

Technische Risiken und Gefahren bei Pulverlacken

INHALTSVERZEICHNIS

Allgemein	2
Risiko bei Transport und Lagerung	2
Besonderheiten bei der Reinigung der Geräte	3
Pflege der Beschichtung	3
Probleme durch falsche Auswahl der Vorbehandlung/Untergrund/Lack	3
Fehler bei der Anwendung/Verarbeitung des Lackes	4
Bilder-Lackfehler	7
Entsorgung der Pulverlacke	8
Risiken bei mechanischer Bearbeitung	8
Überbeschichten	8

Allgemein

Es sind einige Probleme, Gefahren und Risiken bekannt, die durch falsche Anwendung oder/-und Verarbeitung des Pulverlackes entstehen können. Deshalb ist es wichtig die EFD-Informationen ([Anwendungstechnische Informationen von FreiLacke](#)) und Technischen Datenblätter sorgfältig zu lesen und Hinweise zu beachten. Folgende Punkte sollen diese Gefahren und Risiken genauer erläutern und hilfreiche Lösungen bieten.

Risiko bei Transport und Lagerung

Verpackungsmaterial

Bei der falschen Auswahl der Verpackung kann es je nach System zu Problemen kommen, z.B. Wasserflecken durch Eindiffundieren von Feuchtigkeit in den Lackfilm sogenanntes „Bleaching“. Bei einer Verpackung mit Styroporplatten zwischen den beschichteten Teilen könnten diese als Schwamm wirken und den Effekt der Wasserflecken beschleunigen. Enges Aneinanderlegen der beschichteten Teile könnte, durch die entstehende Reibung, zu Abrieb und Kratzern führen → Verpackungsmaterial zwischen die Teile legen. Durch Einwirkung von UV-Strahlen, könnten manche Systeme, die in einer Folie verpackt werden, zum Vergilben neigen → Vor direkter Sonneneinstrahlung schützen z.B in einen Karton verpacken.

Die Auswahl des Verpackungsmaterials sollte so ausgewählt werden, dass kein Risiko besteht den Lack zu beschädigen.

Temperaturen bei Lagerung und Transport

Durch die falschen Temperaturen bei der Lagerung und Transport können negative Folgen entstehen, folgende Tabelle soll dies genauer verdeutlichen und Lösungswege aufzeigen.

Ursachen	Folgen	Empfehlungen
Transport in südliche Länder Hitze über 25 °C Normtemperatur	kann zum Verklumpen kommen	Kühltransport
Sommerzeit z.B Material wird über das Wochenende im LKW gelagert	kann zum Verklumpen kommen	In einem Kühlraum lagern
zu große Verpackungsart z.B BigBag	Kann schneller zum Verklumpen kommen, Überschreitung der Glasübergangstemperatur (Tg)	Kleinere Verpackungsart wählen, kühl lagern

Generell sollte vermieden werden, Gebinde direkter Sonneneinstrahlung auszusetzen.

Besonders gefährdete Systeme

- Rädergrundierungen z.B PB7205B, PB6205B und PB6005A
- Klarlacke z.B PR1004B, PH1004B
- NT-Material
- PT910 härtende Polyestersysteme z.B PT3504A, PT1005B
- raschreaktive Systeme z.B Acryl PY1005B

Siehe

EFD-Info Nr. 15

„Richtlinien für die Lager- und Verarbeitungsbedingungen von Pulverlacken“

EFD-Info Nr. 504

„BIG BAG – Handling für Pulverlackbeschichtungsanlagen“

Besonderheiten bei der Reinigung der Geräte/Kabine

- Nur mit sauberer, ölfreier und fettfreier Druckluft reinigen
- Gewissenhaft und gründlich reinigen
- Bei Farbwechseln besonders gründlich reinigen
- Bei kritischen Produkten, wie z.B bei Grobstruktursystemen, sollten getrennte Schlauchleitungen verwendet werden
- Acrylpulver und Standardpulverlack nie zusammen im selben Raum oder der selben Kabine beschichten
- Kunststoffkabinen sollten so gereinigt werden, dass die Kabine nicht beschädigt wird (z.B Kratzer, in denen sich Pulverlack anlagern kann → Verunreinigungen)

Beim Nichtbeachten dieser Hinweise kann es zu Oberflächenstörungen und Spuckern kommen.

Pflege der Beschichtung

Die Pflege der Beschichtung mit Pulverlack sollte immer mit einem trockenen Tuch (z.B. Mikrofaser Tuch) erfolgen.

Wichtige Hinweise zur Pflege der Oberfläche:

- Keine abtrassiven Polituren verwenden
- Nur pH-neutrale Reiniger einsetzen z.B Pril
- Mischungsverhältnis des Reinigers beachten
- Keine Lösemittel zum Reinigen verwenden
- Regelmäßige Reinigung
- Vor allem bei matten Pulverlacksystemen kann es bei starker „Wischbelastung“ zu einem Poliereffekt kommen.

Siehe EFD-Info Nr.8 „Reinigungsempfehlung für pulverbeschichtete Oberflächen“

Probleme durch falsche Auswahl der Vorbehandlung/Untergrund/Lack

Im Allgemeinen gilt, dass die Auswahl des Untergrundes sehr wichtig für den späteren Korrosionsschutz ist. Wird ein Untergrund und die anschließende Vorbehandlung nicht so ausgewählt, dass das Objekt später die gewünschten Anforderungen erfüllt, kann es zu Problemen kommen. Es ist immer wichtig, das Lacksystem auf die Vorbehandlung und den Untergrund abzustimmen. Folgende Beispiele stellen diese Probleme genauer dar:

Ursache	Folgen	Empfehlungen
Schlechte Vorbehandlung	Enthaftungsprobleme, Korrosionsschutz reicht nicht aus	Vorbehandlung sollte zeitnah zum Lackieren stattfinden, Badwerte überwachen, Vorbehandlung immer auf das Lacksystem abstimmen
Verschleppung von Vorbehandlungschemie in andere Becken	Mangelhafte Vorbehandlung, Bäder müssen neu aufgestellt werden (verkürzte Standzeiten)	Gut spülen, Aufhängungen optimieren (wenig Schöpfstellen)
Falsche Vorbehandlung z.B bei Edelstahl	Unnötig hohe Kosten entstehen	Die Vorbehandlung auf den Untergrund abstimmen
Verharzte Ölschichten	Oberflächenstörungen, Krater, Haftverlust	Mithilfe von Strahlen oder Beizen beseitigen
Zu lange/falsche Lagerung der vorbehandelten Untergründe	Eigenschaften wie z.B. Korrosionsschutz und Haftung gehen verloren	Längere Lagerzeiten vermeiden, Lagertemperatur einhalten, vor Feuchtigkeit schützen
Keine Vorbehandlungsanlagen, nur manuelle Reinigung	Mangelhafte Vorbehandlung, Enthaftungsprobleme, Schmutz bleibt auf dem Untergrund	Automatisierte Vorbehandlungsanlagen einsetzen, gründliche Reinigung der Objekte, Reinigungslappen regelmäßig erneuern

Fehler bei der Anwendung/Verarbeitung des Lackes

Ursache	Folgen	Empfehlungen
Mangelhafte Erdung	Spannungsentladungen (inhomogener Pulverausstoß), Flecken- und Streifenbildung, Krater	Alle zu beschichtenden Objekte und Anlage erden
Zu geringe/hohe Schichtdicken	Kocher, Bläschen, nicht ausreichende mechanische u. chemische Beständigkeiten mangelhafte Untergrundabdeckung	Schichtdicke kontrollieren, Parameter der Anlage korrigieren
Ölige Druckluft	Schlechte Rieselfähigkeit des Pulverlacks (Fluidisierung), Verkleben und Verklumpen des Pulvers	Ölabscheider, Druckluft kontrollieren
Ungeeignete Ofenauswahl	Nicht alle Systeme können in einem direkt gasbeheizten Ofen eingebrannt werden, es können sich Farbton, Glanz, etc. verändern	Vorab prüfen, ob das ausgewählte System in dem vorhandenen Ofen eingebrannt werden kann
Mischbauweise unterschiedlich dicker Materialien	Im Ofen können die Bauteile aufgrund ihrer verschiedenen Materialdicken über-/unterbrannt werden (siehe Gefahren durch falsches Einbrennen)	Vorab prüfen, ob der Lack diesen Bedingungen standhält
Unverträglichkeit mit anderen Lacksystemen	z.B. Acryl- und Standardpulverlack haben starke Oberflächenstörungen zur Folge	Technische Datenblätter und EFD-Info beachten, vorab prüfen, immer getrennte Förderungsschläuche verwenden
Mehrschichtaufbau	Die erste Schicht muss den Einnbrennbedingungen der zweiten Schicht standhalten, sonst kann es zu Kocherbildung und Pinholes kommen, Zwischenhaftungsprobleme können auftreten	Vorab prüfen, TDB beachten
Ungenügende Reinigung der Anlage/Geräte	Verschleppung anderer Pulverlacke in die Anlage, Stippenbildung, Krater, Nadelstiche und Farbstippen	Immer sorgfältig reinigen
Bei automatischen Beschichtungsanlagen sind Bandgeschwindigkeit und Pistolengeschwindigkeit nicht angepasst	Streifenbildung, zu wenig Schicht an manchen Stellen, Veränderung der Optik	Parameter anpassen
Untervernetzung durch zu kurze Einbrenndauer und/oder zu niedrige Temperatur	Haftungsverlust, schlechte Beständigkeiten, zu hoher Glanz	Temperatur genau einstellen, Verweildauer im Ofen beachten
Zu stark differenzierter Wärmeausdehnungskoeffizient zwischen Substrat und Beschichtung (Fahrzeugbau → Motorwärme)	Rissbildung, Abplatzungen	Geeignetes Lacksystem für diese Belastungen auswählen

EFD-Info

Ursache	Folgen	Empfehlungen
Pulverlackkartons nicht wieder verschlossen	Fremdpartikel können den Pulverlack verunreinigen und zu Oberflächenstörungen, Farbton und Glanzveränderungen führen	Nach Gebrauch wieder mit Verschluss-Clip verschließen
Chemikalienbelastung	Lack wird angegriffen, Erweichungen/Anquellen, Diffundieren der Chemikalien bis zum Untergrund (Korrosion), Glanzabfall, Farbtonveränderungen und Haftungsverlust	Chemikalienbeständigkeiten prüfen (Dauer, Konzentration und Art bestimmen)
Silikon, Handcreme, schmutzige Arbeitskleidung, Schmuck, Haarspray/Haargel	Oberflächenstörungen	Sauber arbeiten, keinen Schmuck tragen, der Silikone enthält, silikonfreie Dichtungen verwenden, Haarspray/Haargelinhaltstoffe beachten
Verschmutztes Substrat	Haftungsprobleme, Krater, Optik wird verändert (vgl. Vorbehandlung)	Gründlich abbeizen und vor Staub/Schmutz und Feuchtigkeit schützen
Einsatz von Expressmischungen	Bei Expressmischungen wird nicht extrudiert, sondern der Pulverlack „roh“ verwendet und Additive nachträglich hinzugefügt. Deshalb können sich die einzelnen Partikel, z.B eines Additives im Raum verteilen und ein anderes Lacksystem verunreinigen. Expressmischungen sind nicht kreislaufstabil und haben eine schlechte Verteilung der einzelnen Komponenten, dadurch eine schlechtere Wirksamkeit. Das Fehlerrisiko liegt beim Anwender (Menge der einzelnen Komponenten richtig dosieren).	Möglichst keine Expressmischungen verwenden
Mischbauweise unterschiedlicher Materialien (z.B. Aluminium + Stahl)	Farbton und Glanzgrad stimmen nicht überein	Durch geeignete Grundierungen den Untergrund besser abdecken, Lacke mit hoher Deckkraft auswählen

Gefahren durch falsches Einbrennen

Überbrennen (zu viel Temperatur, zu lange Verweilzeit im Ofen → Bandstillstand)

- vergilbt, besonders sind helle Farbtöne gefährdet
- spröde Filme
- Zersetzung des Aufbaus
- Glanzveränderung
- bei sehr starkem Überbrennen kommt es zu schlechten mechanischen Beständigkeiten

Unterbrennen (zu wenig Temperatur, zu lange Verweilzeit im Ofen)

- schlechte Haftung und Härte
- chemische Beständigkeiten werden schlechter
- keine vollständige Vernetzung
- zu hoher Glanz (Mattierungsadditive sind noch nicht „aktiv“)

Siehe

- EFD-Info Nr. 4 „Überbeschichtung von Pulverlacken“
EFD-Info Nr. 7 „Umweltrelevante Informationen für die Pulverlackbeschichtung von Heizkörpern“
EFD-Info Nr. 504 „BIG BAG – Handling für Pulverlackbeschichtungsanlagen“
EFD-Info Nr.508 „Einbrennen und Aushärtung von Pulverlacken“

VdL-Ratgeber für die Planung von Pulverbeschichtungsanlagen

(www.freilacke.de/.../doc/.../VdL_coating%20plant_concellor_DE.pdf),

VdL-Richtlinien „Zulässige Farbtoleranzen für unifarbene Pulverlacke bei Architekturanwendungen“

(<http://lackindustrie.vci.de/Seiten/VdL-Richtlinien.aspx>)

VdL-Checkliste für eine problemlose Pulverbeschichtung

(http://www.freilacke.de/fileadmin/doc/index/EFD-Infos/Pulverlacke/VdL_Check%20list_supplement_power-density-promotion_DE.pdf)

Bilder-Lackfehler

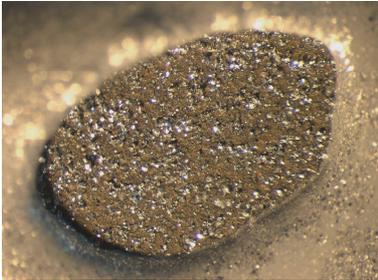


Abb. 1: Kocher



Abb. 2: Kocher



Abb. 3: Ausgasungen

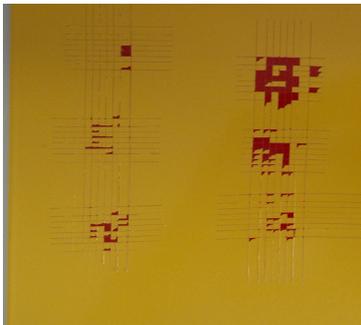


Abb. 4: schlechte Haftung



Abb. 5: Weißanlaufen



Abb. 6: Farbtonveränderung

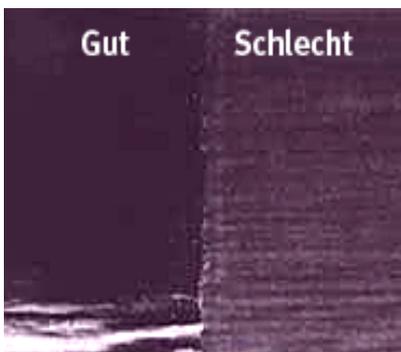


Abb. 7: Glanzverlust



Abb. 8: Verunreinigungen 10000:1

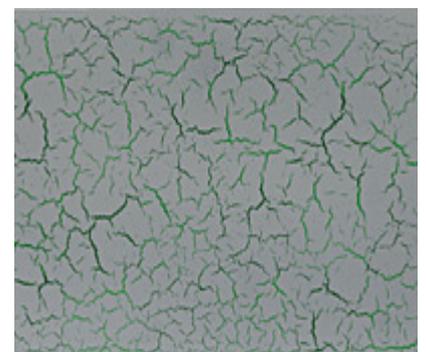


Abb. 9: Rissbildung

Entsorgung der Pulverlacke

Bei der Entsorgung des Pulverlacks ist darauf zu achten, dass eine thermische Wiederverwertung (Verbrennungsanlage) erfolgt oder ein Unternehmen z.B. Fa. Nelco den Pulverlack aufarbeitet und wiederverwertet.

Risiken bei mechanischer Bearbeitung z.B. Biegen, Fräsen und Bohren

Bei mechanischer Bearbeitung nach dem Beschichten, sogenanntes *Postforming*, kann es zu einigen Problemen kommen, wenn kein geeignetes Lacksystem ausgewählt wurde. Zusätzlich müssen der Biegeradius und die Art des Postformingwerkzeuges berücksichtigt werden. Deshalb ist es äußerst wichtig, sich vorab mit dem Hersteller abzustimmen und die mechanische Beständigkeit des Lackes auf die Anforderungen hin abzustimmen.

Mögliche Folgen bei falscher Auswahl / Anwendung des Lackes:

- Kratzer
- Rissbildung
- Abplatzungen
- Mäusezähne beim Fräsen
- Bohremulsionen können den Lack angreifen und die optischen Eigenschaften verändern z.B. Glanzgradveränderung, Farbtonveränderung
- Weißanlaufen durch Biegen eines z.B. schwarzpigmentierten Pulverlacks

Überbeschichten

Pulverlack auf Flüssiglack

Einen Pulverlack als Decklack, auf einen Flüssiglack zu applizieren ist nicht zu empfehlen. Da die Einbrenntemperatur von Pulverlacken oft über der Temperaturstabilität von Flüssiglacken liegt.

Mit 1-K Flüssiglack überlackieren

Die Haftung muss immer im Vorfeld geprüft werden. Es ist zu empfehlen die Oberfläche vor dem Überbeschichten anzuschleifen. Die jeweiligen Verarbeitungshinweise müssen beachtet werden.

Mit 2-K Flüssiglack überlackieren

2K Flüssiglacke können ohne Schleifen überbeschichtet werden. Jedoch sollte im Vorfeld geprüft werden, ob es evtl. zu Zwischenhaftungsproblemen kommt.

Bestimmte Wachse und Zusätze des Pulverlackes können die Haftung enorm verschlechtern.

Ein Beschichtungsaufbau mit Pulverlack als Grundierung und 2K Flüssiglack als Decklack ist sehr chemikalienbeständig und besitzt auch weitaus bessere Eigenschaften als ein 1K Flüssiglack. Die Verarbeitungshinweise müssen immer beachtet werden.

2K Flüssiglacke werden unter anderem auch als Reperaturlackierung für verbaute Bauteile verwendet.

Siehe

EFD-Info Nr. 4 „Überbeschichtung von Pulverlacken“

Pulverlack auf Pulverlack

Die Verträglichkeit der beiden Pulverlacke muss geprüft werden. Sonst kann es zu Oberflächenstörungen wie z.B. Krater kommen. Im Vorfeld sollte auch die Zwischenhaftung geprüft werden. Pulverlack auf Pulverlack ist z.B. als Reperaturlackierung bei großen Flächen geeignet und bei hohen Korrosionsschutzanforderungen zu empfehlen.

ETL / Wasserbasierender Tauchlack als Grundierung, Pulverlack als Decklack

Bei diesen Grundierungen mit anschließendem Überbeschichten mit Pulverlack kann es zu Veränderungen des Farbtons kommen (Durchbluten der Grundierung), Veränderung der mechanischen Eigenschaften des Pulverlackes, mangelhafter Schichtaufbau durch isolierende Grundierungsschicht, Haftungsverschlechterung z.B. nach unterschiedlichen Ruhezeiten zwischen den Lackierungen, Zwischenhaftungsprobleme bei Unverträglichkeit, Pinholes und Bläschenbildung durch Crackprodukte. Auch hier gilt ein Prüfen vorab ist erforderlich.

Sollten die beschriebenen Maßnahmen nicht zum Erfolg führen, informieren Sie bitte die anwendungstechnische Abteilung Ihres Pulverlackherstellers.

Weitere Informationen enthalten unsere Sicherheits- und Technischen Datenblätter.