

Bilder: FreiLacke, mo

# Pulverlack – aber bitte mit Effekt!

Moderne Pulverlacke bieten beeindruckende Farbeffekte und Beschichtungsqualitäten

Hauptsache preiswert und funktionell – so fing die Geschichte der Pulverlacke an. Das ist lange her. Da das Thema Effektlacke im Pulverbereich immer wichtiger wird, bot die Firma FreiLacke 2009 zum ersten Mal eine spezielle Metallic-Schulung an. Die Themen reichten vom Chromeffekt bis hin zur Hammerschlag-Optik. Selbstverständlich stand auch die Optimierung des Beschichtungsvorgangs selber auf der Tagesordnung.

Was als preiswerte Zweckbeschichtung begann und zunächst optisch bei weitem nicht mit Nasslacken mithalten konnte, hat sich dank intensiver Entwicklungsarbeit in vielen Bereichen zu einer ernsthaften Alternative zum Nasslack gemausert. Sicherlich, manches können Nasslacke immer noch besser. Die Brillanz bei Metallic- und Effektlacken zum Beispiel ist bisher durch Pulverlacke noch nicht zu erreichen. Aber daran wird intensiv gearbeitet und einige neu entwickelte Metallic-Effekte überraschen bereits mit hoher Farbbrillanz.

## Pulverlack – Nasslack, ein Vergleich

Aus Sicht von VOC-Beschränkungen ist der Pulverlack eindeutig im Vorteil, denn er kommt ohne Lösemittel aus. Er wird aus granulat- beziehungsweise pulverförmigen Rohstoffen zusammengemischt, extrudiert und fein gemahlen. Dabei verdunsten keine Lösemittel. Beim Lackiervorgang selber mischt eine Dosiereinheit die Lackpartikel aus dem Vorratsbehälter in den Förderluftstrom. Während des Durch-

strömens der Pulverpistole werden die Partikel elektrostatisch aufgeladen und haften nach dem Auftreffen auf dem Werkstück. Auch hier – keine Lösemittel. Ein großer Vorteil: sogar der „Overspray“ kann – eine sortenreine Verwendung von Lacken in der Lackerkabine vorausgesetzt – wieder in den Lackierkreislauf eingebunden werden. Die eigentliche Lackschicht bildet sich dann beim Aufschmelzen und Aushärten im Ofen. Für eine vollständi-

## Pulverlack in Zahlen

- weniger als ein Prozent Emissionen beim Einbrennen
- fast 100 Prozent Festkörper
- Overspray im Kreislauf je nach Rückgewinnungssystem zwischen 92 und 99 Prozent wiederverwendbar => geringere Entsorgungskosten als bei Nasslack
- Materialeinsparungen gegenüber Nasslack in der Größenordnung von 20 Prozent möglich

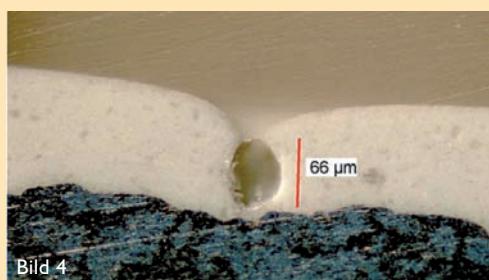
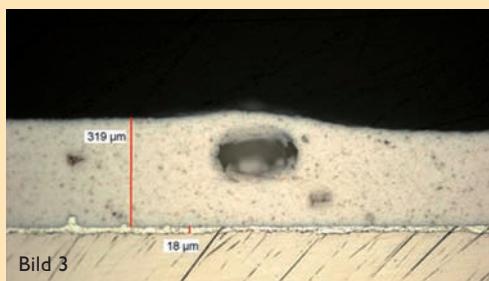
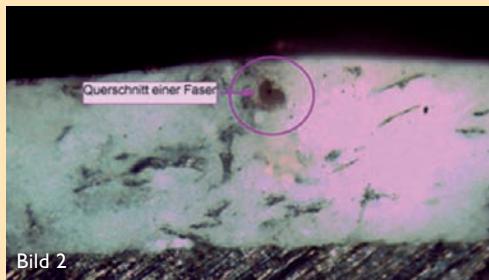
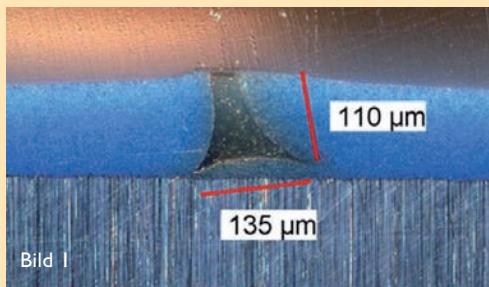


ge Vernetzung der Lackpartikel sind etwa 10 bis 20 Minuten nötig, je nach Wärme- kapazität des Bauteils. Für normale Pulverlacke sind 180 °C notwendig, moderne, niedrig härtende Lacke kommen auch mit 120 bis 140°C aus.

Die Tatsache, dass ein Pulverlack nur aus Feststoffen besteht, die im Ofen aufschmelzen, hat aber nicht nur Vorteile. Zum Beispiel bei Metallic- und Effektlacken haben die lösemittelhaltigen Nasslacke einen erheblichen Vorteil: In der Verdunstungsphase des Lösemittels schrumpft die Lackschicht langsam, wird dünner und richten sich die Effektpigmente, die den Metallic-Effekt durch Reflektionen erzeugen, gleichmäßig und parallel zur Substrat-Oberfläche aus. Schon bei High Solid-Nasslacken, die mit etwa 50 Prozent Festkörpergehalt lediglich 20 bis 30 Prozent mehr Festkörper-Anteil als gebräuchliche Medium-Solid Lacke beinhalten, kann der verminderte Schrumpfungseffekt ohne Gegenmaßnahmen den Metallic-Effekt negativ beeinflussen. Pulverlacke sind diesbezüglich benachteiligt, da die Metallic-Partikel von vornherein in beliebiger Lage zwischen den Lackpartikeln in die Schicht eingebettet sind und nach dem Schmelzen weitgehend in ihrer Position bleiben. Dadurch wirkt später die Reflektion diffus und der Metallic-Effekt ist nicht so ausgeprägt wie bei Nasslacken. Eine Alternative sind sogenannte Leafing-Partikel, die in der Schmelze nach oben schwimmen, sich dabei parallel ausrichten und einen besseren Metallic-Effekt erzeugen. Der Nachteil: weil sie direkt an der Oberfläche liegen, sind sie mechanischen und chemischen Einflüssen sehr stark ausgesetzt und ohne eine zusätzliche Klarlackschicht extrem kratzempfindlich. Bisher ist es leider nicht möglich Effektpartikel herzustellen, die sich in der Schmelzphase mittig oder im oberen Drittel der Lackschicht ausrichten.

## Beschichtungsfehler

Treten häufiger Fehler in der Beschichtung auf, kann es sich lohnen, mit Schliff- bildern Ursachenforschung zu betreiben, um regelmäßige Fehlerquellen auszumerzen. FreiLacke bietet zum Beispiel für Kunden eine Analyse von Fehlerstellen an. So führen Verunreinigungen der Substrat-oberfläche durch Öle, Fett, Korrosionsprodukte und ähnliches zu Kraterbildung und Benetzungsstörungen, wie in Bild 1 dargestellt. Bild 2 zeigt Stippchenbildung durch makroskopische Verunreinigungen. Fasern, Flusen oder andersfarbige Partikel im Pulver können die Ursache sein. Bild 3 zeigt eine eingeschlossene Gasblase, die durch eine zu hohe Schichtdicke von 319 Mikrometern nicht mehr austreten konnte. Werden Gusswerkstoffe oder andere unter Temperatureinfluss ausgasende Substrate mit speziellen, entgasenden Pulverlacken beschichtet, können Defekte wie in Bild 4 zu über 90 Prozent ausgeschlossen werden.



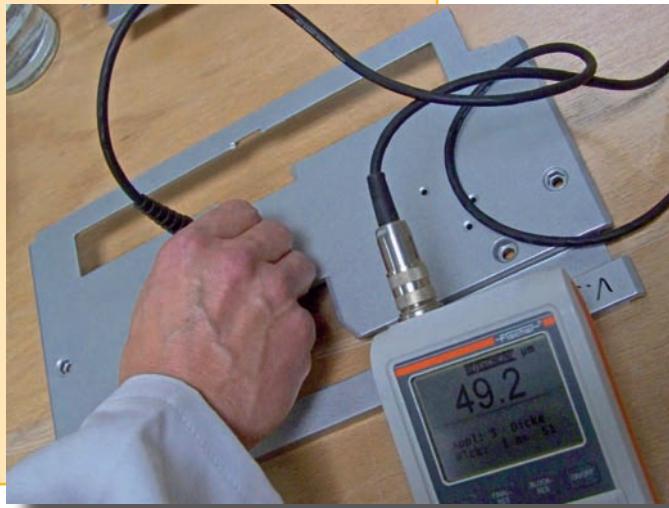
### Oberflächentechnik – Innovationen im Anlagenbau

info@rippert.de | www.rippert.de | Fon +49 (0) 52 45 | 9 01-0

## Warum kann das Ergebnis bei Metallic-Pulverlacken ohne Ionenfänger besser sein?

Eigentlich soll der Ionenfänger Luftionen – also Elektronen, die keine Lackpartikel ionisieren konnten – zur Pistole zurück „locken“ und verhindern, dass sie den Stromfluss im Bauteil unnötig erhöhen. Im Normalfall führt das zu einer gleichmäßigeren und besseren Schichtqualität. Moderne Metallic-Pulverlacke sind jedoch durch spezielle Bindemittel auf einen möglichst guten Verlauf in der viskosen Phase eingestellt. Die Verwendung des Ionenfängers kann die elektrostatischen Anziehungskräfte zwischen Bauteil und Lackpartikeln schwächen und dadurch zu Tropfnasen- oder Fettkantebildung führen. Treten solche Störungen auf, kann es sich lohnen, den Ionenfänger wegzulassen und die Schichtqualität

durch Optimieren von Luft, Strom und Spannung zu verbessern.



### DryBlend oder Bonding?

Zwei verschiedene Metallic-Pulverlack-Arten sind derzeit auf dem Markt. Dry Blend heißt Metallic-Pulverlack, dessen Effektpigmente „lose“ untergemischt werden. Diese Lacke sind erheblich günstiger als gebondete Pulver, erfordern aber in der Verarbeitung viel mehr Aufmerksamkeit und Knowhow, um fehlerfreie Oberflächen zu erzeugen. Denn dadurch, dass die lose untergemischten Metallic-Partikel gänzlich andere Eigenschaften wie das restliche Pulvermaterial haben, besteht ständig die Gefahr einer Entmischung, angefangen vom Vorratsbehälter, in dem das Pulver durch das Einblasen von Luft für den Lackiervorgang fluidisiert wird, bis hin zum Austritt aus der Pistole. Rührwerke oder Rüttleinrichtungen können bei derartigen Problemen Abhilfe schaffen.

Gebondete Pulver sind im Handling deutlich problemloser, da hier durch einen aufwändigen Prozess die Effektpartikel an die übrigen Lackpartikel angeklebt werden. Dennoch sind auch diese Metallic- und Effektlacke in der Verarbeitung deutlich kritischer als Standard-Pulverlacke. Wolken-, Fensterrahmeneffekte und die Zusammenballung von Effektpartikeln entstehen schnell, wenn die optimalen Verfahrens-Parameter nicht eingehalten werden. Diesbezüglich empfehlen die Lackhersteller intensive Vorversuche, um in der Produktion keine bösen Überraschungen zu erleben.

### Die Zukunft des Pulverlacks

Der Pulverlack wird seine Position gegenüber dem Nasslack sukzessive weiter ausbauen. Abgesehen von immer weiter verbesserten optischen Effekten, wie Metallic, Glimmer und so weiter gehen die Entwicklungen auch hin zu hochabriebfesten Pulverlacken. Energieeffiziente Pulverlacke, die bereits mit 120°C im Ofen vernetzen, erlauben die Beschichtung temperaturempfindlicherer Bauteile. Dünnschichtpulverlacke mit weniger als 50 µm Schichtdicke sparen nicht nur Material, sondern erlauben auch höhere Fertigungsgeschwindigkeiten. Bisher ist allerdings die Farbauswahl, speziell bei hellen Farbtönen, begrenzt und die Beschichtung funktioniert nur bei unkomplizierten Objektgeometrien einwandfrei. Zudem ist wegen der dünnen Schicht, ähnlich wie bei Nasslacken, eine entsprechend sorgfältige Oberflächenvorbehandlung nötig. Auch der Korrosionsschutz ist bisher ohne besondere Maßnahmen für Außenanwendungen nicht ausreichend. Ein viel versprechendes Ressort sind IR/UV-härtende Pulverlacke. Durch IR-Strahlung werden die Lackpartikel zunächst aufgeschmolzen, die Vernetzung beginnt aber noch nicht. Dadurch kann der Lack zunächst optimal fließen und sich verteilen. Erst dann startet die Vernetzung durch UV-Licht. Dadurch können dünne und äußerst gleichmäßige Oberflächen erreicht werden. Vielleicht bietet sich hier in Zukunft die Chance, durch die besser

steuerbare viskose Phase die Brillanz von Effektlacken zu verbessern. Bereits jetzt erlauben diese zweiphasig aushärtenden Lacksysteme Bandgeschwindigkeiten bis zu 200 m/min, eine sehr hohe Vernetzungsdichte und die Anwendbarkeit auf hitzeempfindlichen Substraten. Gar nicht zu reden von der höheren Energieeffizienz. Aber die IR/UV-härtende Lacke haben selbstverständlich auch ein paar Nachteile: IR/UV-Pulverlacke können heute noch nicht auf Metalloberflächen eingesetzt werden. Die Pulver sind deutlich teurer, eine Aushärtung ist nur bis zu einer Schichtdicke, abhängig vom Farbton, von maximal 150 µm möglich. Zudem gibt es im Gelbbereich Probleme, außerdem können Metallic-Effektpigmente die durch Reflexion die Durchhärtung beeinflussen. Außerdem sind die Investitionen für die Anlagentechnik relativ hoch. Schon weiter verbreitet sind Grob- und Feinstrukturlacke, und auch Hammerschlaglacke sind bereits auf dem Markt. Mittlerweile wurden auch Möglichkeiten gefunden, MDF-Materialien unter Ausnutzung einer kontrollierten Restfeuchte oder durch leitfähige Primer mit Pulverlacken zu beschichten. Ganz neu auf den Themenlisten der Pulverlack-Entwicklungsabteilungen sind Soft-Touch-Oberflächen – ein spannendes Thema.

Aus dem einstigen Nischenfüller Pulverlack ist ein selbstbewusstes Verfahren geworden, das nicht nur leicht zu handhaben, wirtschaftlich und umweltfreundlich ist, sondern auch in Bezug auf die Oberflächenqualität und -vielfalt mächtig zugelegt hat. Dadurch können inzwischen Produkte „gepulvert“ werden, für die früher nur Nasslack-Anwendungen in Frage kamen.

Carsten Blumenstengel

### Kontakt

Emil Frei GmbH & Co. KG  
Am Bahnhof 6  
78199 Bräunlingen  
Tel.: +49 7707 151-0, Fax: -238  
info@freilacke.de  
www.freilacke.de

## Tipps für die Verarbeitung von Metallic-Lacken

Ein hoher Auftragswirkungsgrad hilft, die Pulverkonstanz und damit die Gleichmäßigkeit der Beschichtung zu erhöhen. Dazu tragen die folgenden Maßnahmen bei:

- Die Stromstärke unabhängig von der Beschichtungsspannung optimieren.
- Zur Erzielung von besseren Oberflächen, insbesondere bei Dryblend Pulvern, sind Flachstrahldüsen zu empfehlen. Prallteller bieten nur in speziellen Ausnahmefällen Vorteile.
- Treten zu dünne oder unregelmäßige Schichten auf, den Ionenfänger „Super Corona“ oder „Corona Star“ testweise weglassen!
- Frischpulver kontinuierlich, am besten automatisch zudosieren!
- Pulver an Wänden und Boden regelmäßig in den Kreislauf zurückbringen!
- Förder, Dosier- und Fluidluft möglichst niedrig halten!
- Pistolenausbringmenge maximal 120 g Pulver pro Minute!



- Bei mehreren Pistolen unbedingt den Pulverausstoß kalibrieren und einen Schlauchlängenausgleich vornehmen!
- Hohe Schichtdicken vermeiden, sie können zu Orangenhaut führen!
- Lackieren in einer Kunststoffkabine bietet aus elektrostatischer Sicht Vorteile gegenüber Metallkabinen!

Lavared: Optimale Parameter, optimales Ergebnis.  
So gut kann ein Pulverlack aussehen!

- Bei Tribo-Aufladung nur gebondete Metallic-Pulver verwenden!

### Maßnahmen zur Problemlösung:

**Spannung:** 80-100 kV, bei hartnäckigen Schwierigkeiten können Experimente bis hinunter zu 30 kV Erfolg bringen.

**Strom:** 10 bis 30 Mikroampere

**Gesamtluft:** etwa 3,5 Nm<sup>3</sup>/h, je niedriger, desto besser

**Materialmenge:** jeweils 50 bis 70 Prozent der Luftmenge

**Sprühabstand:** zwischen 200 und 300 mm

**Hubgeschwindigkeit:** nicht schneller als 250 mm/s

Dieser Artikel stützt sich auf Informationen, die in Vorträgen der Firmen ITW Gema, Wagner, Eckart und FreiLacke anlässlich der FreiLacke Metallic-Pulverlack-Schulung im November 2009 weitergegeben wurden.

## »Gewappnet für den Aufschwung?«



oberflächentechnik

Konzepte, Prozesse und Strukturen miteinander entwickeln.

„Lackiersysteme mit Ideen“  
„Wir besuchen Sie gerne -  
Unverbindliche Beratung vor Ort“

- Lackierroboter
- Dosier-/Mischenanlagen (2-/3-K-Technik)
- Farbversorgungsanlagen
- Konventionelle Farbspritztechnik
- Elektrostatische Sprühsysteme
- Airlessgeräte
- Pulverbeschichtungssysteme
- Lösemittelrückgewinnungsanlagen



© www.oberflaeche-nild.de

[www.ls-oberflaechentechnik.de](http://www.ls-oberflaechentechnik.de)

L&S Oberflächentechnik GmbH & Co. KG • Grenzweg 14b • 33758 Schloß Holte-Stukenbrock • Tel. +49 (0) 5207/91950