Fertigungsbereiche sollten sich verstärkt mit zutreffenden Verbandsrichtlinien und aktuellen Standards sowie Industrienormen beschäftigen und daraus entsprechende Qualitätsvorgaben gegenüber dem Metallbauer und Beschichter ableiten. Sie müssen dann entscheiden, wie diese konkreten Vorgaben in der Produktion umgesetzt werden. Ergeben sich daraus eventuell Fertigungsprobleme bzw. fehlende Material- und Technologie-Verfügbarkeiten im Unternehmen hinsichtlich der Korrosionsschutz-Eignung bzw. Witterungsbeständigkeit (z.B. Werkstoffe, nasschemische Vorbehandlung/

mechanische Vorbereitung des Beschichtungsmaterials sowie Pulver-/Nasslack-Systeme), so sollten die Beschichtungsaufträge einfach abgelehnt werden. Dies sind

## Bei maritimer Beanspruchung sind Duplex-Systeme erforderlich

wesentliche Entscheidungen, um aufwändige Reklamationen und teure Gerichtskosten von vornherein zu vermeiden“, empfiehlt Dr. Herrmann.

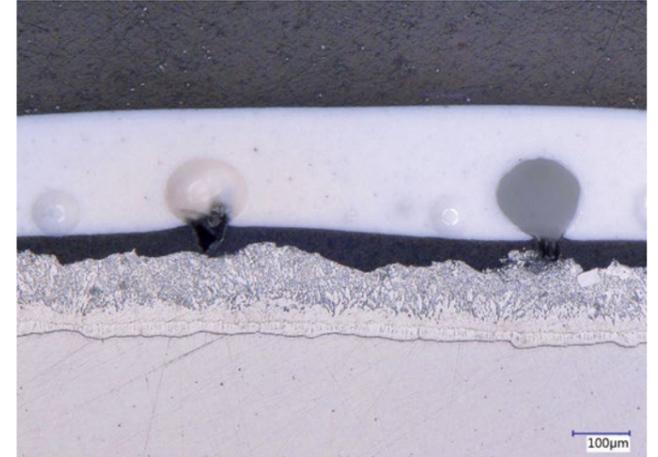
### Falscher Werkstoffeinsatz

Häufige Fehlerursachen sind auftretende Kontaktpotenziale bei der Metall-Mischverarbeitung, wobei direkte, unlackierte Oberflächenberührungen entstehen. Der elektrochemischen Spannungsreihe entsprechend ionisieren unedlere Metalle beim Kontakt mit edleren Metallen, vor allem bei Anwesenheit von Wasser und Korrosions-Stimulatoren. Dies führt verstärkt zum korrosiven Abbau des Werkstoffes.

Ein Beispiel: Werden feuerverzinkte Metallteile mit Edelstahl im direkten Kontakt verarbeitet, wird die Zink-Auflösung extrem beschleunigt. Das gleiche Prinzip gilt, wenn Edelstahl mit einer unedler legierten Elektrode geschweißt wird. Bei maritimen Klima führt die salzhaltige Luft zu einer verstärk-



Wenn Edelstahl mit einer unedler legierten Elektrode geschweißt wird, kann es zu verstärkter Korrosion kommen, wie bei diesem Badepodest mit angeschweißter Edelstahl-Trittlfläche am Meer.



Feuerverzinkte Stahlkonstruktionen können bei der nachfolgenden Pulverbeschichtung ausgasen, wodurch Oberflächenstörungen in Form von Blasen und Kratern entstehen.

ten Korrosion im Bereich der Schweißnähte.

Bei feuerverzinkten Stahlkonstruktionen besteht die Gefahr, dass diese bei der Pulverbeschichtung ausgasen. Mit der thermochemischen Vernetzung des Lackfilms bei 170 bis 190 °C können Oberflächenstörungen in Form von Blasen und Kratern entstehen.

Die Poren in der Beschichtung ermöglichen eine verstärkte Wasserdampf-Diffusion zum Zinküberzug, der dann in Verbindung mit einer Weißrostausbildung seine Haftung zum Lackfilm verliert. „Dies konnten wir im Gutachterlabor messtechnisch nachweisen. Bereits nach zwei bis drei Jahren versagen diese Duplex-Beschichtungen, insbesondere wenn aggressive Beanspruchungsmedien, wie z.B. Auftausalze einwirken. Die Ursache kann in der Verwendung von siliziumberuhten Baustählen mit einem Si-Gehalt von > 0,03 bis < 0,14% durch den Metallbaubetrieb liegen“, erläutert Dr. Herrmann.

Beim Feuerschmelzverzinken von Stückgut wird aufgrund dessen im Zinküberzug eine relativ geordnete Palisadenstruktur ausgebildet, in der sich Hohlräume mit Luft, Wasserstoff- oder Salzeinschlüssen befinden, welche beim thermochemischen Vernetzungsprozess des Pulverlackes zu Ausgasungen führen. Andererseits kann auch eine ungünstige Feuerverzinkungstechnologie, z.B. bei einem zu langen Beizprozess, einer kritischen Zusammensetzung der Legierung oder einer unkontrollierten Temperaturführung der Zinkschmelze einen Ausgasungsvorgang des Zinküberzuges zur Folge haben. „Diese möglichen Beschichtungsprobleme dür-

fen jedoch nicht dazu führen, Zinküberzüge bei Stahlkonstruktionen, die starken korrosiven Anforderungen ausgesetzt sind, zu ignorieren und ‚schwarzen, unverzinkten Stahl‘ zu verwenden. Besonders bei maritimer Korrosi-

onsbeanspruchung mit Korrosivitätskategorie C4 oder C5 / CX nach ISO 9223 sind hierbei Duplexsysteme, d.h. Zinküberzug und eine Pulver- oder Nasslackbeschichtung unbedingt erforderlich“, betont 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

ANZEIGE



Wettbewerb  
2022  
gestartet!



Informationen & Anmeldung

- ◆ **Benchmark Ihrer Lackierleistung**
- ◆ **Motivation für Ihre Mitarbeiter**
- ◆ **Rennomierte Außenwirkung**
- ◆ **Professionelle Analyse**
- ◆ **kostenfrei**

In Zusammenarbeit mit:

