

Strahlen als Vorbehandlungsprozess vor der Lackierung

Mit einem Strahlprozess werden unter normalen Bedingungen nur feste Verunreinigungen entfernt und der Untergrund aufgeraut. Rückstände, zum Beispiel Fette und Öle, führen zu Haftfestigkeitsverlusten der Beschichtung. Der folgende Beitrag beschreibt beispielhaft Problemfälle aus der Praxis.

Ernst-Hermann Timmermann

Strahlprozesse sind Verfahren um Untergründe vor der Beschichtung ausreichend vorzubehandeln. Mit Strahlprozessen werden beim Stahl Korrosionsprodukte wie Zunder oder Rost entfernt. Bei verzinkten Bauteilen wird der „natürlich entstehende“ Weißrost (schützt das Zink vor weitergehender Korrosion) durch sogenanntes Sweepen entfernt. Beim Sweepen wird mit deutlich geringeren Drücken als beim normalen Strahlen gearbeitet. Da-

durch wird verhindert, dass die Zinkschicht durch den Strahlprozess entfernt wird.

Auch Aluminium kann durch Strahlen vorbehandelt werden. Hier wird die sehr dünne Oxidschicht, die das eigentlich sehr unedle Aluminium vor weitergehender Korrosion schützt, entfernt. Zur Vermeidung galvanischer Korrosion dürfen beim Strahlen von Aluminium keine eisenhaltigen Strahlmittel eingesetzt werden. Man

verwendet daher zum Beispiel Glasperlen oder Edelkorund (Aluminiumoxid).

Mit einem Strahlprozess werden unter normalen Bedingungen nur feste Verunreinigungen entfernt und der Untergrund aufgeraut. Fette oder Öle lassen sich durch einen normalen Strahlprozess nicht von der Oberfläche der Bauteile entfernen. Sie werden durch den Strahlprozess eher auf der Bauteiloberfläche gleichmäßig verteilt und führen dann zu Haftfestigkeitsverlusten der Beschichtung, da diese auf der Fettschicht aufliegt.

Seit einigen Jahren gibt es jedoch bestimmte Zusatzstoffe, die dem Strahlmittel zugesetzt werden können. Diese sehr leichten Substanzen binden die Fette und Öle und werden dann über den Windsichter aus dem Prozess ausgetragen.

Fehler bei Strahlprozessen

Nachfolgend soll anhand von Beispielen aus der Praxis gezeigt werden, welche verschiedenen Fehler im Strahlprozess typischerweise auftreten können.

Strahlmittelreste vor der Beschichtung entfernen

Im vorliegenden Fall traten bei Bauteilen, die nach einem Strahlprozess mit einem mehrschichtigen Flüssiglackaufbau beschichtet wurden, zeitversetzt Haftfestigkeitsprobleme auf. Die Beschichtung löste sich großflächig von der Bauteiloberfläche (Bild 1). Im Rahmen der nachfolgenden



Bild 1 > Strahlmittelreste verhinderten bei diesen Bauteiloberflächen den Verbund zwischen Grundierung und Werkstückoberflächen. Die Beschichtung löste sich großflächig von der Bauteiloberfläche.

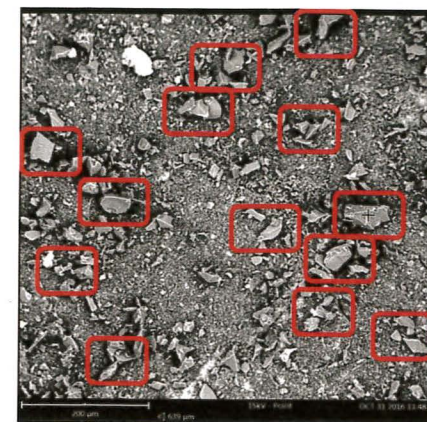


Bild 2 > REM-Aufnahme der Unterseite der abgeplatzten Beschichtung.

Bild 3 > Metallischer Glanz durch schützende Fettschicht



REM/EDX-Untersuchungen (siehe Info-Kasten) an der Unterseite der abgeplatzten Beschichtung konnten dort Siliziumdioxid-Bestandteile (rot eingekreist in Bild 2) festgestellt werden, die kein natürlicher Bestandteil des Beschichtungsmaterials waren. Diese Körner konnten letztendlich dem vor der Lackierung nicht entfernten Strahlmittel zugeordnet werden. Als Strahlmittel kam Quarzsand zum Einsatz, das nicht mehr für diesen Anwendungszweck erlaubt ist. Die Strahlmittelreste haben den Verbund zwischen der Grundierung und der Werkstückoberfläche verhindert.

Fettfilm verhindert Haftfestigkeit der Beschichtung

Im vorliegenden Fall kam es bei großen Maschinen, die vor der Lackierung gestrahlt worden waren, zu großflächigen Ablösungen der Beschichtung. Der Hersteller der Maschinen hatte dafür keine Erklärung.

Bei einem Kunden des Maschinenbauers wurde vor Ort eine Maschine begutachtet. Vor der Begutachtung wurde diese aufgrund der starken Verschmutzung mit einem Hochdruckreiniger gereinigt. Dabei lösten sich weitere Teile der Beschichtung. Unter der abgeplatzten Beschichtung konnte man metallisch glänzende Bereiche (Bild 3) erkennen. Der Vertreter des Maschinenbauers, dem die DFO erklärt hatte, dass es sich hier wohl um einen Vorbehandlungsfehler handeln würde, erklärte, dass die

KOMPETENZEN
RESSOURCEN
OPTIONEN

RUMP
STRAHLANLAGEN

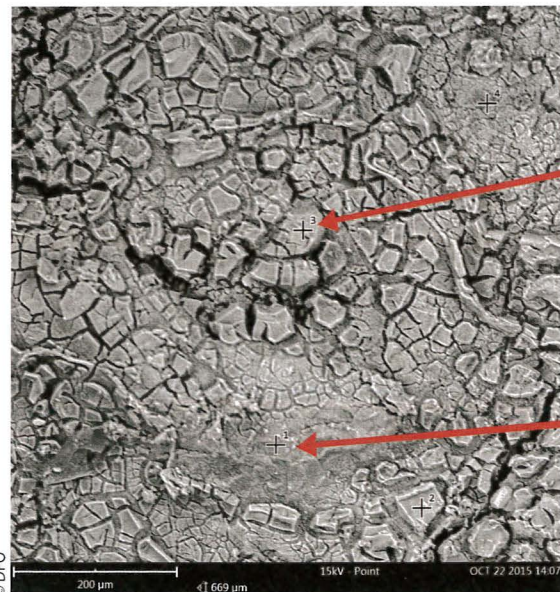
STRAHLANLAGEN
– Perfektion bis ins Detail –



RUMP STRAHLANLAGEN GmbH & Co. KG
Berglar 27 • D-33154 Salzkotten • info@rump.de • www.rump.de



Bild 4 > Bereich der abgeplatzten Beschichtung.



Atomic percentage			Certainty
O	74.2 %		0.99
Al	13.2 %		0.99
N	5.2 %		0.96
Si	4.6 %		0.98
P	1.3 %		0.96
Na	0.8 %		0.87
C	0.7 %		0.90

Atomic percentage			Certainty
O	73.0 %		0.99
Al	13.5 %		0.99
N	6.9 %		0.96
C	2.5 %		0.96
Zn	1.6 %		0.89
P	1.1 %		0.95
K	0.8 %		0.94
Ca	0.5 %		0.92

Bild 5 > Korrosionsrückstände an der Unterseite der abgeplatzten Beschichtung.

metallisch glänzende Oberfläche ein Hinweis auf eine gute Reinigung sei.

Die blanken Stellen, die eigentlich hätten rosten müssen, sind offensichtlich durch einen Fettfilm so gut geschützt, dass an diesen Stellen erst zeitversetzt eine Korrosion beginnen wird. Bei der Begutachtung des Vorbehandlungs- und Lackierprozesses wurde schnell klar, woher die vergleichsweise hohen Ölmengen auf den Bauteiloberfläche kamen. Die Einzelbauteile der Maschine wurden im Rahmen der mechanischen Bearbeitung mit Kühlschmierstoffen beaufschlagt. Mit diesen Stoffen waren die Bauteile stark kontaminiert.

Da das Strahlmittel zu dem damaligen Zeitpunkt kein Zusatzmittel enthielt, wurden die Verunreinigungen gleichmäßig auf der Bauteiloberfläche verteilt. Mittlerweile setzt

das Unternehmen ein Zusatzmittel ein und hat seitdem keine Probleme mehr mit Haftfestigkeitsverlusten.

Strahlen von Aluminiumsubstraten zeitnah vor der Beschichtung

Der Hersteller von lackierten Bauteilen aus Aluminium hatte als Vorbehandlungsprozess den Strahlprozess eingeführt. Die Bauteile wurden dabei nach der Herstellung mit Glasperlen gestrahlt und dann eingelagert. Nach Wochen oder Monaten wurden die Bauteile dann lackiert. Bei einem Teil der Bauteile kam es dann beim Kunden, der diese bestimmungsgemäß im Außeneinsatz verwendete, zu Abplatzungen (Bild 4) der Beschichtung.

An der Unterseite der Beschichtung konnten in großen Mengen Korrosionsprodukte des Aluminiumsubstrates mit Hilfe der

REM/EDX-Messung (Bild 5) nachgewiesen werden.

Offensichtlich wurde die Bauteiloberfläche viel zu früh vor dem Aufbringen der Beschichtung gestrahlt. Auf der Oberfläche hat sich während der Lagerung die Oxidhaut zurückgebildet. Daher ist die gängige Empfehlung, zeitnah nach dem Strahlen zu lackieren, ernst zu nehmen. //

Der Autor

Ernst-Hermann Timmermann
Deutsche Forschungsgesellschaft
für Oberflächenbehandlung e.V., Neuss
Tel. 02131 40811 10
timmermann@dfo-service.de
www.dfo-online.de

Einfluss von Salzen in Strahlmitteln auf die Korrosionsschutzwirkung von Beschichtungen

Oberflächliche Verunreinigungen stellen den Hauptgrund für ein vorzeitiges Versagen von Korrosionsschutzbeschichtungen dar. In einem FuE-Vorhaben wurden wasserlösliche Verunreinigungen in Strahlmitteln nachgewiesen und deren Eigenschaften sowie Auswirkungen auf die Korrosionsschutzwirkung von Beschichtungen untersucht.

Christian Hauer, Jörg Gehrke, Rick Ottolinger, Tim Börner

Um Bauteile effektiv vor Korrosionserscheinungen durch eine Korrosionsschutzbeschichtung schützen zu können, ist eine Oberflächenvorbereitung des Substrats unumgänglich. Gerade in der mobilen Anwendung auf Baustellen dominieren mechanische Vorbereitungsverfahren wie das Druckluftstrahlen, da hierbei zuverlässig Altbeschichtungen und Korrosionsprodukte entfernt werden können. Die Langlebigkeit der zu applizierenden Korrosionsschutzbeschichtung wird dabei maßgeblich von der Qualität der Oberflächenvorbereitung bestimmt. Oberflächliche Verunreinigungen stellen den Hauptgrund für ein vorzeitiges Versagen von Korrosionsschutzbeschichtungen dar. Zu diesen gehören neben Fetten und Ölen, die als Trennschicht zwischen Substrat und Beschichtung die Haftfestigkeit reduzieren, vor allem wasserlösliche Salze. Diese können unter Beschichtungen zur osmoti-

schen Blasenbildung beitragen und somit das Enthaften begünstigen [1/].

Die Triebkraft für den in Bild 1 dargestellten Prozess ist der osmotische Druck, der sich in der osmotischen Diffusion der in der Luft befindlichen Luftfeuchtigkeit durch die Korrosionsschutzbeschichtung aufgrund des vorliegenden Konzentrationsgradienten äußert. Der osmotische Druck ist eine stoffunabhängige Eigenschaft, die lediglich von dem vorliegenden Konzentrationsgefälle und der umgebenden Temperatur abhängig ist [2/]. Um diese oberflächliche Salzbelegung quantitativ zu bestimmen, ist in der Praxis das in DIN EN ISO 8502-9 genormte Bresle-Verfahren anwendbar (Bild 2). Hierbei können aufgrund der eintretenden Leitfähigkeitsänderung beim Lösen von wasserlöslichen Salzen Rückschlüsse auf die Salzbelegung auf der Oberfläche gezogen werden [3/].

Die bisher vorgeschlagenen Richt- und Grenzwerte von Salzbelegungen gehen jedoch in verschiedenen Regelwerken und Empfehlungen von Beschichtungsherstellern weit auseinander. Dieser Sachverhalt verdeutlicht, dass das Wissen über die Wirkung von verschiedenen Salzen auf die Langzeitschutzwirkung von Korrosionsschutzbeschichtungen gering und schwer qualifizierbar ist. Des Weiteren wurde in vorrangigen Untersuchungen, wie dem technischen Bericht „Einfluss von Salzen auf gestrahlte Oberflächen und deren Einfluss auf die Lebenszeit von Beschichtungen“ der Europäischen Kommission, bisher unzureichend auf die Wirkung der Kationen der Salze eingegangen [4/]. Ziel des noch laufenden FuE-Vorhabens ist es, wasserlösliche Verunreinigungen in Strahlmitteln zu benennen und deren Einfluss auf die Langzeitschutzwirkung von Korrosionsschutzbeschichtungen zu

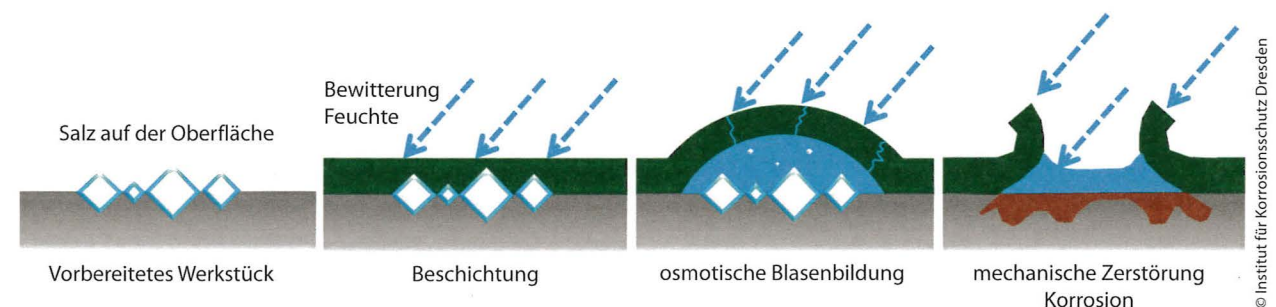


Bild 1 > Prinzip der osmotischen Blasenbildung.