

## LACKIERUNG VON LEICHTMETALLRÄDERN

# Schöner Schutz

Automobilproduzenten stellen hohe Ansprüche an die Beschichtung von Rädern. Sie soll nicht nur gut aussehen, sondern zugleich vor wechselnden Umwelteinflüssen schützen. Die Applikation ist entsprechend aufwendig, aufgrund stark automatisierter Prozesse aber zugleich wirtschaftlich und umweltfreundlich. Dank einer Reihe von neuen Lacksystemen lassen sich die anspruchsvollen Verfahren selbst auf Altanlagen VOC-konform betreiben.

Die Beschichtung von Leichtmetallrädern zeichnet sich vor allem dadurch aus, dass schon vor dem Inkrafttreten der EU-weiten VOC-Verordnung zum großen Teil umweltfreundliche und wirtschaftliche Lackiertechnologien eingesetzt wurden. Möglich machen das vor allem die hochgradige Automatisierung des Lackierprozesses sowie entsprechende Lacksysteme.

### 750 Räder pro Stunde

Die starke Automatisierung des Lackierprozesses setzt eine anspruchsvolle Anlagentechnik voraus. Dazu gehören Fördersysteme, Roboter-Umsetzungsstationen, rationelle Automatikapplikation, Einbrennöfen, Luftführung sowie Kühl- und Vorwärmprozesse. Moderne Anlagen haben eine Lackierkapazität von bis zu 750 Rädern pro Stunde (3-Schicht-Räder). Das Oberflächenfinish, das heißt der Beschichtungsaufbau, verleiht den Rädern die ansprechende Optik und ihre besonderen Schutzeigenschaften.

Grundsätzlich stellen die Automobil- und Räderhersteller hohe Ansprüche an die Qualität der Beschichtung, die später während des Betriebs vielen Einflüssen standhalten muss. Die Prozesse und Verfahrensschritte der Lackierung müssen darauf entsprechend abgestimmt sein. Ein solcher Lackierprozess setzt sich im Wesentlichen aus den im Textkasten aufgeführten Stufen zusammen.

#### Die einzelnen Stufen des Standard-3-Schicht-Lackierprozesses:

- Reinigung und Vorbehandlung: Mehrstufiger Prozess mit bis zu 13 Zonen: Cr(VI)-freie chemische Vorbehandlung
- Haftwasser-Trockner
- Grundierpulverlack-Applikation: Elektrostatische Beschichtung, überwiegend im Corona-Verfahren; horizontal oder vertikal (Altanlagen)
- Härtung Grundierpulverlack im Grundierpulverlack-Trockner
- Basislack-Applikation: Auftrag mit HVLP und/oder Hochrotationszerstäubung/ESTA; horizontal oder vertikal (Altanlagen)

#### Die Prozessstufen beim Einsatz von HighSolid-Basis- und -Klarlacken:

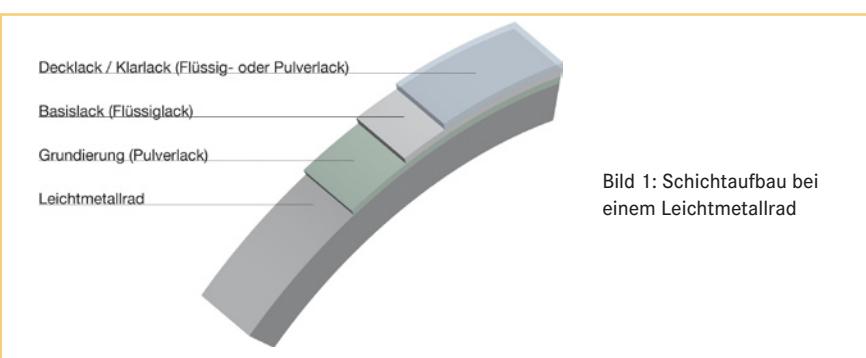
- Ablüften Basislack
- Klarlack-Applikation: „nass-in-nass“ auf Basislack mit HVLP und/oder Hochrotationszerstäubung/ESTA; horizontal oder vertikal (Altanlagen)

#### Ablüften Klarlack

Härtung Basis- und Klarlack im Lacktrockner

#### Die Prozessstufen beim Einsatz von Hydro-Basislacken und Acrylpulver-Klarlacken:

- Ablüften Hydro-Basislack
- Vorhärtung Hydro-Basislack im Wasserlack-Trockner
- Applikation Acrylpulver-Klarlack: Elektrostatische Beschichtung mit Corona-Pistolen, horizontal
- Härtung Acrylpulver-Klarlack und Endhärtung Hydro-Basislack im Acrylpulver-Klarlack-Trockner
- Kühlen und Abnehmen der Räder



## Aufwendige Vorbehandlung

Der erste Schritt der Beschichtung ist die Reinigung und Vorbehandlung des Rades. Sie ist essenziell für die Haftung und Qualität der gesamten Beschichtung und erfordert hohe Sorgfalt. Entsprechend aufwendig ist die Vorbehandlung. In modernen Anlagen durchwandern Räder bis zu 13 Behandlungszonen. In den ersten Schritten werden die Druckgussräder mit speziellen, auf sie abgestimmten Entfettungs- und Beiz-Medien behandelt. Dann folgt das Deoxidieren und eine chemische, chrom-VI-freie Konversionsbehandlung. Zwischen diesen Zonen und am Ende des Vorbehandlungsprozesses werden die Räder immer wieder mit deionisiertem Wasser gespült. Nur mit einer solchen, kontrollierten Vorbehandlung lässt sich letztlich eine Leichtmetalloberfläche erzeugen, die einerseits einen dauerhaften Verbund mit dem Grundierpulverlack bilden kann und andererseits zusammen mit der Grundierung einen hochwertigen Korrosionsschutz liefert.

## Grundierung mit Polyester-Epoxid

Als nächster Schritt folgt die Grundierung mit Pulverlacken. Diese bestehen heute überwiegend aus Polyester-Epoxid, sind glänzend und meist grau gefärbt. Sie werden im Räderbereich schon seit fast 30 Jahren verwendet und müssen ein umfangreiches Anforderungsprofil erfüllen:

- sehr gutes Füllvermögen auf unterschiedlich ausgeprägten Gussoberflächen
- sehr gutes Eindringvermögen bei anspruchsvollem Design (tiefe Speichen)
- sehr gute Entgasungswirkung (beim Härtungsprozess treten aus den Gusskapillaren Gase aus)
- sehr guter Verlauf
- kein Ablaufen
- sehr gute Haftung auf Al-Guss-Rädern
- sehr gute Zwischenhaftung mit Basis- und Klarlacken
- sehr guter Korrosionsschutz

- sehr gute Schleifbarkeit
- sehr gute Überbrennstabilität
- sehr gutes mechanisches Verhalten beim „Glanzdrehen“, keine Ausbrüche der Pulverlackschicht
- keine negative Wirkung auf die Hafung der Klebewuchtgewichte.

Die Grundier-Pulverlacke werden überwiegend in horizontalen Beschichtungsanlagen appliziert. Ein Teil der älteren Anlagen fährt mit Vertikalbeschichtung.

## Basislacke mit Spezialpigmenten

Nach der Grundierung folgt der Auftrag der Basislacke. Von besonderem Interesse sind derzeit Basislacke mit Metallic- und Spezialpigmenten auf Basis von Acryl-Melamin-Systemen. Sie sind wichtiges Design-Element und Effektträger. Mit den steigenden Ansprüchen an das Räderdesign wächst die Palette an Basislack-Farbtonen stetig. Etabliert sind bereits Standard-Farbtonen mit feinen bis relativ groben Metallic-Pigmenten. Inzwischen verwendet man aber zunehmend auch Farbtöne, die Spezialfarbpigmente oder sehr feine, dünne, mit aufwendigen Spezialverfahren hergestellte Metall-Pigmente enthalten (siehe Bild 5).

Neben der ansprechenden Optik (Metalleffekt) müssen Basislacke eine gute Haftung zum Grundierpulverlack und zum Klarlack aufweisen. Darüber hinaus dürfen sie bei der Lagerung nicht „absetzen“ oder „gasen“. Bei der Applikation müssen sie einen stabilen Farbton erzeugen (Ringleitungsstabilität).

Bei älteren Lackieranlagen für Leichtmetallräder werden in der Regel HighSolid-Basis- und -Klarlacke eingesetzt, die nass-in-nass aufgetragen und gemeinsam gehärtet werden. In Verbindung mit TNV-Anlagen erfüllen solche Lackieranlagen auch die VOC-Verordnung.

Einen erheblichen Beitrag zur VOC-gerechten Räderlackierung leisten darüber hinaus die seit circa sechs Jahren vorwiegend in Neuanlagen im Serieneinsatz verwendeten Hydro-Basislacke. Eine Herausforderung für den Beschichter ist in einem solchen Fall häufig die Farbtonanpassung zwischen Hydro-Basislack und HighSolid-Basislack, da für wasserverdünnbare Basislacke andere Effekt-pigmente eingesetzt werden müssen.

## Klarlacke – Schutz vor starken Umwelteinflüssen

Klarlacke schließlich bilden die äußere Haut der Radbeschichtung und erfüllen damit vor allem eine Schutzfunktion. Von ihnen hängt die Beständigkeit der gesamten Beschichtung gegenüber allen Einflüssen, wie zum Beispiel Licht, Was-



Bild 2: Die Applikation von Grundierpulver erfolgt in der Regel in horizontalen Beschichtungsanlagen. Verwendet werden meist Lacke auf Polyester-Epoxid-Basis.



Bild 3: Leichtmetallräder werden für gewöhnlich vollautomatisch beschichtet. Als Basislack eignen sich vor allem Acryl-Melamin-Systeme mit Metallic- und Spezialpigmenten.

ser, Feuchtigkeit, Kraftstoffen oder korrosiven Salzen, ab. Bei älteren Anlagen sind HighSolid-Klarlacke auf Basis von Acryl-Melamin-Systemen im Einsatz. In neueren Anlagen werden, wie beschrieben, Acrylpulver-Klarlacke in Kombination mit Hydro-Basislacken auf Acryl-Melamin-Basis eingesetzt. Damit Räder- und Automobilhersteller die Beschichtungssysteme überhaupt freigeben, werden die im Serienprozess beschichteten Räder zunächst ausführlich geprüft. Dabei müssen sie alle, den Produktspezifikationen entsprechenden Beschichtungsanforderungen erfüllen.

### Spezielles Räder-Design

Seit einigen Jahren werden spezielle Räderdesigns bei Autokäufern immer beliebter. Im OEM- und Zweitausstatter-Markt sind vor allem glanzgedrehte Leichtmetallräder gefragt. Diese Radtypen werden anders als herkömmliche Räder beschichtet. Zunächst werden nacheinander Grundierpulver und eine dünne Schicht Pulverklarlack aufgetragen. Bei einem 1/2-Schichtaufbau folgt auf das Grundierpulver (schwarz) eine dünne Schicht Pulverklarlack.

Bei einem 1/3-Schichtaufbau folgt auf die Grundierung (grau) ein Basislack und eine dünne Schicht Pulverklarlack. In beiden Fällen wird anschließend mit einem Diamantwerkzeug am Außenhorn oder im Speichenbereich bis ins Metall abgedreht. Danach wird nach erneutem Durchlauf durch die Vorbehandlung mit Pulverklarlack endbeschichtet: 1-schichtig bei Acrylpulver-Klarlack oder 2-schichtig bei Polyester-Pulverlack plus Acrylfüssig-Einbrennlack. Sehr ansprechend ist beispielsweise die Kombination Schwarz mit glanzgedrehter Oberfläche (siehe Bild 4).

Mit dem wachsenden Anteil der glanzgedrehten Leichtmetallräder häufen sich indes Fälle, in denen Filiformkorrosion an der Grenzfläche Aluminium-Legierung/Klarlack auftritt. Sowohl die ältere Polyester-Klarpulver/Flüssig-Acryllack-Version als auch die neue Acrylpulver-



Bild 4: Der attraktive Hell-Dunkel-Kontrast glanzgedrehter Räder wird erzeugt, indem man zuerst schwarz lackiert, dann die betreffenden Stellen bis aufs Metall abdrehrt und anschließend mit Klarlack beschichtet



Bild 5: Um bei einem „High-gloss-Rad“ einen modernen Sterlingsilber-Effekt zu erzielen, beschichtet man das Leichtmetall mit Basislacken, die sehr feine, dünne Metall-Pigmente enthalten

Klarlack-Version weisen bislang keine befriedigende Filiformkorrosionsbeständigkeit auf. FreiLacke sieht hier eine Lösung in einer speziellen Haft- und Korrosionsschutzschicht, die unter der Acrylpulver-Klarlackschicht (Sub-Layer) sitzt.

### Wachsende Nachfrage nach Chromoptik

Beliebt sind derzeit auch die Chromshadow- und Hypersilber-Effektlacke. Diese basieren auf einer schwarzen Pulverlackgrundierung oder einem schwarzen Einbrennanlegelack, einem speziellen Basislack und einem HighSolid- oder Acrylpulver-Klarlack.

Sogenannte Chromoptik-Designräder wiederum werden beispielsweise mit

dem SLC-Verfahren (Surface-Like-Chrome-Verfahren) der Firma Metec hergestellt. Bei dieser Methode wird auf einen speziellen, hochverlaufenden Anlegelack mit Hilfe des PVD-Verfahrens eine Metallschicht aufgebracht, die anschließend mit Acrylpulver-Klarlack als Schutzschicht überzogen wird.

### Altanlagen VOC-konform betreiben

Damit ältere Anlagen trotz der neuen VOC-Verordnung problemlos und VOC-konform weiterbetrieben werden können, hat FreiLacke einen entsprechenden Beschichtungsaufbau entwickelt. Der neue Beschichtungsaufbau zur kostenneutralen Implementierung in Alt-Beschichtungsanlagen besteht aus einem Hydro-Basis- und Hydro-Klarlack-System, das „nass-in-nass“ (analog der HighSolid-Materialien) appliziert und gemeinsam im bestehenden Lacktrockner gehärtet werden kann.

Das Unternehmen hat darüber hinaus noch weitere Speziallösungen entwickelt. Seit beispielsweise der „Lotus-Effekt“ populär ist, wächst auch in der Leichtmetallräder- und Automobil-Industrie die Nachfrage nach schmutz- und insbesondere bremsstaubabweisenden Beschichtungen. Aus diesem Grund wurde in der Serienlackierung die Easy-to-clean-Beschichtung eingeführt.

Ein weiterer Aspekt ist die Haftungsproblematik bei Klebewuchtgewichten. Etwa seit dem Ersatz von Blei- durch Zinkgewichte treten bei der Rädermontage sporadisch Haftungsprobleme auf. Als Ursachen werden veränderte Bedingungen des Klebprozesses und/oder bestimmte Additive in Grundierpulverlacken diskutiert. FreiLacke hat für diesen Zweck optimierte Produkte erfolgreich am Markt eingeführt.

#### Der Autor:

Dr. Ulrich Christ, FreiLacke,  
Bräunlingen, Tel. 07707 151202,  
u.christ@freilacke.de,  
www.freilacke.de

