

Vorbehandlungsfehler erkennen – Tipps für die Praxis

Strahlprozesse sind Verfahren, um Untergründe vor der Beschichtung ausreichend vorzubehandeln. Bei Stahl werden damit Korrosionsprodukte wie Zunder oder Rost entfernt. Mit der Wahl des richtigen Strahlmittels und Prozesses lassen sich hierbei Vorbehandlungsfehler vermeiden.

Ernst-Hermann Timmermann

Vorbehandlungsfehler gehören zu den häufigsten Fehlern im Bereich der industriellen Beschichtung. Die Hintergründe dafür sind vielfältig, aber meist ist die Ursache das mangelhafte Fachwissen der Beschichter. Ohne ausreichende Vorbehandlung lässt sich jedoch selbst mit besonders hochqualitativen Lacken keine entsprechende Haftfestigkeit einer Beschichtung erreichen.

Das Phänomen Haftfestigkeit spielt sich im Bereich weniger Nanometer ab und beruht auf chemisch-physikalischen Wechselwirkungen zwischen der Substratoberfläche und der Beschichtung. Mit bloßem Auge

lassen sich die Vorbehandlungsqualität und Fehler auf der Substratoberfläche, die zu mangelnder Haftfestigkeit führen, nicht feststellen. Praktische Tests können hier bei der Überprüfung helfen.

Tests zur Qualitätssicherung

Beim Strahlvorgang trifft Strahlmittel mit hoher Geschwindigkeit auf die Oberfläche des Strahlguts und entfernt dadurch Korrosionsprodukte und Verschmutzungen. Finden sich jedoch bei Beginn des Prozesses Fette und Öle auf dem Bauteil, verteilen sie sich durch den Vorgang auf der Bauteil-

oberfläche. Deshalb können dem Strahlmittel spezielle Additive zugesetzt werden, die Fette und Öle binden und so leicht sind, dass sie sich anschließend im Windsichter aus dem Strahlprozess entfernen lassen.

Das nachfolgende Beispiel beschreibt die Problematik, die sich ergibt, wenn das Strahlmittel nicht frei von Fetten und Ölen ist. Es handelte sich um einen Schadensfall, welcher der DFO zur Ursachenklärung vorlag und bei dem sich die Beschichtung von einer großen Maschine nahezu rückstandsfrei vom Substratwerkstoff abgelöst hatte. Im Delaminationsbereich war auf der Substratoberfläche das blank glänzende Metall erkennbar, das nur noch durch eine sehr dünne Fettschicht vor Korrosion geschützt wurde. Um in einem solchen Fall zu untersuchen, ob das Strahlmittel mit Fetten und Ölen kontaminiert ist, wird eine Strahlmittelprobe entnommen, aufgehäuft und mit einer Mulde versehen. Die Vertiefung wird mit Hilfe einer Pasteurpipette mit Wasser aufgefüllt. Wenn das Wasser in der Kuhle verbleibt, ist das ein Hinweis auf Fette und Öle auf der Strahlmitteloberfläche, läuft es ab, ist das Strahlmittel nicht verunreinigt. Dieser Test ist nur eine Momentaufnahme, weshalb regelmäßige Überprüfungen zur Qualitätssicherung des Strahlprozesses notwendig sind.

Nach dem Strahlprozess müssen die Bauteile von Verunreinigungen wie Strahlmittelresten und Metallabrieb befreit werden, denn andernfalls wirkt der Staub als Trennmittel zwischen Substrat und Beschichtung und es kommt ebenfalls zur Verringerung der Haftfestigkeit. Auch



Fehlerbereiche mit abgeplatzter Beschichtung und stellenweise glänzender Substratoberfläche

© DFO

hier lässt sich das Ergebnis mit einem einfachen Test überprüfen: Auf der Bauteiloberfläche wird ein weißer Klebestreifen befestigt, anschließend entfernt und die Unterseite des Klebebandes, wenn möglich unter Zuhilfenahme eines Lichtmikroskops, betrachtet. Ist die Fläche mit sehr vielen Partikeln belegt, ist dies ein Zeichen für eine unzureichende Entstaubung der Oberfläche.

Das richtige Strahlmittel ist entscheidend

Bei der Auswahl des Strahlmittels ist es wichtig, auf eventuell auftretende elektrochemische Phänomene zu achten. So darf Edelstahl nicht mit Normalstahl gestrahlt werden, denn dabei korrodieren minimale Rückstände des unedlen Normalstahls auf dem Edelstahl. Visuell kann dadurch der Eindruck entstehen, dass der Edelstahl rostet, weshalb das Material stattdessen mit Korund gestrahlt wird. Eine spezielle Form des Strahlens ist das Sweepen. Hierbei wird die Bauteiloberflä-

che mit einem reduzierten Druck gestrahlt. Dieses Verfahren erzielt einen besonders geringen Materialabtrag. Ein typisches Anwendungsfeld ist hier die Entfernung von Weißrost, einem Korrosionsprodukt des Zinks, von verzinkten Bauteilen, da dieser aufgrund seiner Wasserlöslichkeit zu einer langfristigen Ablösung der Beschichtung führen würde.

Seit einigen Jahren gibt es auch Strahlprozesse, die festes Kohlendioxid nutzen. Das Strahlmittel wird dabei entweder unmittelbar vor dem Einsatz erzeugt oder in Form von Pellets angeliefert, wobei Kohlendioxid bei einer Temperatur von $-78,5^{\circ}\text{C}$ einen festen Zustand erreicht. Im zweiten Schritt wird das solide CO_2 als harte Strahlmittelkörner, wie auch bei dem herkömmlichen Strahlprozess, auf der von der Oberfläche abzulösenden Substanzen eingesetzt. Der besondere Effekt entsteht durch die Volumenvergrößerung, wenn das Trockeneises auf das Strahlgut auftrifft: Das feste Kohlendioxid geht unter Umgehung des flüssigen Zustands direkt in den gasförmigen Zustand über und durchläuft

dabei eine Vergrößerung des Volumens um den Faktor 760. Dieser Vorgang nennt sich Sublimation. Auf der Oberfläche anhaftende Stoffe lassen sich hierdurch absprennen. Das Verfahren ist aufgrund des thermischen Effekts auf Stoffe begrenzt, die sich bei $-78,5^{\circ}\text{C}$ in einem festen Zustand befinden, denn im flüssigen Zustand würden sie durch dieses Verfahren nur auf der Oberfläche verteilt, aber nicht von ihr abgetragen werden. //

Autor

Ernst-Hermann Timmermann

Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung e.V.
Neuss
timmermann@dfp-service.de
www.dfp.info



SLF 
Smart Surface Solutions

Der „ReCo-Painter®“ –
das Lackierportal



Besuchen Sie uns vom
17. bis 18. Juni 2021 auf dem
31. Pulversymposium in Dresden!



www.slf.eu