

# Ausfall nach Korrosionsprüfung

Nicht bestandene Salzsprühnebelprüfungen basieren nicht immer auf Vorbehandlungsproblemen

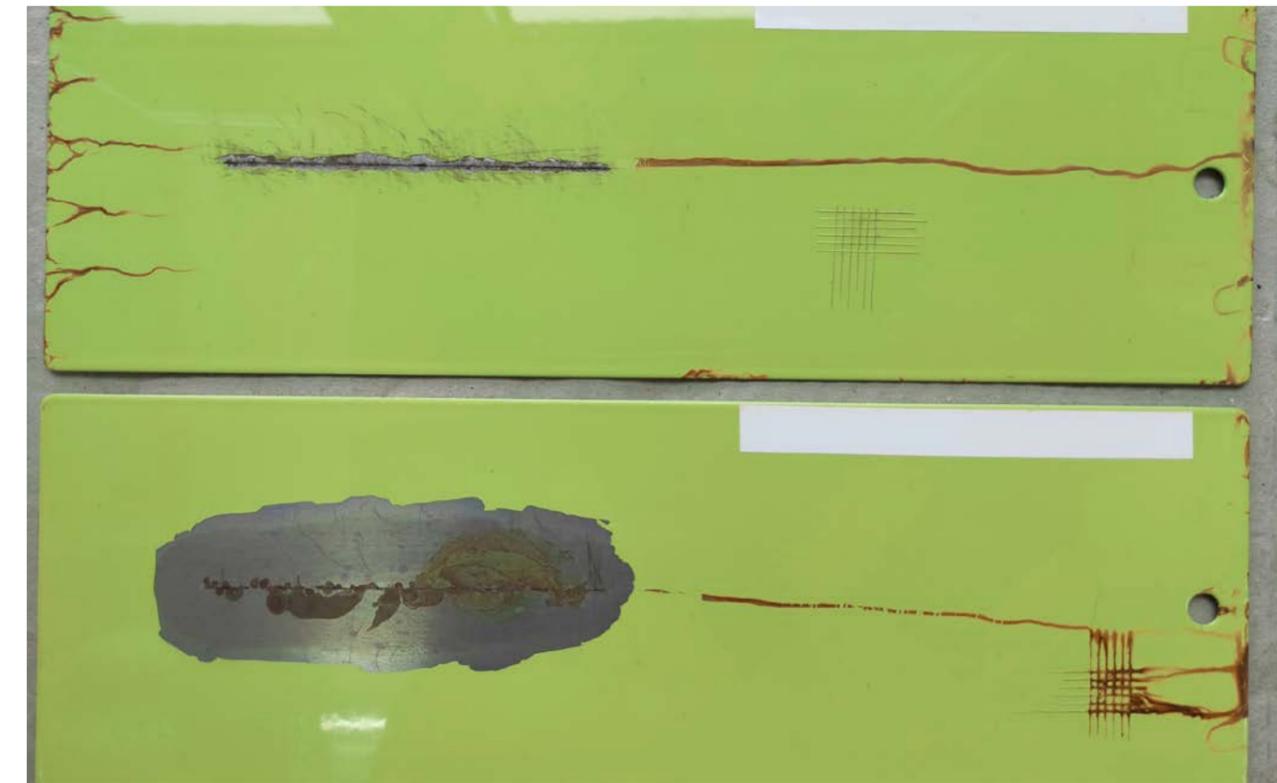
**E**in aktueller Fall zeigt, die Suche nach der Ursache von Haftungsproblemen nach Salzsprühnebelprüfungen kann viele Ursachen haben. Neben der Vorbehandlung können etwa auch Vernetzungsprobleme dahinterstehen.

VON HEIKE SCHUSTER

Zur Überprüfung der Korrosionsbeständigkeit von beschichteten Stahlbauteilen wird meist eine Salzsprühnebelprüfung gemäß DIN EN ISO 9227 durchgeführt. Um eine Unterwanderung zu initiieren, wird ein Ritz in die Beschichtung bis auf das Substrat eingebracht. Nach der entsprechenden Lagerung in der Prüfkammer wird die Enthftung und Korrosion am Ritz ermittelt. Dazu wird der Ritzbereich von Korrosionsprodukten befreit und die lose anhaftenden Beschichtungsreste werden entfernt. Danach wird die Korrosion und Enthftung an mindestens sechs Stellen gemessen und berechnet.

## Prüfbleche müssen im Ofen dieselbe Temperatur erreichen wie echte Bauteile.

Bei einem Kunden der DFO Service GmbH traten nach einer Salzsprühnebelprüfung großflächige Enthftungen der Beschichtung am Ritz auf (s. Foto). Bei einem derartigen Fehlerbild vermutet man meist eine unzureichende Vorbehandlung des Substrates. Um die Oberfläche des Substrates zu untersuchen, wurde die Be-



Die Pulverlackierung zeigte einen deutlichen Ausfall nach der Korrosionsprüfung.

Foto: DFO

schichtung eines Teilstücks entfernt und mittels energiedispersiver Röntgenspektrometrie (EDX) untersucht. Dabei konnten die Elemente Chlor und Natrium nachgewiesen werden, die aus dem Salznebel (Natriumchlorid) der Prüfung stammten. Fremdelemente bzw. andere Verunreinigungen konnten nicht nachgewiesen werden. Eine weitere Ursache für Haftfestigkeitsprobleme könnte eine Verunreinigung der Substratoberfläche durch organische Substanzen sein, die durch die EDX nicht ausreichend nachgewiesen werden kann.

### Enthftung nur beim Pulverlack

Es erfolgte eine Untersuchung der Oberfläche mittels Infrarot-Spektroskopie, bei der jedoch keine organischen Substanzen nachweisbar wa-

ren. Das kann einerseits bedeuten, dass die Substratoberfläche keine Verunreinigungen aufwies oder dass sich die organischen Verunreinigungen durch das Erhitzen während des Einbrennvorgangs verflüchtigt

hatten und somit nicht mehr nachweisbar waren. Auffällig war, dass die Enthftung nur bei den mit Pulverlack beschichteten Bauteilen auftrat. Bei mit Flüssiglack beschichteten Bauteilen befand sich die Enthftung

unterhalb des Grenzwertes, die Korrosionsprüfung war somit bestanden. Da aufgrund der EDX-Analyse und IR-Spektroskopie ein Vorbehandlungsproblem sehr unwahrscheinlich war, musste untersucht werden, ob die Ursache im Pulverlack selbst zu finden war. Eine weitere häufige Ursache für Haftfestigkeitsprobleme kann eine unzureichende Aushftung der Beschichtung sein, die auch die Chemikalienbeständigkeit der Beschichtung verschlechtert. Um dies zu prüfen, wurde zuerst der Schnelltest mittels Abriebes der Beschichtung mit einem in Isopropanol getränkten Tuches durchgeführt. Die Beschichtung ließ sich nicht abreiben. Ein weiterer Schnelltest zur Überprüfung der Aushftung eines Pulverlackes ist die Nachhärtung. Ein Teilstück der Pulverlackbe-

schichtung eines Bauteils mit mangelhafter Korrosionsbeständigkeit wurde für 20 Minuten bei 180 °C im Ofen erhitzt. Im Anschluss an die Nachhärtung war das Teilstück der Beschichtung flexibler als zu Beginn. Nun war klar, dass es sich in diesem Fall um ein Aushftungsproblem handeln musste.

### Test belegt Untervernetzung

Um dies analytisch zu belegen, wurde eine DSC (Differential Scanning Calorimetry) durchgeführt. Diese bestätigte die Theorie der Untervernetzung des Pulverlackes, da bei einer ausreichend ausgehärteten Beschichtung beide Durchläufe nahezu identische Kurvenverläufe hätten zeigen müssen.

Um die Korrosionsbeständigkeit zu überprüfen werden meist Normbleche anstelle von Bauteilen verwendet. Die beschichteten Bleche werden mit den zu produzierenden Bauteilen an freien Plätzen im Ofen ausgehärtet, ohne zu überprüfen, ob die Ofentemperatur auch an diesen Plätzen im Ofen erreicht wird. Es empfiehlt sich, der Fertigung von Prüfblechen die gleiche Aufmerksamkeit zu schenken, wie den zu produzierenden Bauteilen.

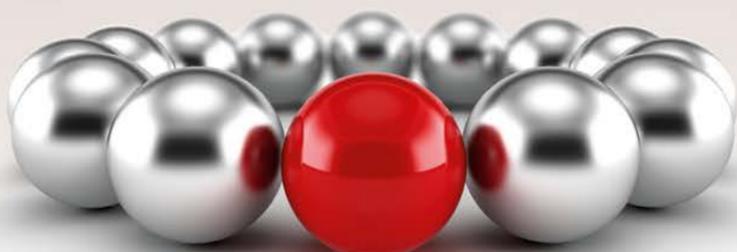
## DIE SALZSPRÜHNEBELPRÜFUNG

Während dieser Prüfung herrscht in der Salzsprühkammer eine konstante Temperatur von üblicherweise 35 °C. Eine 5%ige Kochsalzlösung mit kontrolliertem pH-Wert wird vernebelt, die für eine korrosive Beanspruchung sorgt. Je nach Anforderung, müssen die Prüflinge für einige Tage bis hin zu einigen Wochen in der Kammer verbleiben. Es gibt verschiedene Varianten der Salzsprühnebelprüfung: Die DIN EN ISO 9227 NSS, bei der der pH-Wert der Salzlösung neutral zwischen 6,5 und 7,2 gehalten wird. Die Version DIN EN ISO 9227 AASS setzt dagegen auf eine saure Salzlösung. Hier wird durch Zugabe von Essigsäure ein pH-Wert zwischen 3,1 und 3,3 eingestellt. Bei der DIN EN ISO 9227 CASS wird bei einer höheren Temperatur neben Essigsäure zusätzlich Kupferchlorid eingesetzt, um den Test bzw. den korrosiven Angriff zu beschleunigen.

**ZUM NETZWERKEN:**  
Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung (DFO) e.V.,  
Neuss, Heike Schuster,  
Tel. +49 2131 40811-28,  
schuster@dfo-service.de,  
www.dfo.info



## Gute Vorbehandlung ist alles



Pulver-Event virtuell zum Thema  
Vorbehandlung am 22. Juni 2023



+ BESSER  
LACKIEREN