

Ursachen von Korrosionsschäden am Meer

Maritime Beanspruchungen metallischer Substrate beachten

Häufig auftretende Schadensursachen, die der maritimen Klima-Beanspruchung von verschiedenen Metallsubstraten zuzuordnen sind, stehen im Fokus der neuen Serie, deren erster Teil in Ausgabe 05/2023 erschien. Dr. Thomas Herrmann, Gutachter auf dem Gebiet des Korrosionsschutzes sowie der Pulverbeschichtung, stellt in diesem Teil zwei weitere Schadensfälle auf stückverzinkten Stahlmaterialien vor und benennt die Ursachen.

VON
DR. THOMAS HERRMANN

Balkonanlagen, insbesondere Stahlkonstruktionen sowie die Brüstungselemente werden häufig als Duplex-Beschichtungsvariante in stückverzinkter Ausführung mit nachfolgender Pulverbeschichtung in industrieller Herstellung gefertigt. „Immer wieder ergeben sich ursächliche Gründe für Reklamationen des Qualitätsversagens verbunden mit frühzeitiger Korrosion gegenüber dem ausführenden Metallbauer und nachfolgend verpflichteten Pulverlackierer. Häufige Ursache sind dafür unkonkrete Ausschreibungen seitens des Bauunternehmers sowie den von ihnen beauftragten Planungsbüros. Es fehlen klare Angaben zu den Korrosivitäts-Bedingungen am Meer gemäß DIN EN ISO 12944 für Nasslack und DIN 55633 bzw. DIN 55634 für Pulverlack zu den geforderten Korrosions-Beständigkeiten in Anlehnung an die neutrale Salzsprühnebel-Beanspruchung nach ISO 9227“, erläutert Dr. Herrmann.

Korrosionsschäden an der Ostsee

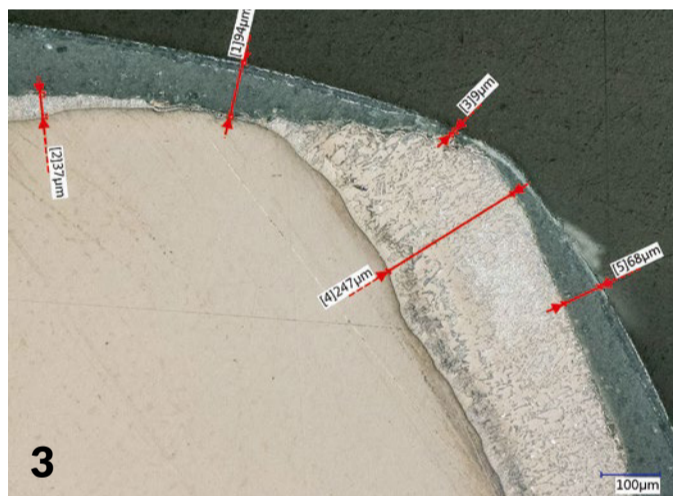
Dies zeigte sich bei einer Strandvilla in unmittelbarer Nähe zur Ostsee: Die Qualitätsanforderungen für die Sanierung von acht Balkonen mit Seeblick waren seitens des Bauherrn nicht klar vorgegeben. Beim Projekt wurden die früheren typischen „Bäderbalkone aus Holz“ aus Stahl mit nachfolgender Feuerverzinkung, nachgebaut.



1: Im Meeresschwimmbad ist eine Wasserrutsche mit pulverbeschichteten Bauteilen installiert. Fotos: Dr. Herrmann

2: Bereits nach ca. 6 Monaten Gebrauch traten Korrosionserscheinungen im Trittplattenbereich der Rutsche auf.

3: Bei den Balkonanlagen ergab die Untersuchung einen ungenügenden Lackfilmaufbau im Kantenbereich auf der Feuerverzinkung.



„Bei der Pulverbeschichtung kam trotz der Meeresnähe nur eine Einfach-Beschichtung mit PE-Pulverlack zum Einsatz. Eine hier dringend notwendige Zweifach-Beschichtung mit geeignetem Grundierpulver auf EP-Basis hätte bautechnisch gefordert bzw. vom Pulverbeschichter als Fachfirma empfohlen werden müssen“, so Dr. Herrmann. Bereits nach ca. einem Jahr zeigten sich in den Kantenbereichen der Balkonbrüstung an verschiedenen Stellen erste durch den Pulverlackfilm diffundierende Weißrosterscheinungen des Zinks. Vor Ort gemessene Schichtdicken wiesen in flächigen Bereichen 80 bis 100 µm bei einer Einfach-Beschichtung auf. „Ebenfalls haben wir an verschiedenen Stellen Lackproben für eine DSC-Analyse, welche für die Bewertung des Vernetzungsverhaltens des Pulverlackes herangezogen wird, mit dem Cutter-Messer abgeschält. Das war möglich, da sich die Lackfilmhafteigigkeit ausgehend von Kantenbereich

als kritisch erwies“, so der Experte. Die labortechnische DSC-Prüfung bestätigte eine vollständige Lackfilm-Aushärtung. Bei einem weiteren Termin vor Ort wurde von einer geschädigten Balkonbrüstung mit visuell feststellbaren Weißrostansätzen ausgehend von den Kantenbereichen, ein Musterteil ausgebaut.

Im Labor trennten die Mitarbeiter einzelne Streifen aus dem Segment heraus und bestimmten den Schichtaufbau des Pulverlackes an den Kanten mittels metallographischer Querschliffe. „Es ließ sich nachweisen, dass an verschiedenen Kanten, wo keine Entgratung vorgenommen wurde, eine völlig ungenügende Lackfilmüberdeckung von lediglich 5 bis 15 µm vorhanden war. Weißrost wurde ebenfalls teilweise unter dem Pulverlackfilm festgestellt, welcher zu einem schlechten Haftverbund zwischen Lackfilm und Substrat führt. An speziellen Bereichen konnte an der Kante der Lackfilm mit dem

Zinküberzug abgelöst werden, wo sich eine dunkle Verglasungsschicht abzeichnete. Das deutet auf Laserschnittanten beim Stahl-Zuschnitt unter Sauerstoff hin. In der Regel werden Laserkanten bei der nasschemischen Vorbehandlung der Feuerschmelz-Verzinkung durch die verwendete Beizsäure nicht entfernt, da dazu spezielle Beiz-Inhibitoren notwendig sind. Diese dunklen Verglasungsschichten führen zu einem ungenügenden Zink-Überzugaufbau, was einen Korrosionsangriff beschleunigen kann.

Bei der Sanierung des Schadensfalls mussten alle Brüstungselemente der acht Balkone abgebaut, entlackt sowie entzinkt werden. Anschließend erfolgte ein völlig neuer Korrosionsschutzaufbau, d.h. nach Kanten-Entgratung mit gleichzeitiger Beseitigung der dunklen Verglasungsschichten, Neuverzinkung mit nachfolgendem Feinputz, chemischer Passivierung (chromfrei) und einer Zweifachbeschichtung.



Damit wird ein sehr hoher Korrosionsschutz der Kategorie C5 korrosionstechnisch gesichert.

Zu geringer Pulverlackaufbau

In einem weiteren Fall nahm in einem Ostseebad auf Usedom ein Hotelbetreiber ein Meeres-Schwimmbad mit dazugehörigem SPA-Bereich wieder in Betrieb. Als besondere Attraktion ist eine Wasserrutsche unter Werkstattbedingungen gefertigt und vor Ort montiert. Wesentliche Bauwerkstoffe waren mit Pulverlack beschichtete stückverzinkte Stahlprofile als Absturzsicherungen sowie bandverzinkte Stahlbleche für Stufen- und Stehbereiche sowie für Rutschverkleidungen. Bereits nach einem halben Jahr zeigten sich an den pulverbeschichteten Teilkomponenten erste Korrosionsschäden in Form von Lackfilm-Abplatzungen und Rotrost-Erscheinungen. An zwei Ortsterminen nahm Dr. Herrmann mit seinem Team die Schäden auf und entnahm Musterteile für nachfolgende Untersuchungen im Gutachterlabor hinsichtlich der Schadensursachen.

Magnetinduktive sowie mittels Wirbelstrom-Verfahren getätigte Schichtdickenmessungen vor Ort und ergänzende metallographische Querschliff-Prüfungen im Labor an ausgebauten Musterteilen belegen, dass Lackfilmdicken von 40 bis 80 µm bestimmbar waren. Auf die

in Schwimmbädern anzutreffenden sehr aggressiven Korrosionsbeanspruchungen bedeutet dies einen viel zu geringen Pulverlackaufbau. Meerwasser, stark gechlorten Wasserqualitäten sowie chlorhaltige Desinfektionsmittel entsprechen einer Korrosivitätskategorie gemäß DIN EN ISO 12944 von C4 bis C5. Die nach kurzer Beanspruchungszeit aufgetretenen Korrosionserscheinungen belegen die hohe Aggressivität im Zusammenhang mit der nicht qualitätsgerechten und viel zu dünnen Pulverbeschichtung. Gleiches gilt für die Montage von bandverzinkten Blechen von weniger als 18 µm Zink-Überzug und mit fehlender nasschemischer Passivierung der Substrat-Oberflächen.

„Als Sanierung sind alle beschichteten und geschädigten Bereiche der Rutschanlage mit manuellem Schleifen vor Ort vorzubereiten bzw. zu entrosten und nachfolgend mit einem 2K EP und PU – Nasslack-System im zweifachen Auftrag mit einer Gesamtschichtdicke von 100 bis 120 µm zu beschichten“, 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