

Oberflächen vor der Pulverlackierung richtig vorbehandeln

Mit den richtigen Maßnahmen Lackierfehler vermeiden - Tipps vom Experten

In der Praxis lässt sich immer wieder feststellen, dass es bestimmte Oberflächenstörungen im Pulverlack gibt, die weder auf einen Applikationsfehler - z.B. Spannungsdurchschläge - noch auf schlechte Pulverlackqualitäten zurückzuführen sind - z.B. Überkorn, Verunreinigungen und unzureichende Dispergierung. Besonders Krater, Stippen und an bestimmten Stellen auch Glanz - Veränderungen, wie z. B. Kriseffekte, weisen auf Ursachen hin, die mit einer ungenügenden Oberflächenvorbehandlung zu tun haben könnten.

Neben den unmittelbar nach der Pulverlackierung wahrnehmbaren Schäden im Pulverlackfilm gehen mit einer ungenügenden Vorbehandlung mögliche Langzeitschäden hinsichtlich Korrosionserscheinungen bei Kondenswasser-Wechselbeanspruchung sowie salzhaltiger Korrosionsmedien einher. Es zeigt sich immer wieder, dass ungenügend gereinigte

Substratoberflächen der Werkstoffe Aluminium und Stahl wesentlich frühzeitiger bei korrosiver Belastung versagen. Dies liegt einmal begründet, dass sich bei Anwesenheit von Fett- und Oxidresten die Konversionsschichten (Zink- und Eisen- Phosphatierung, Chromatierung und chromfreie Polymerschichten) wesentlich ungleichmäßiger bzw. gestört ausbilden und zum anderen die Lackhaftung signifikant verschlechtert wird. Dabei reagieren die seit einigen Jahren zur Substitution der Chromatierung auf dem Markt befindlichen Chromfrei-Polymerisate auf Basis von Titan- und/oder Zirkoniumverbindungen noch deutlich sensibler auf ungenügende Entfettungsvorgänge beim Beschichtungssubstrat.

Aber nicht nur Fett- und Ölrückstände bereiten dem Lackierer immer wieder Sorgen, sondern andere Verarbeitungsmittel wie Bohr- und Schneidemulsionen, Schweißhilfsmittel und temporäre Korrosionsschutzstoffe auf Basis von Dünnschichtpolymeren. Besonders aus Übersee befinden sich bei bestimmten Importerzeugnissen - z.B. in der Fahrradindustrie - auf den Beschichtungsteilen spezielle tierische Fette zum Transportschutz, die sich nur äußerst schwierig wieder entfernen lassen. Werden dann noch kombinierte Entfettungs- und Phosphatiermittel verwendet, so gewährleisten sie in der Regel bei diesen Verfettungen keine rückstandslose Entfernung auf der Substratoberfläche. Auch bei Druckgusserzeugnissen sind ebenfalls vielfach schwer entfernbare fettartige Trennmittel vorhanden, die teilweise regelrecht in der

Oberfläche eingebraunt vorliegen. Welche Forderung sollten an die Reinheit einer Beschichtungsfläche gestellt werden?

Relativ viele Erfahrungen liegen hierbei aus der Automobilindustrie vor. Wesentliche Gradmesser sind der Restkohlenstoffgehalt und die Salzfreiheit, gemessen indirekt durch den Leitwert des VE-Abtropfwassers nach der letzten Spüle. Fette und Öle bestehen in der Regel aus den unterschiedlichsten Kohlenwasserstoff-Verbindungen. Zur Nachweisführung von noch vorhandenen Fett- und Ölrückständen auf der Beschichtungsfläche werden daher analytische Laborprüfungen angewendet, den Restkohlenstoff zu bestimmen (direkte und indirekte Bestimmungsmethoden). Bei einer beschichtungsgerechten Oberfläche sollte der Restkohlenstoffgehalt $< 12...15 \text{ mg/m}^2$ sein, was unter Berücksichti-

gung langjähriger Erfahrungen für eine optimale Haftung eines Pulverlackfilms sowie der Vermeidung von Oberflächenstörungen ausreichend ist. Inzwischen gibt es bereits verschiedene Institute und Prüflaboratorien, die die Restkohlenstoffbestimmung durchführen können.

Eine Salzfreiheit auf der gereinigten Substratoberfläche ist gewöhnlich gegeben, wenn der Leitwert des Abtropfwassers $< 20 \mu\text{S}$ beträgt. Die Leitwertkontrolle des VE-Abtropfwassers nach der letzten Spüle ist in der Praxis häufig anzutreffen. Erfahrene Pulverlackierer trauen sich zu, auf Basis der Beurteilung des Ablaufens des Spülwassers - keine Tropfenbildung bzw. keine Ablaufbahnen am gespülten Substrat - die Fettfreiheit vorherzusagen.

Was sind häufig die Ursachen für eine ungenügende Entfettung bzw. einer nicht ausreichenden Vorbehandlungsqualität?

1. Die Vorbehandlungsschemie ist zu lange im Einsatz: Diese Situation ist in der Praxis immer wieder anzutreffen. Viele Lackierer glauben dabei sparen zu können, indem sie die Vorbehandlungsschemie lange verwenden. Dies ist jedoch häufig ein Fehlschluss. Je länger sich die Chemie im Einsatz befindet, um so mehr muss teilweise mit teuren Hilfsmitteln die Vorbehandlungsschemie nachgeschärft werden und bei Aufkonzentration von bestimmten Tensiden nimmt die Reinigungswirkung deutlich ab. Natürlich muss der Teiledurchsatz berücksichtigt werden bzw. das korrekte Einhalten der Prozessparameter (pH- Wert, Säurezahl, Leitwert usw.), um eine optimale Oberflächenvorbehandlung zu realisieren.

2. Falsch ausgerichtete Sprühdüsen: Immer wieder ist zu beobachten, dass durch schlechte Wartung und ungenaue Einstellung der Sprühdüsen bestimmte Bereiche des zu reinigenden Teiles ungenügend abgespritzt werden. Da-



Fettrückstände auf gestrahlten Fahrradrahmen unter einem Metallic-Pulverlack.

bei wird häufig eine zu hohe Transportgeschwindigkeit bzw. ein zu geringer Spritzdruck gewählt. Bei stark verfetteten Teilen sollten diese Parameter unbedingt Berücksichtigung finden.

3. Keine Verwendung von VE-Wasser nach der letzten Spüle: Besonders bei der Massenbeschichtung im Maschinenbau, wo „nur Innenanwendung“ für die Pulverlackierung erforderlich ist, wird häufig mit VE-Wasser gespart bzw. darauf ganz verzichtet. Dies führt dann gewöhnlich zu Qualitätsproblemen, die jedoch meistens verkannt bzw. der Oberflächenstörungen falsch zugeordnet werden.

4. Keine Ölabscheidung im Bad der Vorbehandlungsschemie: Leider wird bei der Planung der Vorbehandlungsanlage immer wieder vergessen, einen Öl-Skimmer oder andere Öl-Abscheidemöglichkeiten vorzusehen. Natürlich ist die Vorbehandlungsschemie in der Lage, das Öl zu dispergieren bzw. in anderer Form zu emulgieren, aber sowohl die Badstandzeit verringert sich bei starkem Fett- und Öleintrag, als auch die Qualität der Entfettung verschlechtert sich mit fortschreitender Aufkonzentration.

5. Keine vollständige Entfettung bei der Strahl-Vorbehandlung: Besonders in der Fahrradindustrie, aber auch

bei der Heizkörperbeschichtung, werden häufig keine chemischen Vorbehandlungsvorgänge eingesetzt, infolge der problematischen Entfernung des wässrigen Vorbehandlungsmittels aus den Hohlräumen. Da aber beim Strahlprozess Oberflächenfette auf das Strahlmittel vom Substrat aus übergehen und dann erneut wieder durch das Strahlmittel auf die Oberfläche kommen, gelingt es in der Regel nicht, die Anforderungen bezüglich der Fettfreiheit bzw. einen Restkohlenstoff von $< 15 \text{ mg/m}^2$ zu erfüllen.

Zusammenfassend sollte folglich berücksichtigt werden, dass im Vorbehandlungsprozess alle Voraussetzungen zu schaffen sind, um den Forderungen nach Restkohlen-

stoff-Gehalten $< 12...15 \text{ mg/m}^2$ auf der zu beschichtenden Oberfläche zu genügen. Daher muss bei stark verfetteten Erzeugnissen vor dem Strahlprozess eine umweltfreundliche wässrige Entfettung vorgeschaltet werden. Bei chemischen Vorbehandlungsvorgängen kann der Einsatz von speziellen Vorreinigern sinnvoll sein. Die Vorbehandlungstechnologie muss hinsichtlich Einwirkzeit und Spritzbild der Teilegeometrie und des Verfettungsgrades angepasst werden.

Der nächste Teil unserer Serie „Pulverlackschäden kennen und vermeiden“ erscheint in Ausgabe 12 von „besser lackieren!“ am 2. Juli 2004.

Bei Fragen zu Schadensfällen können sich unsere Leser an den Autoren dieser Serie, Dr. Thomas Herrmann, wenden. Er ist seit 2003 öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Pulverbeschichtungstechnologien.

*Dr. Thomas Herrmann,
Dresden*

► Kontakt:
Dr. Herrmann GmbH Zentrum für Korrosionsschutz und Pulverbeschichtung, Dresden,
Dr. Thomas Herrmann,
Tel. +49 351 4961103,
dr.th.herrmann@t-online.de



Oberflächenstörungen im Pulverlackfilm infolge von Fettrückständen auf dem Alu-Profil.

Quelle (zwei Fotos): Dr. Herrmann