



Drylac®
Powder Coatings

Troubleshooting Guide



Tipps & Tricks zur Pulverbeschichtung

Video Playlist
mehr Tipps & Tricks



alle abspielen

TS



Tipps & Tricks zur Beschichtung

Werte Kunden,

die Technik - sowohl der Applikation von Pulverbeschichtungen, als auch der Pulverlacke selbst - hat sich in den letzten Jahren rasant weiterentwickelt - eine Entwicklung mit der Schritt zu halten Erfahrung und Wissen voraussetzt. Dieses Wissen ist heute ein wesentlicher „Rohstoff“ im Unternehmen geworden. Der Produktivfaktor „Wissen“, der in jedem Produkt, in jeder Serviceleistung und in den Strukturen und Prozessen einer Unternehmung enthalten ist, wird in Zukunft die klassischen Produktionsfaktoren „Arbeit“ und „Kapital“ an Wertigkeit übertreffen.

Die Nutzung von Wissen, für dessen Aufbau oft Jahre aufgewandt, Erfahrungen gesammelt und Lernkurven-Effekte vollzogen werden müssen, ist eine neue und anspruchsvolle Herausforderung für Unternehmen geworden. Vor dem Hintergrund intensiver regionaler und globaler Wettbewerbsstrukturen in der industriellen Oberflächenbeschichtung werden Mitarbeiter mit Expertenwissen über ihre individuelle Beschichtungsanlage und den Besonderheiten verschiedenster Lacksysteme zum entscheidenden Wettbewerbsvorteil.

Mit dem vorliegenden Handbuch „Tipps & Tricks zur Beschichtung“ haben wir uns deshalb bemüht, den durch mehrere Jahrzehnte gesammelten Erfahrungsschatz rund um die Pulverbeschichtungstechnologie zu katalogisieren und Ihnen komprimiert zur Verfügung zu stellen.

Viele der möglichen Fehlerquellen für den Beschichter an der Anlage finden darin ebenso Berücksichtigung wie eine Vielzahl von Detailfragen - von A wie Applikation bis Z wie Zyklonabscheidung.

Wir sind überzeugt, Ihnen mit diesem Handbuch eine Hilfestellung für Ihren Produktionsablauf und Ihre Projektplanung zu geben und freuen uns auf eine weiterhin partnerschaftliche Zusammenarbeit.

Ihr TIGER-Team



Inhaltsverzeichnis

1.	Vorbehandlung als Fehlerquelle	4
1.1	Chromatierung von Aluminium, Zink und Magnesium	4
1.2	Chromfreie Vorbehandlungen für Aluminium und Magnesium	5
1.3	Phosphatieren von Stahl und verzinktem Stahl	6
2.	Applikationsprozess	8
2.1	Unzureichende Fluidisierung	8
2.2	Ansinterungen in den Injektoren, Schläuchen und Pistolen	9
2.3	Pulverlack rieselt vom Werkstück ab	10
2.4	Ungenügender Umgriff	11
2.5	Klumpenbildung im Karton	12
2.6	Pulverwolke pulsiert, setzt aus	13
2.7	Unzureichendes Eindringvermögen in Hohlräume	13
3.	Oberflächenstörungen	14
3.1	Pulverspucker auf den Werkstücken	14
3.2	Krater	16
3.3	Nadelstiche	18
3.4	Bilderrahmeneffekt	19
3.5	Erhebungen, Einschlüsse (andersfarbig), Verschmutzungen	20
3.6	Blasen	22
3.7	Tropfen- und Wulstbildung	23
3.8	Orangenhaut, schlechter Verlauf	24
3.9	Benetzungsstörungen	24
3.10	Aufkocher	25
4.	Oberflächenabweichungen im Pulverlackfilm	26
4.1	Farbtonabweichungen	26
4.2	Wolkenbildung	27
4.3	Mangelndes Deckvermögen	28
4.4	Abweichungen des Glanzgrades	28
4.5	Vergilbung, Verfärbung	29
4.6	Schichtdicke zu hoch	30
4.7	Schichtdicken zu gering	30
4.8	Schichtdickenverteilung ungleichmäßig	31
4.9	Wachsartige Beläge auf der Oberfläche	32
5.	Mängel der mechanischen Eigenschaften und der chemischen Beständigkeit	33
5.1	Unzureichende mechanische Eigenschaften und chemische Beständigkeit	33
5.2	Abplatzen der Pulverlackschicht	33
5.3	Ungenügende Kratzbeständigkeit	35
6.	Besonderheiten bei der Applikation mit Pulverrückgewinnung	36
6.1	Verschmutzungen der Lackoberfläche (ergänzend zu Absatz 3.5)	36
6.2	Schlechte Verarbeitungseigenschaften	36
6.3	Fortlaufende Farbtonveränderungen	37
7.	Besonderheiten bei der Applikation von Metallicpulverlacken	38
7.1	Farbtonabweichungen zur Farbkarte oder zum Urmuster	38
7.2	Farbtonschwankungen während der Beschichtung	39
7.3	Wolken- und Streifenbildung	39
7.4	Aufladungsprobleme	40
7.5	Verarbeitungsrichtlinien für Pulverlacke mit Metallic-Effekt	41
8.	Stichwortverzeichnis	43

1. Vorbehandlung als Fehlerquelle

TIGER Coatings ist kein Hersteller von Vorbehandlungskemikalien! Deshalb können und sollen die folgenden Erläuterungen zur Vorbehandlung der geläufigsten Untergründe für Pulverbeschichtungen nur einen kurzen Überblick der möglichen Fehlerquellen geben. Selbstverständlich ist dieses Thema gründlicher und differenzierter zu betrachten, aber grundsätzlich gilt: Der beste und teuerste Pulverlack kann keine gute Vorbehandlung ersetzen!

1.1 Chromatierung von Aluminium, Zink und Magnesium

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
• Spülwasser perlt ab • Keine vollständige Benetzung des Untergrundes	• Entfettungswirkung nichtausreichend Abb 1.1.1	• Temperatur des Entfettungsbades erhöhen • Konzentration der Entfettungsmittel erhöhen • Prozesszeiten verlängern • Verstärkung der Sprüheinwirkung oder der Umwälzgeschwindigkeit im Tauchbad • Benetzungsprüfung mit destilliertem Wasser
• Konversionsschicht (Chromatierung) ungleichmäßig oder fleckig Abb 1.1.2	• Entfettungswirkung nicht ausreichend	• In der Entfettungszone die Temperatur erhöhen • Chem. Konzentrationen erhöhen • Einwirkzeiten verlängern • Mech. Sprühwirkung oder Umwälzung im Tauchbad erhöhen
	• Oxidschichten nicht vollständig entfernt	• Beize kontrollieren • Ggf. Konzentration der Säure oder Lauge erhöhen • Badtemperaturen erhöhen • Einwirkzeit verlängern
	• Antrocknung zwischen den einzelnen Bädern	• Bei Tauchanlagen die Überhebzeiten verkürzen • Nebeldüsen bei Spritzanlagen
	• Verschleppung der Vorbehandlung • Abb. 1.1.3	• Aufhängung ändern • Bandstopp vermeiden
• Konversionsschicht (Chromatierung) nicht festhaftend bzw. abwischbar	• Badzusammensetzung nicht in Ordnung	• Korrektur der Badzusammensetzung • Evtl. Neuansatz
	• Einwirkzeit zu lange	• Behandlungszeit verkürzen
	• Spülbäder zu stark belastet	• Abtropfzeiten zwischen den Bädern erhöhen • Spülwassermenge erhöhen
	• Sprühwirkung nicht ausreichend	• Mechanische Wirkung erhöhen (Spritzdruck und -bild • Stärkere Umwälzung in den Tauchbädern • Spülzeiten erhöhen



Abb. 1.1.1 Schlechte (keine) Chromatierung



Abb. 1.1.2 Fleckige Chromatierung



Abb. 1.1.3 Verschleppung der Vorbehandlungsmedien

1.2 Chromfreie Vorbehandlungen für Aluminium und Magnesium

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
- Spülwasser perlt ab - Keine vollständige Benetzung des Untergrundes	Entfettungswirkung nichtausreichend	- Temperatur des Entfettungsbades erhöhen - Konzentration der Entfettungsmittel erhöhen - Prozesszeiten verlängern - Verstärkung der Sprüheinwirkung oder der Umwälzgeschwindigkeit im Tauchbad
- Pulverlackfilm löst sich im Kochtest ab. - Pulverlackfilm löst sich unter Feuchtigkeitsbelastung vom Untergrund ab. - Generell schlechte mechanische Haftung des Lackfilms	Entfettungswirkung nicht ausreichend	Entfettung verbessern
	Beizabtrag nicht ausreichend	Für höheren Beizabtrag sorgen
	Konversionsschicht nicht ausreichend stark bzw. nur stellenweise ausgeprägt Abb. 1.1.4	- Gesamte Vorbehandlung überprüfen - Entfettung - Beizen - Prozesszeiten
	Konversionsschicht zu dick und deshalb brüchig Abb. 1.1.5	Möglichst genaue Bestimmung der Konversionsschichtdicke durchführen (Fotometrische Verfahren/ Röntgenfluoreszenzanalyse)

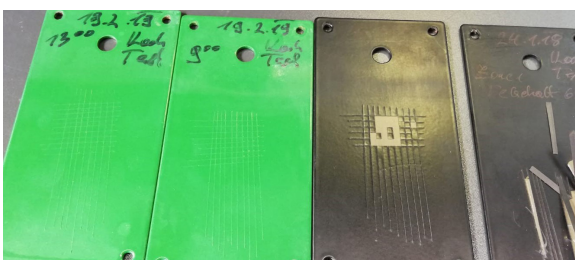


Abb. 1.1.4 Konversionsschicht nicht ausreichend stark.



Abb. 1.1.5 Konversionsschicht zu dick

1.3 Phosphatieren von Stahl und verzinktem Stahl

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
• Konversionsschicht (Phosphatierung) nicht geschlossen • Ungleichmäßig oder fleckig • Spülwasser perlt ab und benetzt die Oberfläche nicht komplett	• Badtemperatur der Entfettung zu niedrig	• Badtemperatur erhöhen
	• Verweilzeit in der Entfettung zu kurz Abb. 1.3.1	• Verweilzeit verlängern
	• Entfettungswirkung zu gering Abb. 1.3.2	• Zugabe von Entfettungsverstärkern
	• Aufschwimmendes Fett	• Evtl. Abskimmen des Fettes
	• Entfettungsbad erschöpft	• Bad neu ansetzen
	• Entfettungschemikalien ungeeignet Abb. 1.3.3	• Ggf. Einsatz eines besser geeigneten Entfettungssystems
	• Anlagenbedingte Fehler	• Düsenausrichtung überprüfen und ggf. korrigieren • Verstopfte Düsen reinigen, • Aufhängung der Werkstücke optimieren • Oberflächen besser positionieren • Auf kürzere Standzeiten zwischen den Bädern achten • Ungenügende Trocknung Abb. 1.3.4
• Konversionsschicht (Phosphatierung) zu dick • Staubige Schicht	• Behandlungszeiten zu lang	• Behandlungszeiten anpassen
	• Beschleunigergehalt zu hoch	• Vorgeschriebene Badzusammensetzung einhalten
• Korrosion am Substrat Abb. 1.3.5; 1.3.6; 1.3.7	• Bandstillstand • Antrocknen der Chemikalien	



Abb. 1.3.1 Fettrückstände nach Vorbehandlung



Abb. 1.3.2 Vorbehandlungsresistente Tiefziehfette

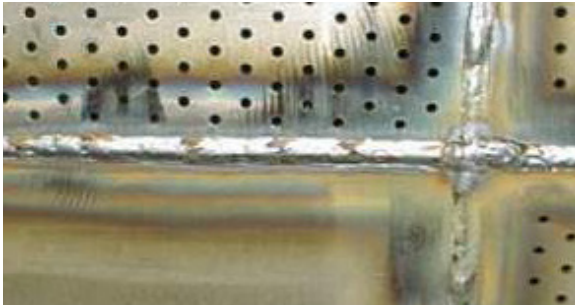


Abb. 1.3.3 Öhlkohle durch Schweißarbeiten



Abb. 1.3.4 Schlechte Spülung, anschließend nass gelagert



Abb. 1.3.5 Korrosion durch Fe-Phosphatierung auf gestrahlten Teilen

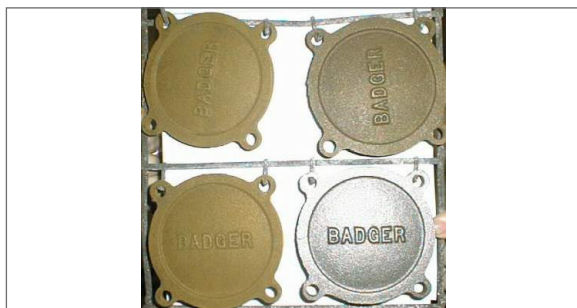


Abb. 1.3.6 Korrosion sandgestrahlter Werkstücke nach Vorbe-

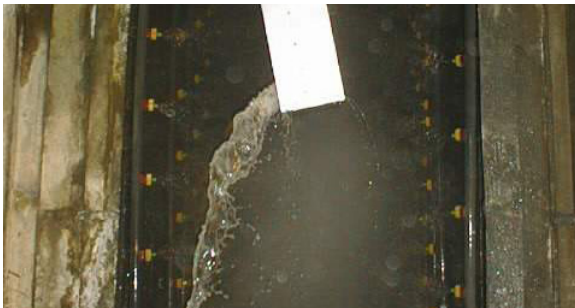


Abb. 1.3.7 Verschleppung der Vorbehandlungsmedien

2. Applikationsprozess

2.1 Unzureichende Fluidisierung

Pulver sollte sich im Fluidbehälter ähnlich einer Flüssigkeit (Fluid) bewegen bzw. leicht köcheln. Unzureichende Fluidisierung ist an einer trägen und diskontinuierlichen Förderung des Pulverlackes vom Vorratsbehälter zu den Pistolen zu erkennen, es wird keine gleichmäßige Pulverwolke erzielt.

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
Pulverlack „fließt“ nicht im Vorratsbehälter Abb. 2.1.1	• Fluidisierungsluft zu gering	• Erhöhung der Luftmenge
	• Fluidboden defekt	• Fluidboden austauschen
	• Fluidboden verstopft	• Fluidboden reinigen
Bildung von kleinen Kratern im Vorratsbehälter Abb. 2.1.2	• Pulver zu fein (Rückgewinnung)	• Zugabe Frischpulver
	• Hoher Anteil Overspray	• Evtl. Austausch des Pulverlackes
Ungleichmäßige Pulverwolke Abb. 2.1.3	• Pulver feucht	• Pulver trocken und bei Raumtemperatur lagern
	• Pulverlack bereits im Karton stark verdichtet	• Pulverlack absieben • Kartonrüttelgeräte nicht im Dauerbetrieb fahren
	• Zu hohe Umgebungstemperaturen in der Beschichtungsanlage	• Lüften • Kühlen • Evtl. bauliche Maßnahmen
	• Pulverlack ist zu fein gemahlen	• TIGER Coatings kontaktieren: kundendienst.tca@tiger-coatings.com
	• Pulverlack enthält kein oder zu wenig Fluidadditiv	• TIGER Coatings kontaktieren: kundendienst.tca@tiger-coatings.com



Abb. 2.1.1 Fluidisierung – Pulver muss wie Wasser fließen



Abb. 2.1.2 Schlechte Fluidisierung



Abb. 2.1.3 Schlechte Fluidisierung; zu große Pulvermenge

2.2 Ansinterungen in den Injektoren, Schläuchen und Pistolen

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
• Ansinterungen des Pulverlackes an Injektoren Schläuchen und Pistolen • Ansinterungen lösen sich und führen zur Verschmutzungen des Pulverlackes	• Förderluft zu hoch Abb. 2.2.1	• Druck reduzieren
	• Druckluft feucht	• Kältetrockner und Luftfilter überprüfen
	• Ungünstige Schlauchführung, enge Radien	• Schlauchführung optimieren
	• Feinanteil des Pulverlackes zu groß Abb. 2.2.2	• Verhältnis von Frisch- und Rückgewinnungspulver beachten • Ggf. TIGER Coatings wegen Mahlung kontaktieren: kundendienst.tca@tiger-coatings.com • Siebanalyse kontrollieren
	• Ungeeignetes Material der Fangdüsen (Glas, Polyamid)	• Möglichst Fangdüsen aus Teflon verwenden
	• Fangdüsen ausgeschliffen, dadurch erhöhter Luftdruck nötig	• Fangdüsen ersetzen
	• Ungeeignetes Schlauchmaterial Abb. 2.2.3 • Ungeeigneter Schlauchdurchmesser	• Anlagenhersteller kontaktieren • Schlauchmaterial und -durchmesser anpassen
	• Raumtemperaturen und Luftfeuchte in der Beschichtungsanlage zu hoch	• Raumluft kühlen, entfeuchten • Ggf. bauliche Maßnahmen
	• Pulverlack enthält nicht ausreichende Menge an Fluidadditiv, bzw. ungeeignetes Fluidadditiv	• TIGER Coatings kontaktieren: kundendienst.tca@tiger-coatings.com • Ggf. Zumischung eines geeigneten Fluidadditives in Eigenregie



Abb. 2.2.1 Ansinterung an Flachstrahldüse



Abb. 2.2.2 Ansinterung an Pralltellerdüse



Abb. 2.2.5 Ungeeignetes Schlauchmaterial

2.3 Pulverlack rieselt vom Werkstück ab

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
- Pulverlack scheidet sich nicht oder nicht ausreichend auf dem Werkstück ab - Pulver rieselt vom Werkstück ab - Komplette Pulverschicht rutscht teilweise oder ganz vom Werkstück ab Abb. 2.3.1, 2.3.2	Keine oder ungenügende Erdung Abb. 2.3.3, 2.3.4	- Messung des elektr. Widerstands zwischen Werkstück und Erde/Masse - Ggf. Erdung verbessern
	Spannung zu gering oder setzt aus	Pistole (Kaskade), Hochspannung, Kabel überprüfen
	Ungeeignete Kornverteilung, Pulverlack zu fein	Regelmäßige Frischpulverzugabe, ggf. Pulverhersteller wg. Vermahlung kontaktieren
	Ungeeignete Kornverteilung, Pulverlack zu grob	Pulverhersteller wg. Vermahlung kontaktieren
	Starke Erschütterungen beim Transport der bepulverten Teile	Auf möglichst erschütterungsfreien Transport der Werkstücke achten
	Zu hohe Schichtdicken Abb. 2.3.5	Schichtdicken reduzieren
	Zu hohe Förder- und Zusatzluft, dadurch Abblaseeffekte	Reduzierung der Luftmengen
	Pulverausstoß pro Pistole zu hoch	Pulvermenge reduzieren
	- Abstand zwischen Pistole und Werkstück zu gering - Abblaseeffekte	Abstand vergrößern
	Ungünstige Geometrie der Werkstücke	- Wenn möglich, Aufhängung und Positionierung optimieren - Konstruktion ändern



Abb. 2.3.1 Pulverschicht rutscht teilweise ab

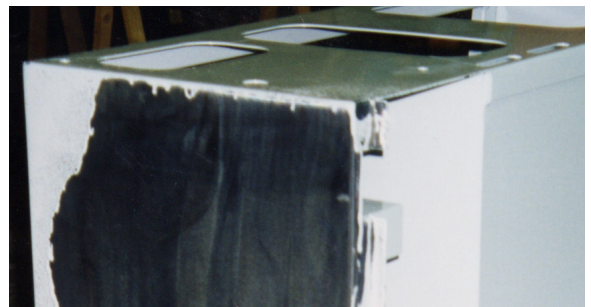


Abb. 2.3.2 Pulverschicht rutscht ganz ab



Abb. 2.3.3 Keine oder ungenügende Erdung



Abb. 2.3.4 Versuch mit Zusatzerdung



Abb. 2.3.5 Zu hohe Pulverschicht

2.4 Ungenügender Umgriff

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
Bei einseitiger Pistolenanordnung ist auf der Rückseite kein Pulverauftrag festzustellen	Zu geringer oder zu hoher Pulverausstoß	Pulverausstoß optimieren
	Unzureichende Erdung des Werkstückes	Erdung überprüfen und ggf. optimieren
	Pistolenluft zu hoch oder zu niedrig	Luftteinstellungen gemäß den Angaben des Pistolenherstellers wählen
	Kornspektrum des Pulverlackes ungeeignet	TIGER Coatings kontaktieren: kundendienst.tca@tiger-coatings.com
	Pistolenspannung zu niedrig	Spannung erhöhen
	Unzureichende Aufladung des Pulverlackes	Strom- und Spannungseinstellungen optimieren
	Falsche Positionierung der Werkstücke	Wenn möglich, Werkstücke besser positionieren
	Pistole defekt	Wartung, Pistolenhersteller kontaktieren

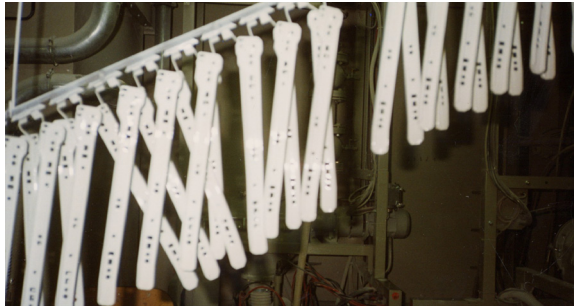


Abb. 2.4.1 Falsche Positionierung der Werkstücke



Abb. 2.4.2 Falsche Positionierung der Werkstücke

2.5 Klumpenbildung im Karton

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
Zusammenballungen des Pulverlackes im Karton Abb. 2.5.1	- Unsachgemäße Lagerung - Zu hohe Raumtemperaturen im Lagerraum - Zu lange Lagerzeit	- Auf geeignete Lagerbedingungen achten - Pulverlack ggf. vor der Verarbeitung absieben - Requalifikationsprüfungen durchführen (Überprüfung des Verlaufs und der mech. Eigenschaften)
	Pulverlack wurde feucht	Auf trockene Transport- und Lagerbedingungen achten
	- Langer Transport - Zu hohe Umgebungstemperaturen während des Transportes	- Vor Verwendung absieben - Requalifikationsprüfungen durchführen - Ggf. TIGER Coatings kontaktieren: kundendienst.tca@tiger-coatings.com
	Pulverlack ist zu fein vermahlen	Pulverhersteller kontaktieren
	Pulverlack enthält kein oder zu wenig Fluidadditiv	Pulverhersteller kontaktieren



Abb. 2.5.1 Klumpenbildung im Karton

2.6 Pulverwolke pulsiert, setzt aus

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
• Pulverwolke pulsiert, setzt aus	• Unzureichende Fluidisierung	• Siehe 2.1
	• Große Schlauchlängen • Verwinkelte Schlauchführung • enge Schlauchradien	• Möglichst kurze Schlauchlängen • Große Radien bei der Schlauchführung • Schlauchdurchmesser anpassen
	• Fangdüsen des Injektors verschlissen	• Fangdüsen erneuern
	• Pulverpumpen/ Dichtstromfördertechnik	• Wartung durchführen, Gerätehersteller kontaktieren

2.7 Unzureichendes Eindringvermögen in Hohlräume

Trotz physikalischer Gegebenheiten (Faradayscher Käfig, ionisierte Luft) ist in Ecken und in Hohlräumen meist eine gewisse Mindestschichtdicke zu erzielen. Schlechtes Eindringverhalten zeigt sich dadurch, dass die möglichen Eindringtiefen des Pulvers weit unterschritten werden.

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
• Pulverlack dringt schlecht in Ecken und Hohlräume ein Abb. 2.7.1	• Zu hohe Luftgeschwindigkeiten, dadurch Abblaseeffekte	• Reduzierung der Luftgeschwindigkeiten
	• Zu hoher Pulverausstoß pro Pistole	• Reduzierung des Pulverausstoßes
	• Zu geringer Pulverausstoß pro Pistole	• Erhöhung des Pulverausstoßes
	• Ungeeignete Pistolendüsen	• Bessere Ergebnisse meist mit Flachstrahldüsen
	• Ungenügende Aufladung des Pulverlackes	• Erhöhung von Strom- und Spannungseinstellung • Überprüfung der Pistole
	• Spannung und Strom zu hoch	• Reduzierung der Einstellungen für Strom und Spannung
	• Faradayscher Käfig-Effekt Abb. 2.7.2	• Einsatz einer Tribopistole, Faradayscher Effekt entfällt dadurch ggf. Coronapistole tiefer in den Hohlraum einführen

	• Erdung des Werkstückes nicht ausreichend	• Erdung überprüfen, ggf. optimieren
	• Kornspektrum des Pulverlackes ungeeignet	• Versuche mit gröberer und feinerer Vermahlung durchführen • TIGER Coatings kontaktieren kundendienst.tca@tiger-coatings.com
	• Abstand zwischen Pistole und Werkstück zu klein oder zu groß	• Abstand optimieren
	• Ionisierte (aufgeladene) Luft in den Hohlräumen	• Einsatz von Ionenableitern • Supercorona, Coronastar testen

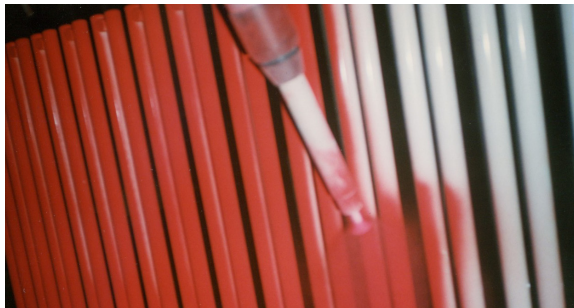


Abb. 2.7.1 Pulverlack dringt schlecht in Ecken und Hohlräume ein

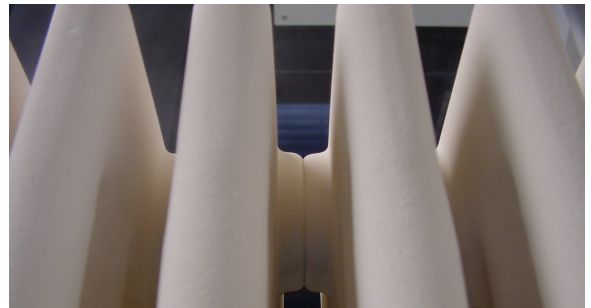


Abb. 2.7.2 Faradayscher Käfig - Effekt

3. Oberflächenstörungen

3.1 Pulverspucker auf den Werkstücken

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
• Pulverspucker sind kleine Pulveranhäufungen auf den Werkstücken, die sich in eingebranntem Zustand als hügelartige Erhebungen zeigen	• Schlechte Fluidisierung	• Siehe 2.1
	• Pulverschlauch zu lang • Zu großer Durchmesser • Evtl. Pulverablagerungen in engen Schlauchradien	• Schlauchdurchmesser optimieren • Schlauch kürzen • Bauliche Maßnahmen
	• Pulverlack zu fein durch Rückgewinnungsbetrieb	• Frischpulver zugeben
	• Ungleichmäßige Pulverförderung	• Druckluft auf Schwankungen prüfen
	• Ansinterungen im Schlauch, in Pistole, Düsen Abb. 3.1.2	• Siehe 2.2
	• abfallendes Pulver vom Warenträger bzw. Förderer	• Warenträger (Aufhängungen) entlacken bzw. reinigen • Erdung kontrollieren

	• Abfallendes Pulver von den Pistolendüsen Abb. 3.1.3	• Zerstäubungs- bzw. Spülluft erhöhen • Düsen regelmäßig reinigen
	• Abfallendes Pulver von anderen Werkstücken	• Erdung überprüfen
	• Fangdüse verschlissen	• Fangdüsendurchmesser prüfen (Prüfdorne bei Pistolenhersteller bestellen) • Ggf. Fangdüse ersetzen
	• Pistolendüse defekt	• Düse überprüfen • Ggf. erneuern
	• Feuchter Pulverlack	• Auf trockenes Pulver achten, trocken lagern
	• Metallic Pigment Spucker Abb. 3.1.1	• TIGER Coatings kontaktieren: kundendienst.tca@tiger-coatings.com
	• Staub in der Beschichtungshalle	• Auf Sauberkeit achten • Verwirbelung durch Luftzug, Stapler, etc.



Abb. 3.1.1 Metallic Pigment Spucker

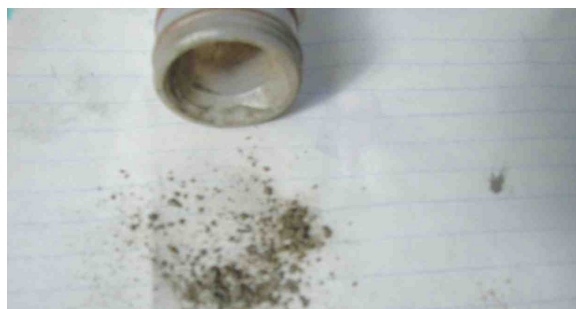


Abb. 3.1.2 Ansinterungen in der Pistole



Abb. 3.1.3 Pulverspucker durch Ablagerungen an den Pistolen

3.2 Krater

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
• Kraterförmige Vertiefungen bis zu mehreren mm im Durchmesser • Reichen teilweise bis zum Untergrund Abb. 3.2.1	• Unzureichende Vorbehandlung, z.B. Fett- und Ölrückstände	• Überprüfung der Vorbehandlung • Ggf. Chemikalienlieferant kontaktieren
	• Chemikalienrückstände • Vorbehandlung nicht i.O.	• Überprüfung der Vorbehandlung • Ggf. Chemikalienlieferant kontaktieren
	• Korrosionsrückstände • Rost, Weißrost auf den Werkstücken Abb. 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4	• Auf korrosionsfreie Oberflächen achten • Evtl. schleifen oder strahlen
	• Öl in der Druckluft	• Druckluftfilter und Kältetrockner überprüfen
	• Silicone, Schweißsprays • Fetthaltige Handcreme Abb. 3.2.5, 3.2.6	• Derartige Stoffe im gesamten Beschichtungsbereich vermeiden
	• Unverträglichkeit mit anderen Pulverlacken, z.B. mit Acrylatpulverlack	• Beschichtungsanlage gründlich reinigen • Ggf. Pulverlacke durch Beimischung geringer Mengen anderer Pulverlacke im Vorfeld auf Verträglichkeit prüfen
	• Ausgasungen aus dem Werkstück (Guss Materialien, Zinkschichten)	• Verwendung ausgasungsoptimierter Pulverlacke • Zugabe von Ausgasungsadditiven • Tempern der Werkstücke • Ggf. Heißbeschichtung
	• Umgebungsluft kontaminiert, z.B. durch Schweißsprays	• Betrieb nach kontaminierenden Stoffen durchsuchen und diese entfernen
	• Werkstück noch feucht	• Trockenzeit und Trockentemperatur optimieren
	• Flüssiglacke und Pulverlacke in derselben Anlage	• Verträglichkeit der einzelnen Lacke prüfen • Ggf. zu unterschiedlichen Zeiten verarbeiten • Bauliche Veränderungen der Anlage
	• Überbeschichtung von Spachtelmassen	• Spachtelmasse gut trocknen • Ggf. tempern • Eignung der Spachtelmasse prüfen
	• Überbeschichtung von mit Flüssiglacken lackierten Flächen	• Flüssiglack Lackierung auf die Eignung zur Beschichtung mit Pulverlack überprüfen
	• Untergrund wurde mit langsam flüchtigen Lösemitteln gereinigt	• Trocknen lassen • Evtl. tempern

	• zu grob gestrahlte Untergründe Abb. 3.2.7	• feineres Strahlgut verwenden • Rautiefen messen
	• Rücksprüheffekte, Spannungsdurchschläge	• Strom-, Spannungseinstellungen verringern • Erdung überprüfen • ggf. Ionenableitsysteme (Supercorona, Coronastar) verwenden • Einsatz von Tribopistolen überprüfen
	• Krater bei Grobstrukturpulverlacken	• Schichtdicken erhöhen • TIGER Coatings kontaktieren : kundendienst.tca@tiger-coatings.com
	• Krater auf feuerverzinktem Material	• AGF Pulverlacke verwenden • Tempern • zu hohe Zinkschicht
	• Fehler im Substrat Abb. 3.2.8, 3.2.9	• mit Spachtelmasse auskitten

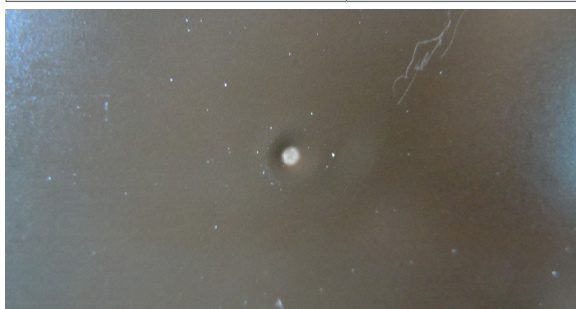


Abb. 3.2.1

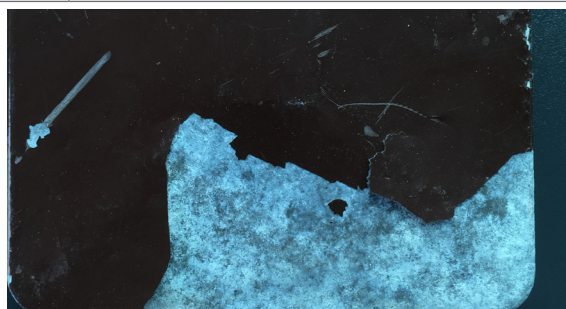


Abb. 3.2.2 Weißrost auf den Werkstücken



Abb. 3.2.3 Rost auf den Werkstücken



Abb. 3.2.4 Krater im Pulverlackfilm durch Korrosion

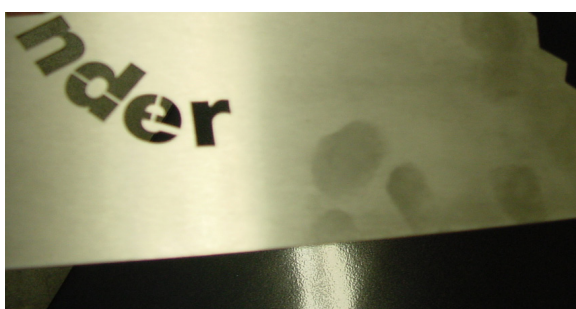


Abb. 3.2.5 Fingerprint unter farblos



Abb. 3.2.6 Fingerprint mit Handcreme



Abb. 3.2.7 Schlechte Spülung gestrahlt, KTL-gründiert



Abb. 3.2.8 Fehler im Substrat

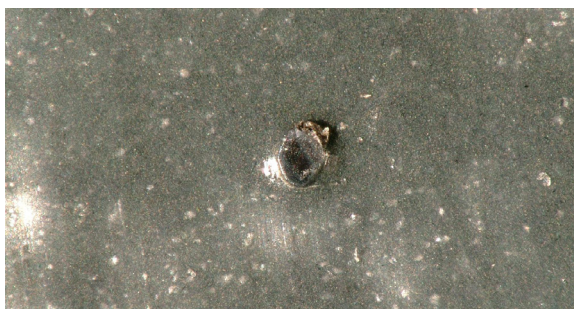


Abb. 3.2.9

3.3 Nadelstiche

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
Nadelstichförmige Poren, bis ca. 1 mm im Durchmesser	Zu hohe Pulverlack-Schichtdicken, besonders bei primidhärtenden Polyesterpulverlacken durch Wasserabspaltung	Schichtdicken reduzieren
	Zu hohe Objekttemperaturen beim Einbrennen	Objekttemperaturen >200°C vermeiden
	Sehr offenporige Werkstücke	- Auf einwandfreie Werkstücke achten (Guss) - Vermeiden von zu großen Rautiefen (Vorbehandlung der Oberfläche durch Sandstrahlung)
	Ausgasungen aus porösen Untergründen (Gussteile)	- Ausgasungsoptimierte Pulverlacke einsetzen - Ausgasungsadditive zugeben - Tempern - Heißbeschichtung
	Bei Grobstrukturpulverlacken statt Strukturausbildung nur Nadelstiche und Krater	Erhöhung der Schichtdicken
	Unverträglichkeit zwischen Pulverlacken	- Anlage gründlich reinigen - Ggf. Pulverlackhersteller kontaktieren
	Vorreagierte Pulverlacke	- Vorgaben zu Lagerdauer und Lagertemperatur beachten - Ggf. Requalifikationsprüfung durchführen
	Feuchtigkeitsgehalt des Pulvers zu hoch	- Trocken lagern - Wechsel von sehr kalten und warmen Temperaturen vermeiden

3.4 Bilderrahmeneffekt

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
• Höhere Schichtdicken des Pulverlackes an den Rändern des Werkstückes, dadurch unterschiedlich glatter Verlauf und optische Unterschiede zwischen Fläche und Randbereich Abb. 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3	• Pulverumgriff von der gegenüber liegenden Seite	• Schichtdicken der Nebensichtflächen reduzieren
	• Spannungseinstellung zu hoch	• Versuchsweise auf 30-50 kV reduzieren
	• Stromeinstellung zu hoch	• Versuchsweise auf 5-10 μA reduzieren • Ggf. Ionenableitsysteme (Coronastar, Supercorona) verwenden
	• Abstand zwischen Pistole und Werkstück zu groß oder zu klein	• Abstand reduzieren, optimieren
	• Kornspektrum des Pulverlackes zu grob bzw. für den Einsatz nicht optimal	• Pulverlackhersteller kontaktieren
	• Gelegentlich durch den Einsatz von Ionenableitern (Supercorona, Coronastar)	• Versuchsweise Ionenableiter entfernen



Abb. 3.4.1



Abb. 3.4.2

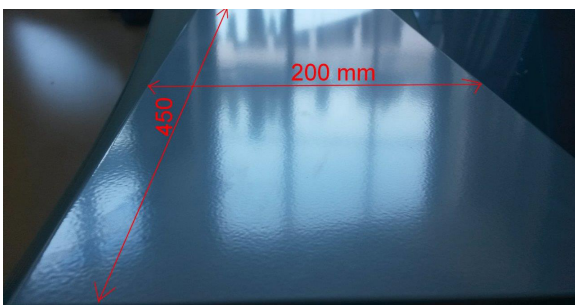


Abb. 3.4.3

3.5 Erhebungen, Einschlüsse (andersfarbig), Verschmutzungen

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
In Pulverlackfilm eingelagerte Fremdpartikel oder andersfarbige Pulverteilchen	Verunreinigungen vom Förderer, der Transportkette usw.	Gründliche Reinigung der Anlage, evtl. „Überdachung“ der einzelnen Warenträger
	Verunreinigung der Lackoberfläche durch aufgewirbelten Schmutz außerhalb der Beschichtungskabine (Raumlufte, Fußboden, Schleifarbeiten, Strahlanlage usw.) Abb. 3.5.1	- Beschichtungskabine einhausen/abschirmen - Hohe Luftgeschwindigkeiten in der Halle vermeiden - Schmutzerzeugende Arbeiten (Schleifen, Strahlen) in der Beschichtungshalle vermeiden
	Fasern, Flusen von Reinigungstüchern und Arbeitskleidung Abb. 3.5.2	Möglichst flusenfreie Reinigungstücher und Arbeitskleidung verwenden
	- Vorreagierter Pulverlack - Pulverstippen - Extruderstippen Abb. 3.5.3	- Evtl. absieben - Neuen Karton verwenden - Pulverlackhersteller kontaktieren
	- Ungenügend verschliffene Schweißstellen - Metallspäne, Schweißperlen, Aluminiumpressflöhe, Walzfehler Abb. 3.5.4	- Fertigungsprozess kontrollieren - Ggf. besser schleifen oder reinigen
	Schmutzeintrag bei Anlagenreinigung	Pulverlack sollte sich beim Reinigen der Kabine mit Druckluft nicht in der Halle verteilen
	Abblaseeffekte vom Werkstück am Ofeneingang, dadurch Kontaminierung andersfarbiger Werkstücke im Ofen	- Reduzierung der Luftgeschwindigkeiten im Ofeneinfahrtbereich - Ggf. Einfahrtbereich räumlich abtrennen - Vorgelierzzone
	Ansinterungen von Pulverlackpartikeln und Staub beim Ausfahren der noch heißen Werkstücke aus dem Ofen	Staubfreie Bedingungen im Ausfahrtbereich herstellen
	Übertragung von Pulverstaub bei nahe beisammen liegenden Beschichtungskabinen Abb. 3.5.5	- Absaugleistung der Kabinen überprüfen, vorsichtig reinigen - Ggf. räumliche Abtrennung
	Verschmutzungen beim Lagern des Pulverlackes Abb. 3.5.6	- Auf ordentliches Lagern achten - Pulversäcke stets verschließen - Kartons verschließen, sortenrein lagern

	• Unzureichend gereinigte Pistolen und Schläuche (besonders bei Grobstrukturpulverlacken häufiges Problem)	• Gründliche Reinigung • Ggf. verschiedene Schläuche bei unterschiedlichen Farbtönen
	• Schmutzpartikel aus dem Einbrennofen	• Ofen von Zeit zu Zeit reinigen • Einsatz von Schmutzabsorptionsfolien prüfen
	• Rückstände der Vorbehandlung	• Auf einwandfreie Vorbehandlung achten
• Gelteilchen im Pulverlack Abb. 3.5.7		• TIGER Coatings kontaktieren: kundendienst.tca@tiger-coatings.com
• Rostpartikel im Pulverlack		• Mangelnde Vorbehandlung
• Mangelhafte Feuerverzinkung Abb. 3.5.8		• Auf bessere Qualität achten, Verzinkung putzen



Abb.3.5.1 Verunreinigung der Lackoberfläche durch Schleifarbeiten



Abb. 3.5.2 Fasern, Flusen von Reinigungstüchern und Arbeitskleidung

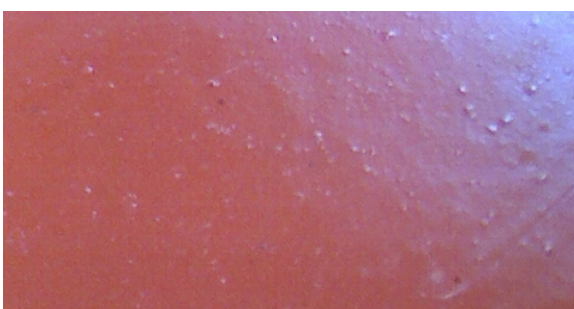


Abb. 3.5.3 Pulverstippen

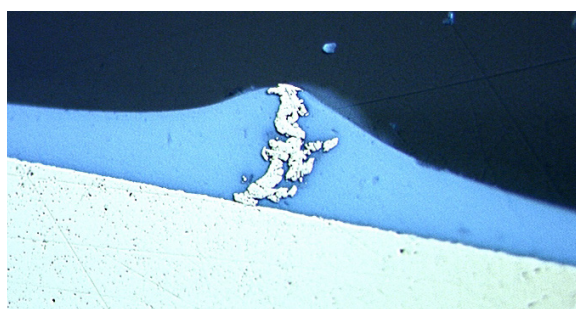


Abb., 3.5.4 Span in der Beschichtung



Abb. 3.5.5 Übertragung von Pulverstaub – zu nahe beisammenliegend des Pulverlackes



Abb.3.5.6 Verschmutzung beim Lagern

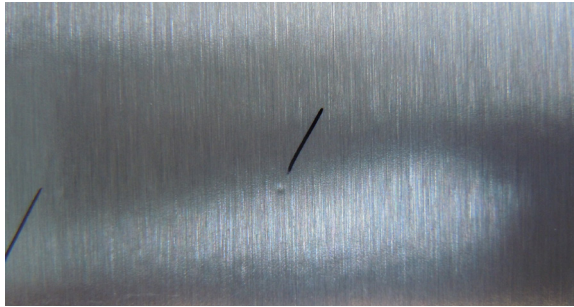


Abb. 3.5.7 Gelteilchen im Pulverlack



Abb. 3.5.8 Mangelhafte Feuerverzinkung

3.6 Blasen

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
• Blasen unterschiedlicher Größe auf der Lackoberfläche	• Wasserreste auf dem Werkstück	• Trockenzeit und -temperatur optimieren • Ggf. Aufhängung der Teile ändern
	• Wasser in schöpfenden Werkstücken	• Aufhängung ändern • Auslaufbohrungen • Trocknung optimieren
	• Korrosions-, Fett- und Ölrückstände	• Vorbehandlung optimieren
	• Überbeschichten	• Auf einwandfreie Trägerschicht achten
	• Überbeschichtung von Flüssiglackschichten	• Eignung der Flüssiglackschicht für Überbeschichtung mit Pulverlack prüfen
	• Überbeschichtung von Spachtelmassen	• Trocknen bzw. tempern der Spachtelmasse • Spachtelmasse auf Eignung zur Pulverbeschichtung prüfen
	• Salzurückstände oder Chemikalienreste • Benetzungstörungen	• Vorbehandlung überprüfen • Kettenstillstände in der Vorbehandlung vermeiden • auf ausreichende Spülung achten
	• Sehr hohe Schichtdicken, z.B. durch abgerieseltes Pulver in Werkstückecken	• Applikationseinstellungen überprüfen • ggf. abgerieselten Pulverlack vorsichtig aus den Ecken blasen
	• Ausgasungen aus dem Untergrundmaterial (Guss, Zinkschichten)	• Tempern • Zusatz von Ausgasungsadditiven (AGA)

3.7 Tropfen- und Wulstbildung

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
Starke Wulst- oder gar Tropfenbildung am Werkstück	Zu hohe Schichtdicken Abb. 3.7.1	Schichtdicken reduzieren
	Aufheizgeschwindigkeit der Werkstücke extrem rasch oder sehr langsam (Auswirkung abhängig von Reaktivität und Viskosität des Pulverlackes)	- Ofeneinstellungen optimieren - Ggf. Pulverlackhersteller kontaktieren
	Ungeeigneter Pulverlack (Viskosität und/oder Reaktivität zu gering)	TIGER Coatings kontaktieren kundendienst.tca@tiger-coatings.com
	Pulverlackanhäufungen in Ecken durch abrieselndes Pulver Abb. 3.7.2	Applikation optimieren (Erdung, Aufladung, Pistolenluft)
	Zu hohe Werkstücktemperaturen beim Beschichten, dadurch zu hohe Schichtdicken	- Werkstücke unter 40°C abkühlen lassen - Bei Heißbeschichtungen sparsam Pulverlack auftragen
	Pulverlackanhäufungen an den Rändern und Kanten	Siehe 3.4 Bilderrahmeneffekt



Abb. 3.7.1 Zu hohe Schichtdicke



Abb. 3.7.2 Pulverlackhäufungen in Ecken durch abrieselndes

Pulver

3.8 Orangenhaut, schlechter Verlauf

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
• Schlechter Verlauf • Unruhige Oberfläche • Orangenhautartige Oberfläche	• Zu langsames Aufheizen der Werkstücke	• Aufheizgeschwindigkeit der Werkstücke mittels Objekttemperaturmessung ermitteln • Ofentemperaturen anpassen
	• Sehr reaktive Pulverlacke - Pulverlack befindet sich nur kurz in der Fließphase	• Einbrenntemperaturen absenken • Ggf. TIGER Coatings kontaktieren kundendienst.tca@tiger-coatings.com
	• Rücksprüheffekte/ Spannungsdurchschläge (zu starke Aufladung des Pulverlackes führt zu Spannungsdurchschlägen)	• Spannung und/oder Strommenge (μA) reduzieren • Abstand Werkstück zu Pistole erhöhen • Einsatz von Ionenableitern (Supercorona/ Coronastar) prüfen
	• Zu niedrige oder zu hohe Schichtdicken	• Schichtdicken nach Möglichkeit im Bereich von 60-120μm halten
	• Pulverlack hat vorreagiert, ist überlagert	• Pulverlack bei üblichen Schichtdicken und Einbrennbedingungen prüfen • ggf. verwerfen
	• Kornspektrum ungeeignet	• TIGER Coatings kontaktieren: kundendienst.tca@tiger-coatings.com
	• Strukturierte Werkstückoberflächen, Verlauf resultiert bereits aus der Oberfläche des Substrates	• Werkstückoberfläche beachten

3.9 Benetzungstörungen

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
• Großflächige Fehlstellen ohne Ausprägung einer Lackschicht Abb. 3.8.1	• Verharztes Öl, Fett oder Trennmittel • Unlösliche Ziehmittel	• Vorbehandlung überprüfen • Ggf. Vorbehandlung optimieren • andere Ziehmittel einsetzen
	• Rückstände aus der Vorbehandlung	• Auf ausreichende Spülung achten
	• Verschlepptes Öl/Fett in der Vorbehandlung	• Vorbehandlung und Ölabscheidung überprüfen bzw. optimieren
	• Aufladungsprobleme oder zu rasche Entladung des Pulverlackes • Bei zu geringer Aufladung haftet der Pulverlack nicht ausreichend an den Werkstücken • Bei zu schneller Entladung verliert der Pulverlack seine Haftung zum Werkstück nach einiger Zeit	• Erdung überprüfen, Strom- und Spannungseinstellungen erhöhen • Ggf. Pulverlackhersteller kontaktieren

	• Kontamination der Werkstücke durch Handschweiß, verschmutzte Handschuhe, Handcreme usw. Abb. 3.8.2	• Vorbehandelte Werkstücke nicht mit bloßen Händen oder verschmutzten Handschuhen angreifen
	• Abgetrocknete Werkstücke in der Vorbehandlung	• Kettenstillstände vermeiden



Abb. 3.8.1 Großflächige Fehlstellen ohne Ausprägung einer Lackschicht
Handschweiß, Handcreme, ...



Abb. 3.8.2 Kontaminierung durch

3.10 Aufkocher

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
• Schaumartig aufkochende Pulverschicht • Betroffen sind praktisch nur primidhärtende Polyesterpulverlacke	• Zu hohe Schichtdicken, meist $>120\mu\text{m}$	• Reduzierung der Schichtdicken
	• Anhäufungen von abgerieseltem Pulverlack in Werkstücken	• Für gute Aufladung sorgen • Möglichst erschütterungsfreier Teiletransport • Pulverlackanhäufungen ggf. vorsichtig absaugen
	• Zu hohe Objekttemperaturen beim Einbrennvorgang	• Bei Auftreten von Aufkochen Objekttemperaturen $>200^\circ\text{C}$ vermeiden
	• Extrem schnelles Aufheizen der Beschichtungsteile	• Einbrennbedingungen anpassen

4. Oberflächenabweichungen im Pulverlackfilm

4.1 Farbtonabweichungen

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
• Kontinuierlich oder plötzlich auftretende Farbtonänderungen zum Urmuster oder Beginn der Beschichtung	• Schichtdicken stark schwankend Abb. 4.1.1	• Auf möglichst gleichmäßige Schichtdicken achten
	• Überbrennen des Pulverlackes, besonders betroffen sind organisch pigmentierte Lacke (leuchtende Rot-, Orange-, Gelb- und Violettfarbtöne)	• Objekteinbrenntemperaturen $>200^{\circ}\text{C}$ und zu lange Ofenverweilzeiten vermeiden • Vorgaben von TIGER Coatings einhalten
	• Unterschiedliche Einbrennbedingungen bei identischen Werkstücken	• Auf gleiche Einbrennbedingungen achten • Bandstillstand vermeiden
	• Farbtonschwankungen durch unterschiedliche Ofentechnik (Gas direkt/indirekt beheizt, Infrarotöfen, Umluftöfen)	• Geeignete Pulverlacke verwenden • Mögliche Farbtonunterschiede im Vorfeld durch Versuche ermitteln
	• Zu dünne, nicht deckende Lackschichten Abb. 4.1.2	• Herstellerangaben zur Mindestschichtdicke einhalten
	• Unterschiedliche Einbrennbedingungen an einem Werkstück durch stark unterschiedliche Materialstärken	• Höhere Umlufttemperaturen $>180-190^{\circ}\text{C}$ vermeiden • Ausreichendes Einbrennen durch Verlängerung der Ofenverweilzeiten sicherstellen
	• Verschiedene Lieferanten bzw. Pulverlackhersteller	• Für ein Beschichtungsvorhaben jeweils nur den Lack eines Herstellers verwenden
	• Nicht ausreichende oder falsche Pigmentierung des Pulverlacke	• TIGER Coatings kontaktieren: kundendienst.tca@tiger-coatings.com
	• Unterschiedliche Untergründe und deren Eigenfarben (Schwarzstahl, Alu, Messing)	• Zum Vergleich die gleichen Untergründe benutzen
	• Markante Grobstrukturen (in den Tälern der Struktur zu geringe Überdeckung des Untergrundes)	• Schichtdicken erhöhen • Ggf. anderen Pulverlacktyp wählen
	• Metamerie, Farbtonabweichungen durch unterschiedliche Lichtquellen (Sonnenlicht, Glühbirnen, Leuchtstofflampen)	• Beschichtete Teile bei einer definierten Lichtquelle (meist Tageslicht) beurteilen, ansonsten muss der spätere Einsatzort der Teile und die dortige Lichtquelle definiert werden

	• Unterschiedliche Oberflächen und Reflexionsgrade des Untergrundes (geschliffen, gestrahlt, chromatiert)	• Zum Vergleich auch gleiche Untergründe heranziehen
	• Pulverförderung direkt aus dem Karton (betrifft nur Metallicpulverlacke)	• Fluidbehälter benutzen



Abb. 4.1.1 Farbdifferenz durch unterschiedliche Schichtdicken



Abb. 4.1.2 zu dünne nicht deckende Lackschichten

4.2 Wolkenbildung

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
• Ungleicher hell-dunkel bzw. matt-glänzend Eindruck auf dem Werkstück	• Pistolenabstand zum Werkstück zu gering	• Abstand vergrößern
	• Sinuskurven der einzelnen Pistolen einer Automatanlage überfahren die Werkstücke nicht gleichmäßig	• Hub- und Kettengeschwindigkeit aufeinander abstimmen (hierzu existieren spezielle Kalkulationsprogramme) • Pistolenhersteller kontaktieren
	• Ungleichmäßige Pulverförderung	• Fluidisierung, Schlauchlängen und deren Verlegung überprüfen • Injektoren, Druckluft und Fluidbehälter kontrollieren
	• Nachbeschichtung von Hand	• Vorbeschichtung von Hand anstatt Nachbeschichtung
	• Ungleichmäßige Pulveraufladung	• Spannung und Strommengen der Pistolen überprüfen
	• Stark schwankende Schichtdicken (besonders bei Mattpulverlacken)	• Auf möglichst gleichmäßige Schichtdicken achten
	• Entmischung durch Rückgewinnung (besonders bei Mattpulvern)	• Auf gleichbleibendes Verhältnis von Frisch- und Rückgewinnungspulver achten

4.3 Mangelndes Deckvermögen

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
• Ungenügende Abdeckung des Untergrundes durch die Lackschicht	• Schichtdicke zu gering	• Erhöhung der Schichtdicke
	• Stark schwankende Schichtdicken	• Auf möglichst gleichmäßige Schichtdicken achten
	• Unterschiedliche Untergründe und Eigenfarben (Stahl, Alu, Messing)	• Schichtdicken bis zum Erreichen des vollständigen Deckvermögens erhöhen
	• Pulverlack nicht ausreichend oder falsch pigmentiert	• TIGER Coatings kontaktieren: kundendienst.tca@tiger-coatings.com
	• Falsches Verhältnis von Hub- zu Kettengeschwindigkeit (ungleichmäßige Abstände der Sinuskurven in Automatikcabinen)	• Hub- und Kettengeschwindigkeit aufeinander abstimmen
	• Unterschiedliche Oberflächen und Reflexionsgrade der Untergründe	• Vergleiche nur auf gleichen Untergründen durchführen • Ggf. Schichtdicken bis zum Erreichen des vollständigen Deckvermögens erhöhen

4.4 Abweichungen des Glanzgrades

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
• Abweichungen bzw. Schwankungen zum vorgegebenen Glanzgrad	• Zu hohe oder zu niedrige Einbrennbedingungen	• Vorgaben des Herstellers beachten
	• Nadelstiche (besonders primidhärtende Polyesterlacke)	• Vorgaben zu Maximalschichtdicken und max. Einbrenntemperaturen bei eloxiertem Material beachten (Verdichtung)
	• Zu hohe oder zu geringe Schichtdicken	• Vorgaben beachten
	• Unverträglichkeit mit anderen Pulverlacken (Mattierung)	• Beschichtungsanlage gründlich reinigen
	• Direkt beheizte Gasöfen, Infrarotöfen	• Ofenbedingungen auf den Pulverlack abstimmen • Ggf. besser geeigneten Pulverlack verwenden
	• Pulverlack hat vorreagiert, bzw. ist überlagert	• Prüfung ob der Pulverlack noch alle Anforderungen erfüllt • ggf. verwerfen
	• Ungeeignete Reinigungsmittel auf der Lackoberfläche	• Reinigungsempfehlung des Pulverlackherstellers beachten

	Entmischung von 2K-Mattpulvern durch Rückgewinnungsbetrieb	ggf. auf Rückgewinnung verzichten
	Ausschwitzten von Lackadditiven (Wachse, Ausgasungshilfsmittel usw.) Abb. 4.4.1	- Ofenparameter beachten - ggf. TIGER Coatings kontaktieren: kundendienst.tca@tiger-coatings.com
	- Pulverlack unzureichend dispergiert - Imhomogenität des Lacke	TIGER Coatings kontaktieren: kundendienst.tca@tiger-coatings.com



Abb. 4.4.1 Blooming Effekt – Ausschwitzen von Lackadditiven

4.5 Vergilbung, Verfärbung

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
Vergilbung, Verfärbung Abb. 4.5.1	Falsche Einbrennbedingungen, meist zu hoch	Vorgaben von TIGER Coatings einhalten
	Pulverlack thermisch instabil	- Stabilisierte Pulverlacke verwenden - TIGER Coatings kontaktieren
	- Direkt beheizte Gasöfen - IR-Einbrennöfen	Auf diese Einbrennbedingungen abgestimmte Pulverlacke verwenden
	In den Lackfilm eindiffundierte Flüssiglackbestandteile, Filzschreiber, Stempelfarben, Marker Abb. 4.5.1	Rückstände vor der Beschichtung gründlich entfernen
	Öle, Lösemittel im Ofen	Auf sauberen Einbrennofen achten

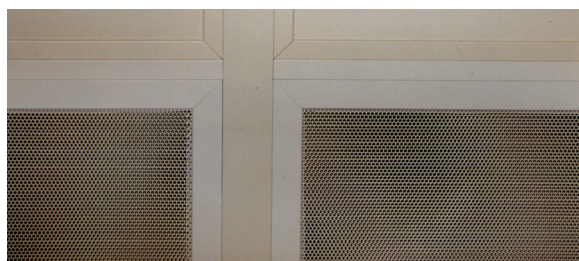


Abb. 4.5.1 Vergilbung, Verfärbung

4.6 Schichtdicke zu hoch

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
• Erzielte Schichtdicken sind deutlich zu hoch	• Pulverausstoß zu hoch	• Pulverausstoß verringern
	• Beschichtungsdauer zu lang	• Beschichtungsdauer verkürzen
	• Werkstücke bei der Beschichtung zu heiß, Pulver schmilzt sofort am Substrat	• Werkstücktemperaturen $>40^{\circ}\text{C}$ in der Kabine vermeiden
	• ungünstige Geometrie der Werkstücke	• Applikation optimieren • Ggf. Aufhängung und Positionierung der Werkstücke verändern
	• Triboapplikation, ermöglicht deutlich höhere Schichtdicken als Coronaapplikation	• Eigenheit der Triboapplikation beachten

4.7 Schichtdicken zu gering

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
• Geringe Schichtdicken • Unruhiger Verlauf • Schlechtes Deckvermögen	• Beschichtungsdauer zu kurz	• Beschichtungsdauer erhöhen
	• Pulverausstoß zu gering	• Pulverausstoß erhöhen
	• Abstand zwischen Pistole und Werkstück zu groß	• Abstand verringern
	• Erdung nicht ausreichend	• Erdung optimieren
	• Aufladung des Pulverlackes zu schwach	• Strom- und Spannungseinstellungen erhöhen • Pistolen überprüfen
	• Kornspektrum zu fein (hoher Overspray, hoher Anteil Rückgewinnungspulver)	• Auf gleichmäßige Zugabe von Frischpulver achten, falls sich trotzdem der Anteil von feinem Pulver weiter erhöht • Vorratsbehälter leeren
	• Absaugleistung/ Luftgeschwindigkeit in der Kabine zu hoch	• Anlagenbauer kontaktieren
	• Ungünstige Aufhängung der Werkstücke	• Aufhängung optimieren
	• Fluidisierung des Pulverlackes nicht optimal	• Fluidisierung verbessern
	• Pulverschlauch zu lang, zu großer Durchmesser	• Länge und Durchmesser optimieren

	• Geänderter Pulveraustritt durch Ansinterungen in Pistolen, Schläuchen, Düsen • Injektorenfangdüsen ausgeschliffen	• Ansinterungen entfernen, • Fangdüsen überprüfen und ggf. erneuern
	• Pulvermangel im Pulverbehälter	• Pulverlack nachfüllen • Minimumsonde überprüfen
	• Bei Überbeschichtungen bzw. Doppelbeschichtungen isolierende Wirkung der ersten Schicht, dadurch zu große Ladungsmengen auf der Oberfläche	• Strom- und Hochspannungseinstellungen verringern • Pistoleabstände zu den Teilen vergrößern • Einsatz eines Ionenableitsystems (Coronastar, Supercorona) prüfen

4.8 Schichtdickenverteilung ungleichmäßig

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
• Stark ungleichmäßige Schichtdickenverteilung auf dem Werkstück	• In Automatikcabinen ungünstige Pistolenanordnung, oder falsches Verhältnis von Ketten- und Hubgeschwindigkeit	• Ermitteln der richtigen Pistolenabstände, sowie des Verhältnisses von Hub- und Kettengeschwindigkeiten mittels Kalkulationsprogramme (z.B. Gema, Wagner)
	• Isolierende Wirkung durch Erstbeschichtung	• Reduzierung der Strom- und Spannungseinstellungen • Erhöhung Abstand Pistole – Werkstück • Ggf. Einsatz eines Ionenableitsystems (Coronastar, Supercorona)
	• Stark schwankendes Verhältnis von Frisch- und Rückgewinnungspulver im Vorratsbehälter	• Kontinuierliche bzw. gleichmäßige, dem tatsächlichen Pulverbedarf angepasste Frischpulverzugabe
	• Ungleichmäßige Pulverförderung	• Überprüfung der Fluidisierung (siehe 2.1), der Injektoren (od. Pulverpumpen), der Schlauchverlegung, -längen, -durchmesser
	• Ungünstige Geometrie der Werkstücke (Hohlräume, Faradayscher Käfig)	• Siehe 2.7 (unzureichendes Eindringvermögen in Hohlräume)
	• Geometrie der Werkstücke sehr unterschiedlich	• Pistolen- und Anlageneinstellungen auf das Werkstück optimieren

4.9 Wachsartige Beläge auf der Oberfläche

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
wachsartige, abwischbare Beläge auf der Oberfläche	Additive „schwitzen“ aus dem Lackfilm aus	- Pulverlack austauschen - geeigneten Pulverlack verwenden - Einbrennbedingungen optimieren
	Pulverlack ist nicht ausgehärtet	Einbrennbedingungen beachten
	Blooming-Effekt, weißliche abwischbare Beläge durch lange Ofenverweilzeiten bei niedrigen Ofentemperaturen von ca. 100-140°C (betroffen sind vor allem bunte/dunkle Polyesterpulverlacke) Abb. 4.9.1	Erhöhung der Objekttemperaturen
	Luftaustausch im Einbrennofen zu gering	Verbesserung des Luftaustausches



Abb. 4.9.1 Blooming-Effekt

5. Mängel der mechanischen Eigenschaften und der chemischen Beständigkeit

5.1 Unzureichende mechanische Eigenschaften und chemische Beständigkeit

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
Nichterfüllung der geforderten Eigenschaften hinsichtlich mechanischer Eigenschaften und chem. Beständigkeit	Pulverlack wurde unterbrannt Abb. 5.1.1	- Einbrennbedingungen von TIGER Coatings einhalten - Ggf. Temperaturkurven auf den jeweiligen Werkstücken ermitteln - Datenblätter beachten
	Ungeeigneter Pulverlack	Eignung des Pulverlackes hinsichtlich bestimmter technischer Eigenschaften bei TIGER Coatings erfragen (kundendienst.tca@tiger-coatings.com) oder in Eigenverantwortung überprüfen
	Fehlerhafte Vorbehandlung, ungeeignete Vorbehandlung	Eignung und Ausführung der Vorbehandlung überprüfen

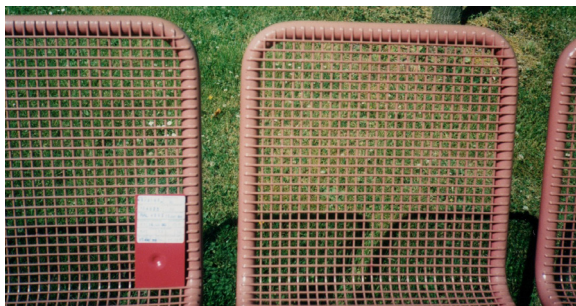


Abb. 5.1.1 Nicht ausreichend beständig gegen Reinigungsmittel

5.2 Abplatzen der Pulverlackschicht

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
Pulverlackschicht platzt bei mechanischer Einwirkung (Schlag, Verformung) vom Werkstück ab	Unter-, oder auch starkes Überbrennen verschlechtern die mech. Eigenschaften Abb. 5.2.1	Vorgegebene Einbrennbedingungen einhalten
	Vorbehandlung ungeeignet oder unzureichend Abb. 5.2.2	- Vorbehandlung überprüfen - Ggf. optimieren (siehe 1.1 und 1.2)
	Zunder, Flugrost, Weißrost, Staub auf dem Werkstück Abb. 5.2.3	Korrosionsprodukte vor dem Beschichten mechanisch entfernen

	• Keine Haftung auf lasergeschnittenen Kanten durch Oxidschicht (betrifft nur Sauerstofflaser, Stickstofflaser nicht betroffen)	• Oxidschichten ggf. mechanisch entfernen • Stickstofflaser benutzen
	• Pulverlackeigenschaften sind nicht auf den Anwendungszweck abgestimmt	• Geeignete Pulverlacke verwenden • Ggf. TIGER Coatings kontaktieren: kundendienst.tca@tiger-coatings.com
	• Hohe Pulverlacksschichten verschlechtern die mechanischen Eigenschaften sehr stark	• Schichtdicken nach Möglichkeit <100µm halten
	• Keine oder schlechte Zwischenschichthaftung (z.B. zur Grundierung) Abb. 5.2.4	• Zwischenschichthaftung zwischen zwei Lacken im Vorfeld prüfen • Ggf. die erste Schicht anschleifen • Speziell direkt beheizte Gasöfen
	• Keine Haftung des Pulverlackes zu Flüssiglackschichten (KTL, Flüssiglackgrundierung)	• Eignung im Vorfeld prüfen • Ggf. anschleifen
	• Bruch der Zink-, Konversions- oder Primerschicht	• Vorbehandlung und Untergrund auf den Pulverlack abstimmen
	• Verschmutzte Werkstücke	• Auf saubere Werkstücke achten



Abb. 5.2.1 Verschlechterte mechanische Eigenschaften



Abb. 5.2.2 Vorbehandlung ungeeignet oder unzureichend



Abb. 5.2.3 Zunder, Flugrost, Weißrost



Abb. 5.2.4 Keine oder schlechte Zwischenhaftung

5.3 Ungenügende Kratzbeständigkeit

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
• Mangelnde Widerstandsfähigkeit der Lackschicht gegen Kratzer	• Pulverlack nicht ausreichend eingebrannt	• Vorgegebene Einbrennbedingungen einhalten
	• Pulverlack zu weich bzw. kratzempfindlich	• Geeigneten Pulverlack verwenden • Pulverlackhersteller kontaktieren
	• Verpackungsmaterial und/oder Transportbehälter nicht geeignet Abb. 5.3.1	• Geeignetes Verpackungsmaterial und Transportbehälter verwenden Abb. 5.3.2
	• Falsche bzw. abrasive Reinigungsmittel	• Geeignete Reinigungsmittel verwenden

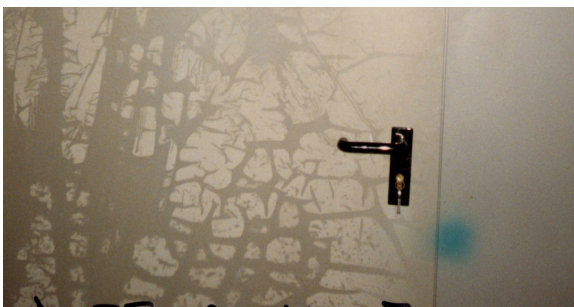


Abb. 5.3.1 Verpackungsmaterial nicht geeignet

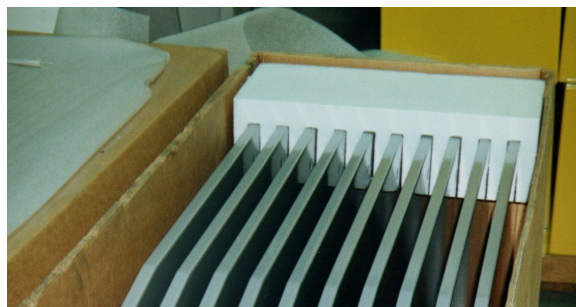


Abb. 5.3.2 Geeignetes Verpackungsmaterial verwenden

6. Besonderheiten bei der Applikation mit Pulverrückgewinnung

6.1 Verschmutzungen der Lackoberfläche (ergänzend zu Absatz 3.5)

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
Im Rückgewinnungsbetrieb treten Verschmutzungen der Lackoberfläche durch Fremd- oder Pulverpartikel auf	Restpulver oder Schmutz in der Beschichtungskabine, dem Zyklon oder dem Filter Abb. 6.1.1	Anlage gründlich reinigen
	- Restpulver in den Applikationsgeräten - Pulveransinterungen aus Injektor, Schlauch oder Pistole	- Applikationsgeräte gründlich reinigen - Ggf. mehrere Schläuche für vers. Farbtöne
	Endfilter defekt, Pulver wird in den Raum geblasen	Endfilter kontrollieren
	Pulververschleppungen von einer zur anderen Kabine Abb. 6.1.2	- Kabinen vorsichtig und nicht mit zu großem Luftdruck reinigen - Kabinen ggf. durch bauliche Maßnahmen trennen



Abb. 6.1.1 Restpulver oder Schmutz in der Beschichtungskabine



Abb. 6.1.2 Pulververschleppung von einer zur anderen Kabine

6.2 Schlechte Verarbeitungseigenschaften

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
Kontinuierlich oder plötzlich schlechter werdende Verarbeitbarkeit des Pulverlackes	Veränderungen des Kornspektrums durch den Rückgewinnungsbetrieb	- Zykloneinstellungen optimieren - auf gleichbleibendes Verhältnis von Frisch- zu Rückgewinnungspulver achten - auf Vermeidung von Overspray achten (dichtes Behängen, keine Lücken) - für gleichmäßigen Abtransport des Overspray aus der Kabine sorgen

6.3 Fortlaufende Farbtonveränderungen

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
Schleichend oder plötzlich auftretende Veränderung des Farbtons/Effektes	Entmischung bzw. Korngrößenveränderungen durch Rückgewinnung	Auf gleichbleibendes Verhältnis von Frisch- zu Rückgewinnungspulver achten
	Restpulver in der Anlage	Vor Beginn einer neuen Produktion Kabine gründlich reinigen
	Bei Pulverförderung aus den Karton und Rückführung des Rückgewinnungspulvers in den selben Karton ist kein gleichbleibendes Verhältnis von Frisch- zu Rückgewinnungspulver gewährleistet	Fluidbehälter verwenden
	Zugabe des Rückgewinnungspulvers zu unregelmäßig	Auf gleichbleibendes Verhältnis von Frisch- und Rückgewinnungspulver achten

7. Besonderheiten bei der Applikation von Metallicpulverlacken

7.1 Farbtonabweichungen zur Farbkarte oder zum Urmuster

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
Beschichtungsergebnis nicht identisch mit Urmuster oder Farb-/Effektvorlage	Unterschiedliche Applikaionstechniken (Tribo-, Corona-Applikation oder Einsatz von Ionenableitsystemen haben teilweise sehr große Auswirkungen auf Farbton/ Effekt	- Bei Langzeitaufträgen und objektbezogenen Beschichtungen stets dieselbe Applikationstechnik benutzen - Immer Vergleich zu Urmuster (regelmäßig)
	Unterschiedliche Strom-, Spannungs-, Lufteinstellungen sowie stark variierende Abstände Pistole - Werkstück	Bei Langzeitaufträgen und objektbezogenen Beschichtungen auf stets identische Anlagenparameter achten
	Chargenschwankungen des Pulverlackes Abb. 7.1.1	- Bei objektbezogenen Aufträgen nach Möglichkeit nur eine Charge verwenden - TIGER Coatings kontaktieren: kundendienst.tca@tiger-coatings.com
	Defekte Pistolen	Überprüfung der Pistolen hinsichtlich Strom und Spannung
	Ungenügende Erdung	Auf gleichleibend gute Erdung achten
	Farbvorlage oder Farbkarte stimmt von vornherein nicht mit dem verwendeten Pulverlack überein Abb. 7.1.1	Nur Vorlagen verwenden, die tatsächlich aus dem verwendeten Pulverlacktyp hergestellt wurden
	Schichtdicken zu gering	Die von TIGER Coatings vorgegebene Mindestdschichtdicke einhalten

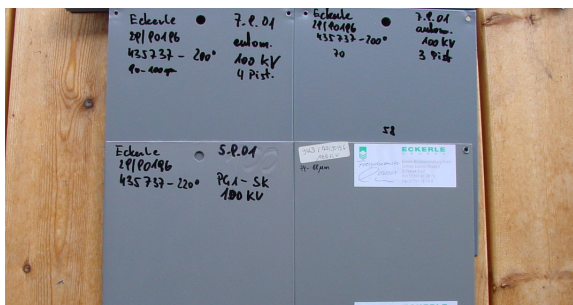


Abb. 7.1.1 Vorlage stimmt von vornherein nicht mit dem Pulverlack überein

7.2 Farbtonschwankungen während der Beschichtung

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
Schleichend oder plötzlich auftretende Veränderungen des Farbtones oder Effektes	Pulverförderung aus dem Karton	Fluidbehälter benutzen
	Entmischung von Basispulverlack und Metallicpigmenten in der Applikation	- Gleiche Applikationsgeräte verwenden - Hohe mechanische Belastungen, hohe Luftgeschwindigkeiten in den Schläuchen, stundenlanges Fluidisieren ohne Pulververbrauch) des Pulvers vermeiden
	Entmischung von Basispulverlack und Metallicpigmenten durch Rückgewinnung Abb. 7.2.1	- Für gleichbleibendes Verhältnis von Frisch- und Rückgewinnungspulver sorgen - Bei sehr hohen Anforderungen an die Farbtonkonstanz ggf. auf RGW verzichten - Nur sehr gut gebundene Pulverlacke verwenden
	Chargenwechsel während der Beschichtung Abb. 7.2.2	Für geschlossenen Aufträge nur die gleiche Charge verwenden
	Unzureichendes Bonding des Pulverlackes	TIGER Coatings kontaktieren: kundendienst.tca@tiger-coatings.com



Abb. 7.2.1 Entmischung durch Rückgewinnung

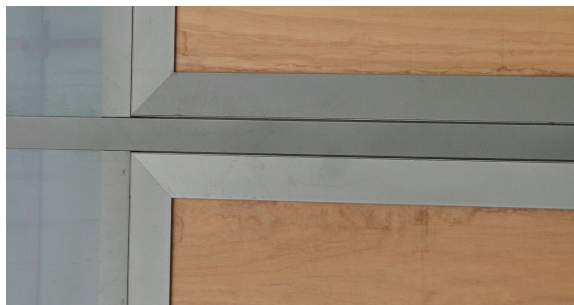


Abb. 7.2.2 Chargenwechsel während der Beschichtung

7.3 Wolken- und Streifenbildung

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
hell-dunkel Abweichungen auf den Werkstücken Abb. 7.3.1	Pistolenabstände zu den Werkstücken zu gering	Abstände erhöhen, >40cm meist ausreichend
	Abstände der Sinuskurven der einzelnen Pistolen ungleich	ermitteln der richtigen Pistolenabstände, sowie des Verhältnisses von Hub- und Kettengeschwindigkeiten mittels Kalkulationsprogramme (z.B. Gema, Wagner)
	ungleichmäßige Pulverförderung	Fluidisierung, Injektoren, Schlauchlängen und Durchmesser überprüfen.

	• Nachbeschichtung von Hand	• Bei Metallicpulverlacken nach Möglichkeit nur Vorbeschichtung von Hand
	• Ungleichmäßige elektr. Aufladung der einzelnen Pistolen • Evtl. defekte Pistolen	• Überprüfung der tatsächlich abgegebenen Strommengen und der Spannung
	• Ungenügende Erdung der Werkstücke	• Für gleichbleibend gute Erdung aller Werkstücke sorgen
	• Stark schwankende Pulverlackeschichtdicken	• Auf die Einhaltung der vorgegebenen Mindestschichtdicken achten
	• Pulverförderung aus dem Karton	• Fluidbehälter benutzen
	• Ungeeignete Pistolendüsen	• Meist gute Ergebnisse mit Flachstrahldüsen, bei sehr schwierigen Metallicpulverlacken • Ggf. Pralltellerdüsen verwenden
	• Zu hohe Luftgeschwindigkeiten aus der Pistole • Zu harte, gerichtete Pulverwolke	• Auf eine Weiche, gleichmäßige Pulverwolke achten • Vermeiden von hohen Luftgeschwindigkeiten



Abb. 7.3.1 hell-dunkel Abweichungen auf den Werkstücken

7.4 Aufladungsprobleme

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Beseitigung Versuche Maßnahmen
• Auf dem Werkstück, Pulver rieselt oder rutscht großflächig von Werkstück ab	• Erdung nicht ausreichend, speziell bei besonders trockener Luft im Winter	• Auf gleichbleibend gute Erdung achten
	• Pulverlack wird durch die Pistolen nicht ausreichend aufgeladen	• Pistolen überprüfen, Versuche mit hohen Strom- und Spannungseinstellungen fahren, Ionenableitsysteme (Coronastar, Supercorona) entfernen, ggf. Pulverhersteller kontaktieren
	• Pulverlack „entlädt“ sich auf dem Werkstück zu rasch und verliert die Haftung	• Pulverhersteller kontaktieren

7.5 Verarbeitungsrichtlinien für Pulverlacke mit Metallic-Effekt

ofi

Technologie & Innovation GmbH

1030 Wien, Franz Grill-Straße 5, Arsenal, Objekt 213
T +43 1 798 16 01-0
F +43 1 798 16 01-8
E office@ofi.at
I www.ofi.at

GERMAN

Metallic Pulverbeschichtungen

Verarbeitungsrichtlinien für Pulverlacke mit Metallic-Effekt

Merkblatt 36

Dieses Merkblatt soll für den Anwender eine Hilfestellung beim Beschichten sein und darüber hinaus über jene Verarbeitungsparameter informieren, die einen wesentlichen Einfluss auf das Beschichtungsergebnis haben. Bei der Verarbeitung von Pulverlacken mit Metallic-Effekt ist besondere Vorsicht angebracht. Vor der Anwendung ist die Eignung der gesamten Beschichtungsanlage durch Vergleich mit dem Referenzmuster des Pulverlackherstellers zu überprüfen. Andernfalls kann keine Gewähr für den Farbton und den Metallic-Effekt gegeben werden. Um ein zufriedenstellendes Ergebnis zu erreichen, müssen die nachfolgenden Empfehlungen beachtet werden:

FARBTON- ABWEICHUNG

Pulverbeschichtungen werden nach definierten Farbstandards, z.B. RAL rezeptiert und hergestellt. Trotz sorgfältigster Arbeitsweise sind Farbton- bzw. Effekunterschiede **verschiedener Chargen** nicht vermeidbar. Zur genauen Beurteilung des Farbtönen bzw. Effektes einer bestimmten Charge werden vom Hersteller über Anfrage Musterbleche zur Verfügung gestellt. Die vom Lieferanten bedingten Farbtonunterschiede zwischen verschiedenen Chargen von Metallic-Pulverlacken liegen in einer ähnlichen Größenordnung wie für Pulverlacke ohne Metallic-Effekt. Der fertigungsbedingte Farbtonabstand zweier unterschiedlicher Pulverlack-Chargen kann – je nach Farbton – bei hellen Farbtönen bei ca. 1-2 ΔE , bei dunklen auch deutlich darüber liegen. In dieser Bewertung sind prozessbedingte Farbtonabweichungen beim Beschichter noch nicht enthalten. Die Bewertung der Abweichung nach KFZ-Maßstäben ist nicht zulässig. Der erzielte Farbton/Effekt hängt aber auch von der Beschichtungsanlage ab. Vor der Verarbeitung ist daher eine Eingangsprüfung auf der Beschichtungsanlage durchzuführen. Die durch die Anlage bedingten Farbton-/Effekunterschiede – insbesondere den **Anteil an Rückgewinnungspulver** betreffend – sind durch die Anfertigung von Grenzmustern zu bestimmen. Um die anlagenbedingten Farbton-/Effekt-Unterschiede möglichst gering zu halten, muß die gesamte Beschichtung auf der gleichen Anlage, möglichst ohne Unterbrechung, bei konstanten Anlagenparametern und bei konstantem Rückgewinnungsanteil (Richtwert: 30%) durchgeführt werden. Bei Handbeschichtungen ist, wegen ungleichmäßigem Pulverauftrag mit Farbton bzw. Effektschwankungen zu rechnen. **Handbeschichtungen** müssen daher mit dem Ergebnis der Beschichtung des Automaten abgestimmt werden. Auf gleichmäßige **Schichtdicke** ist zu achten: Zu große Differenzen verursachen Farbton-/Effekt- und Glanzgrad-Unterschiede. Zur Vermeidung von Oberflächenstörungen (z.B. Stippen), die durch die entsprechende Größe der effektgebenden Pigmente (z.B. Spearkling-Effekte) bei dünneren Schichten entstehen können, **wird eine Schichtdicke von zumindest 70 bis 90µm empfohlen**. Im Zweifelsfall **ist der Vertrieb des Pulverlackherstellers zu kontaktieren**.

Die Ursache der Farbton- und Effektempfindlichkeit von Metallic-Pulverlacken kann vor allem mit dem Gehalt an Metallpigment erklärt werden. Das Metallpigment wird überwiegend in Form feiner Blättchen eingesetzt. Der Metallic-Effekt, aber auch der Farbton hängen von der Orientierung dieser Blättchen in der Lackschicht ab. Wie die Erfahrung zeigt, haben alle **Verarbeitungsparameter** einen Einfluss auf die Lage der Metallblättchen und damit auf den Farbton und den Effekt der Lackschicht. Bei Metallic-Pulverlacken muß daher besonders darauf geachtet werden, dass beim Bearbeiten einer bestimmten Kommission keine Änderungen an der Anlage – welcher Art auch immer – vorgenommen werden. Das Beschichten auf verschiedenen Anlagen ist zu vermeiden, und wenn, dann nur nach genauer Abstimmung und Anpassung der Ergebnisse zulässig. Inwieweit auch durch die spezielle Teilegeometrie Farbtonabweichungen zu erwarten sind, muss durch gezielte Versuche ermittelt werden.

RÜCKGEWINNUNG

Um einen gleichmäßigen Farbton / Effekt zu erreichen, ist die **Frischpulver-Zudosierung** vom Beschichter festzulegen und gleichmäßig während der ganzen Fertigung einzuhalten, sollte aber 70% nicht unterschreiten. Mehrmaliger oder ausschließlicher Einsatz von Rückgewinnungspulver ist nicht zulässig. Da nicht alle Metallic-Pulverlacke gleich rückgewinnungsstabil sind, ist der Frischpulverprozentsatz zusätzlich über **Farbton-/Effekt-Grenzmuster** festzulegen. Die **Ausgangskontrolle** auf Farbtontreue ist dennoch unabdingbar.

BESCHICHTUNGS- ANLAGE

Unterschiedliche **Pistolentypen, Anlagen und Sprühparameter** sind oft für ein unterschiedliches Ergebnis verantwortlich. Es ist daher darauf zu achten, daß nur mit Pistolenmundstücken gearbeitet wird, die für Metallic-Pulverlacke empfohlen werden. Je nach Art des zu beschichtenden Objektes sollten Flachstrahl- bzw. belüftete Prallteller eingesetzt und mit gleichmäßiger Pulverwolke gearbeitet werden. Die **Erdung** und die **Aufladung** der Pulverwolke sind regelmäßig zu kontrollieren. In die regelmäßige Prozessüberwachung fallen auch die **Zwischenreinigung** der Pulverschläuche und das Entfernen von Ablagerungen auf Pistolensprühkegeln und in Kabinen. Die Metallic-Beschichtung sollte ausschließlich aus **fluidisierten Behältern** erfolgen. Da Metallic-Beschichtungen sensibler auf unterschiedlichen Rückgewinnungsanteil reagieren, sollte die Beschichtung schon von Anfang an mit ca. 30% Rückgewinnungspulver (anfängliches Beschichten ohne Teile) erfolgen.

10/2000



AUFLADUNG	Grundsätzlich sind nur wenige Metallic-Pulverlacke tribostatisch versprühbar. Die entsprechende Eignung muß vor der eigentlichen Verarbeitung auf der Beschichtungsanlage geprüft werden. Wegen der unterschiedlichen Aufladefähigkeit von Pulverlack und Metallteilchen werden nicht alle Metallicpartikel zum Beschichtungsobjekt transportiert. Auch daraus kann eine Verschiebung des Farbtones/Effektes resultieren. Der Wechsel von elektrostatischer zu tribostatischer Aufladung ist nicht zulässig. Bei Metallic-Pulverlacken ist auf besondere Reinheit der Anlage zu achten, um Sinterungen und dadurch ausgelöste Kurzschlüsse im Pistolenbereich zu vermeiden. Auf die Wichtigkeit der regelmäßigen Kontrolle der Aufladung der Pulverwolke wird noch einmal hingewiesen.
ERDUNG	Bei der Anwendung von Metallic-Pulverlacken ist darauf zu achten, dass die Pulversprühanlage und das Beschichtungsobjekt ausreichend geerdet sind. Diese Maßnahme trägt wesentlich zur Konstanz der Farbton-/Effekt-Bildung bei.
BESTÄNDIGKEIT	Grundsätzlich wird die Beständigkeit von der Verarbeitung – Einschicht- oder Zweischichtverfahren – bestimmt. Die Beständigkeit von Metallic-Pulverlacken ist produktabhängig und daher, bezogen auf den Anwendungsfall vom Hersteller zu erfragen, wobei auf spezielle Anforderungen wie z.B. Abrieb und Kratzfestigkeit, Art der Reinigung, Farbtonstabilität und chemische Beständigkeit hinzuweisen ist. Eine effektive Beratung durch den Hersteller bedingt genaueste Kenntnis aller Belastungen , denen die Pulverbeschichtung im Einsatz ausgesetzt wird. Dazu zählen alle Stoffe mit denen die Beschichtung bei der Montage in Kontakt kommen wird, wie z.B. auch Einglasungshilfsmittel. Werden Stoffe eingesetzt, deren chemischer Einfluss nicht bekannt ist, sind nach Rücksprache mit dem Beschichtungsstoffhersteller Versuche durchzuführen. Im Bedarfsfall kann daher eine farblose Überbeschichtung notwendig werden, um Einflüsse, die zu einer Farbton bzw. Effektverschiebung führen können von der Lackoberfläche (Metallic-Teilchen) fernzuhalten. Bei der Anwendung von 2-Schicht-Systemen sind die dafür gültigen Einbrennbedingungen zu beachten.
REINIGUNG	Die Reinigung von Metallic-Beschichtungen muss regelmäßig und ehebaldigst nach einer Verschmutzung erfolgen. Eingetrocknete, alte Verschmutzungen sind nur abrasiv, das bedeutet unter Verletzung (Verkratzung) von der Beschichtung zu entfernen. Die Reinigungsempfehlungen des Herstellers sind in jedem Fall zu beachten.
ALLGEMEINE HINWEISE	Schwierig zu beschichtende Teile sollten vorbeschichtet werden. Ein nachträgliches Ausbessern kann zu Wolkenbildung führen. Bei beidseitig zu beschichtenden Teilen sollte die Hauptansichtseite zuletzt beschichtet werden. Die Lage von Fassadenblechen ist vor der Beschichtung festzulegen – senkrecht oder waagrecht – und darf während des Beschichtens nicht mehr verändert werden. Unterschiedliche Aufheizgeschwindigkeiten sind zu vermeiden: Dünn- und dickwandige Teile dürfen nicht miteinander vermengt der Beschichtung zugeführt werden. Hinweise dazu im Pulverlack-Merkblatt sind zu beachten.

Der Einsatz von Metallic-Pulverlacken erfordert genaues Arbeiten. Alle Hinweise dieses Merkblattes müssen befolgt werden. Ganz besonders wichtig ist in diesem Zusammenhang der Informationsfluss zwischen Beschichter und Auftraggeber, aber auch zwischen Beschichter und Lackhersteller, damit alle Bedingungen für eine einwandfreie Beschichtung erfüllt werden.

8. Stichwortverzeichnis

Im folgenden sollen die wichtigsten und gebräuchlichsten Stichworte der Pulverlackbranche kurz erläutert werden. Dabei ist zu beachten, dass es sich um keine wissenschaftlich haltbaren oder normgerechten Erklärungen handelt, sondern der praxisübliche Sprachgebrauch und das allgemeine Verständnis im Vordergrund stehen.

A

Abplatzen

Eingebranntes Pulver springt bei mechanischer Belastung vom Werkstück ab (z.B. beim Abkanten, Schneiden, Fräsen)

Abriebfestigkeit

Widerstandsfähigkeit des Pulverfilms gegen abrasive Medien, z.B. Sand, Scheuermilch, Karton, Holz, Papier

Abrieseln

Pulver haftet nicht am Werkstück – fällt/rieselt ab; vgl. auch Schneebretteffekt

Absolutfilter (Reinstfilter)

Auch Nachfilter der Beschichtungsanlage für Feinstpartikel, die durch die RGW nicht abgeschieden werden

Abstand I

Entfernung der Pistolen zum Werkstück

Abstand II

Entfernung der Werkstücke zueinander

Additive

Zusätze bei der Pulverlackherstellung zur Optimierung der Applikation oder des Pulverlackfilms

AGA-Additiv

(AGA = AusGasungsArm) Zusatz zur Verminderung von Ausgasungserscheinungen im Pulverlackfilm

Anlagenservice

Notwendige regelmäßig durchzuführende Wartung der Anlage durch Hersteller

Anlagerungen

Ansinterungen von Pulver im Fördersystem, der Applikationstechnik oder der RGW

Anlösen

Erweichen des Pulverlackfilms mit Lösemittel

Anodisierung

Anodische Oxidation des Aluminiums, auch Eloxieren genannt; als Vorbehandlung von Aluminium - ohne verdichten der Oxidschicht

Ansammlungen

Pulver, welches nicht am Werkstück haftet bzw. nicht in den Pulverkreislauf gelangt, sondern in der Kabine liegen bleibt

Applikation

Unmittelbar zur Pulverbeschichtung notwendige Technik; Pistolen, Aufladegerät, Injektoren, Schläuche etc.

Aufheizgeschwindigkeit

Benötigte Zeit, um das Objekt auf erforderliche Temperatur zu erhitzen

Aufladung

Elektrostatische Aufladung des Pulvers durch Korona- oder Tribo-Aufladung

Aufschäumen

Ausgasen des Pulvers selbst, insbesondere bei sehr hohen Schichtstärken (ab 150 µm; besonders TGIC-frei und in IR-Öfen)

Ausgasungen

Inhaltsstoffe des Substrates, welche durch die schmelzende Pulverschicht austreten (Wasserdampf, Luft, Gase etc.) und Oberflächenstörungen im Pulverlackfilm verursachen

Aushärtung

Vollständige Vernetzung des Pulverlackes, eine Mindesttemperatur und -zeit wird benötigt

Automatik

Applikation in Verbindung mit Automatikpistolen (fest angeordnet auf Hubständer bzw. Roboter)

B

Band

Fördereinrichtung zum Transport der Werkstücke durch die Beschichtungsanlage, vgl. auch Förderer

Bandstillstand

Kostenintensives Anhalten des Bandes wegen möglicher Fehlbeschichtungen (Anlagenstörung)

Batzer

Vgl. Pulverspucker

Beize

Metallabtragendes, wässriges Reinigungsverfahren, welches Oxydschichten, Rost, eingedrückten Schmutz und Fremdpartikel ablöst

Belag

Aufschwimmen von Additiven auf dem Pulverlackfilm, z.B. AGA-Additiv

Benetzung

Halten des Pulverlackes auf dem Werkstück, Voraussetzung einer ausreichenden Haftung; dazu ist eine geeignete Vorbehandlung erforderlich

Beständigkeit

Dauerhafte Widerstandsfähigkeit je nach Anforderung, z.B. gegen Chemikalien, Witterung oder UV-Licht

Bilderrahmeneffekt

Höhere Schichtdicke des Pulverlackes an den Rändern des Werkstückes bedingt durch hohe Feldstärken an Kanten, z.B. auffällig bei Feinstruktur- und Metallic-Pulverlacken

Bindemittel

Hauptbestandteil des Pulverlackes, Harze wie Epoxi, Polyester, PUR oder Acryl

Blasen

Erhebungen im Pulverlackfilm verursacht durch Wassertropfen, Salz- und Ölrückstände etc.

Blooming-Effekt

Bildung eines weißen, abwischbaren, wachsartigen Filmes auf der Pulverlackoberfläche, tritt bei Vernetzung im unteren Temperaturbereich auf

Buchholzhärte

Prüfverfahren zur Feststellung der Widerstandsfähigkeit von Pulverlackoberflächen gegen punktuelle Druckbelastung; DIN 53 153

C

Corona Aufladung

Vgl. Corona Aufladung

D

Deckkraft

Fähigkeit eines Pulvers den Eigenfarbton eines Untergrundes bei einer vernünftigen Mindestschichtdicke vollkommen zu überdecken

Dichtstromförderung

Verfahren zum Pulvertransport in der Beschichtungsanlage

Dosierluft

Zuluft zur Regulierung der Pulvermenge in der Pistole, Dosierluft erhöhen - weniger Pulverlack, geringe Pulverwolke

Druckstellen

Sichtbare Einkerbungen im Pulverlackfilm, verursacht durch zu hohe Druckbelastung, insbesondere bei hohen Schichtdicken

Duroplast

Irreversibel vernetzende Plaste, durch Erhitzen nicht wieder verformbar

Düsen

Verschiedene Vorsätze an der Pistole (Prallteller, Fingerdüse, Rund- und Flachstrahl)

E

Eindringvermögen

Fähigkeit der Beschichtung in Ecken, Vertiefungen und Hohlräume zu gelangen

Eloxieren

Oberflächenveredelung für Aluminium, Schaffung einer (gefärbten) Aluminiumoxidschicht und deren anschließender Verdichtung (vgl. Anodisierung)

Erdung

Kontakt von Werkstück- und Anlagenteilen mit (Netz-)Erde

E-Statik

Elektrostatische Aufladung der Pulverteilchen im Gebiet einer Corona-Entladung, deren Hochspannung mit Kaskade in der Pistole erzeugt oder über ein Kabel zugeführt wird

F

Faradayscher Käfig

Physikalisches Phänomen, Abschirmung elektrischer Felder bei geschlossenen Konstruktionen

Farbabweichung

Differenz des Farbtones zwischen Urmuster und Probe (Farbkarte zu Werkstück oder Werkstück I zu Werkstück II)

Farbe

Vom Auge vermittelte Empfindung, die durch Lichtquellen und Lichtreflexion ausgelöst wird

Farbstandard

Offizielle Farbkarten, welche Industrienormen darstellen (RAL, NCS, Pantone, RAL-Design, Sikkens, HKS, British Standard etc.)

Farbton

Bezeichnung der Farbe, vgl. Farbstandard

Feinheit

Bereich der Kornverteilung eines Pulverlackes ($< 10 \mu\text{m}$)

Fettreste

Rückstände am Werkstück, welche durch die Vorbehandlung nicht entfernt wurden (Wollfett, verharzte Fette, Ziehfette etc.)

Feuchte

Absoluter Wasseranteil im Pulverlack

Feuerverzinkung

Korrosionsschutz, Aufbringen einer ca. 30 – 80 μm starken Zinkschicht im Tauchverfahren bei ca. 400 °C

Filiformkorrosion

Fadenförmige Ausbildung von Metallhydroxyden (kein Al_2O_3) auf Aluminium, zeigt sich durch dünne, scharf begrenzte Fäden unter dem Pulverlackfilm

Film

Unerwünschter schleierartiger Oberflächenbelag

Filter

Werden zur Trennung des Pulver-Luft-Gemisches (Overspray) bei der Absaugung verwendet (Platten-, Taschen- oder Patronenfilter)

Fischaugen

Vgl. Krater

Fluidboden

Luftdurchlässiges Sintermaterial im Pulvervorratsbehälter, durch einströmende Luft (0,3 – 0,5 bar) wird das Pulver fließfähig (fluidisiert)

Fluidisierung

Aufwirbelung des Pulverlackes im Fluidbecken oder Pulverbehälter mittels Druckluft

Förderer

Transportschiene für Werkstück- und Gehängetransport (Handschiebetchnik, Kettenförderer, Power & Free)

Förderluft

Erforderliche Luft zum Transport des Pulverlackes zur Pistole, Förderluft erhöhen = erhöhte Pulvermenge

Förderschlauch

Zum Transport des Pulver-Luft-Gemisches vom Pulverbehälter zur Pistole

Frischwasserspüle

Spülgang innerhalb der Vorbehandlung zur Entfernung von Reinigungschemikalien mit Leitungswasser

G

Galvanisch Verzinken

Aufbringen einer ca. 5 -15 µm dicken Korrosionsschutzschicht (Zink) durch elektrolytische Abscheidung aus wässrigen, sauren oder alkalischen Zinkelektrolyten

Gasqualität

Zur Beheizung des Haftwasser- und Pulvertrockners verwendetes Gas (Erdgas, Stadtgas, Butan, Propan); Heizwert und Zusammensetzung sind entscheidend

Gehänge

Zur Positionierung der Werkstücke während des Beschichtungsprozesses

Gelteilchen

Unaufgeschlossene Harzpartikel im Pulverlack

Glanz

Reflexionsvermögen einer Oberfläche, bei Pulverlack glänzend bis stumpf-matt

Glaspunkt

Übergang des Pulverlackes in die Flüssigphase

Gleitstielbüschelentladung

Energiereiche Entladung von Kunststoff-Oberflächen, die elektrisch leitend hinterlegt sind, sind für Pulver-Luft-Gemische zündfähig !

H

Haftung (Adhäsion)

Stärke (Güte) der Verbindung (mechanische Verankerung und/oder chemische Verbindung) an der Grenzfläche Pulverlacksschicht und Werkstückoberfläche

Haftwassertrockner

Ofen(kammer) zum Trocknen der aus der nasschemischen Vorbehandlung kommenden Werkstücke bei 70 - 130 °C

Heizung

...des Haftwasser- und Pulvertrockners; Gas und Öl direkt / indirekt, Elektro, IR

Hohlräume

Mit Pulverlack nicht erreichbare Innenräume (vgl. Faradayscher Käfig), z.B. Formrohre, Schweißkonstruktionen

HS-Durchschläge

Durch unzureichende Erdung entstehende sternförmige Spannungskrater

I

Injektor

Venturipumpe zur Pulverförderung

Ionisationsaufladung

Vgl. E-Statik

Isolierung der Werkstücke

Ungenügende Erdung, verursacht durch zu hohe Schichtstärken auf Werkstück oder Gehänge

K

Kabinen

Technisiertes Gehäuse zur Beschichtung (Stahl-, Niroblech, Glas, Kunststoff)

Kantenaufbau

Pulveransammlungen am Werkstückrand

Kantenflucht

Zurückziehen der Pulverschicht von der Werkstückkante, besonders bei scharfkantigen Werkstücken (Schnittgrat)

Klebstoffreste

Von der Vorbehandlung nicht entfernbare Rückstände, führt zu Oberflächenstörungen und Haftungsproblemen

Klebstoffverwendung

Sehr großes Angebot, vor Verwendung auf Eignung prüfen

Klumpen

Zusammenballung des Pulverlackes im Karton durch Erschütterung, Wassereintritt, Korona-Aufladung oder Wärme

Korngröße bzw. -spektrum

Verteilung der Pulverlackteilchen nach Größe und Anteil Korona-Aufladung

Korona-Aufladung
Vgl. E-Statik

Korrosion
Die Reaktionen eines metallischen Werkstoffes mit seiner Umgebung, die eine messbare Veränderung des Stoffes ergeben und zur Beeinträchtigung der Funktion führen

Krater
Oberflächenstörung, die durch den Pulverlackfilm bis zur Werkstückoberfläche reicht

Kratzempfindlichkeit
Widerstandsfähigkeit der Pulverlackoberfläche (vgl. Abriebfestigkeit)

Kreidung
Zersetzung des Harzes und Ausbleichen der Pigmente durch UV-Licht oder Chemikalien

Kurzschluss
Unkontrollierter (Strom-) Kontakt zwischen Hochspannung und Erde

L

Lackfilm
Gewünschte Oberflächenausbildung des vernetzten Pulverlackes

Lackhaftung
Vgl. Haftung

Läufer
Abrinnen des Pulverlackfilms über das Werkstück (also nicht nur Nasslackspezifisch)

Lösemittelbeständigkeit
Widerstandsfähigkeit des Pulverlackes gegen diverse Lösungsmittel

M

Materialauswahl (Pulverlack)
Für den Verwendungszweck geeigneter

ter Pulverlack (Außen- bzw. Innenqualitäten, Effekte etc.)

Materialauswahl (Substrat)
Für den Verwendungszweck geeignete beschichtbare Materialien (Stahl, Aluminium, Glas, MDF)

Mechanische Werte
Erforderliche Eigenschaften des Pulverlackes (Test nach DIN, z.B. Dornbiege- oder Schlagtest, Erichsentiefung, etc.)

Metallicpigmente
Leitende oder nichtleitende Effektgeber im Pulverlack

Metallicpulverlacke
Effektpulverlacke mit optisch metallisch scheinender Oberfläche (Perlglanz, Glitter, Glimmer etc.)

Metallspäne
Bearbeitungsrückstände auf den Werkstücken (schneiden, schleifen, fräsen, bohren etc.)

Metamerie
Effekt der Farbmimetrik, Farbtondifferenz bei unterschiedlicher Beleuchtung

N

Nachfilter
Vgl. Absolutfilter

Nadelstiche
Oberflächenstörung, feine Porenbildung im Pulverlackfilm

O

Oberflächenstörungen
Beeinträchtigungen der optischen Eigenschaften des Pulverlackfilms

Ofen
Vgl. Pulvertrockner

Ofentypen
Unterschiede nach Bauart und Heizung, z.B. Kammerofen, Durchlauföfen, Umluftöfen, IR-Ofen (vgl. auch Heizung, Gasqualität)

Ölkohle
Verbranntes Öl oder Fett auf dem Werkstück, eingebrannt bei Schweißvorgängen

Ölreste
Durch Vorbehandlung nicht entfernte Rückstände am Werkstück

Orangenhaut (Orange-Peel)
Welligkeit (kurz oder lang) der Pulverlackoberfläche

Overspray
Bei der Applikation vom Werkstück nicht aufgenommener Pulverlack

Oxydschicht
Auf Werkstück befindliche Korrosionsrückstände

P

Pickel
Erhebungen in der Pulverlackoberfläche

Pigmente
Farbgebende Substanzen im Pulverlack

Pistole
Zur Applikation des Pulverlackes notwendiges Auflade- und Versprühvergerät (Korona-Aufladung / Tribo)

Pulver
In diesem Fall Pulverlack, trockene staubförmige Duroplaste

Pulverförderung
Transport des Pulverlackes vom Vorratsbehälter zur Pistole

Pulverkreislauf

Transport von nichtappliziertem Pulver über Rückgewinnung zur Wiederverwendung (vgl. Overspray)

Pulverschlauch

Vgl. Förderschlauch

Pulverspucker

Agglomerate von Pulverlack auf der Pulverlackoberfläche

Pulvertrockner

Zur Vernetzung und Aushärtung des Pulverlackfilms notwendige Einrichtung (vgl. Ofentypen)

Pulverzentrum

Kompakte Einrichtung zur Pulverförderung aus Gebinde mit integrierter Reinigung

R

Reibungsaufladung

Vgl. Tribo

Reinigung

Säubern der Anlage bei Farbwechsel, notwendiges Übel der Pulverbeschichtung

Restpulver I

Verunreinigter Pulverlack aus Rückgewinnung

Restpulver II

Wirtschaftlich nicht mehr nutzbarer Pulverlack im Karton oder Lager

Risse

Oberflächenstörung der Beschichtung, brechen bei ungenügender Vernetzung nach mechanischer Beanspruchung

Rost

Bei der Korrosion von Eisen oder Stahl entstandene Korrosionsprodukte

RGW

Einrichtung zur Wiederverwendung des Oversprays

Rückzugseffekt

Vgl. Benetzung

S

Salzrückstände

Durch Spülung nicht entfernte Vorbehandlungsmittel

Schichtdicke

Dicke des Pulverlackfilms

Schlauch

Vgl. Förderschlauch

Schleifstellen

Mechanische Oberflächenbehandlung, kann durch Pulverlackfilm erkennbar sein

Schmutz

Trägt hauptsächlich zur Qualitätsminderung in der Beschichtung bei (Staub, Fasern, Späne)

Schneebretteffekt

Pulver haftet nicht am Werkstück, rutscht schollenartig ab, vgl. auch Abrieseln

Schweißstellen

Oberflächenbearbeitung, kann durch Pulverlackfilm erkennbar sein, Probleme mit Ölkohle besonders bei bearbeiten mit Schleiflex

Sicherheitsvorschriften

Vom Anlagenbauer und -betreiber sind EN und nationale Sicherheitsstandards einzuhalten (vgl. ZH 443 – 444, EN 50050, EN 50053, EN 50177, prEN 12891)

Siebanalyse

Feststellung der Kornverteilung (vgl. Korngröße)

Siebmaschine

In Rückgewinnung integrierte Absiebung des Pulverlackes, auch extern möglich (Netzmasche mind. 200 µm)

Siebriss

Beschädigung des zum Sieben von Pulverlack verwendeten Siebes, dadurch kann Überkorn in das Pulver gelangen und Verlaufsstörungen verursachen

Sinusverlauf

Sprühbild bei Pistolenanordnung auf Hubgerüsten, beeinflusst von Band- und Hubgeschwindigkeit

Späne

Feine störende Partikel aus zerspanender Fertigung (Metall, Holz oder Kunststoff)

Spannung

In diesem Fall: Zur Aufladung notwendige elektrische Hochspannung

Speckkante

Anhäufung des Pulverlackes am Werkstückrand (vgl. Kantenaufbau)

Spikes

Vgl. Stippen

Spritzwaschanlage

Vorbehandlung der Werkstücke im Sprühverfahren (ca. 1,5 bar), mechanischer Reinigungseffekt

Spucker

Agglomerate des Pulverlackes im Pulverlackfilm (vgl. auch Anlagerungen)

Spülen

Entfernung von Vorbehandlungsrückständen mittels Frisch- oder VE-Wasser im Spritzen oder Tauchen

Stippen

Oberflächenstörungen, Erhebungen im Pulverlackfilm (vgl. Pickel)

Streifenbildung

Ungleiche Schichtdicke bei unregelmäßiger Sinuskurve

Strukturen

Oberflächenausbildung, Grob- bzw. Feinstruktur

Substrat

Werkstück, zu beschichtendes Material (Stahl, Aluminium, Nirosta, Glas, Kunststoff, MDF)

Sweepen

Sandstrahlen der Werkstücke, mechanischer feinkörniger Abtrag von Korrosionsschichten, speziell bei feuerverzinkten Teilen, max. 30 µm Rauhtiefe

T

Tauchvorbehandlung

Vorbehandlung der Werkstücke, speziell bei stark schöpfenden Teilen nicht immer geeignet

Temperaturkurve

Ansteigen und Absinken der Objekttemperatur während des Vernetzungsprozesses im Ofen

TGIC (Triglycerinisocyanat)

Langjährig verwendetes Härterssystem für Polyesterpulver (seit 1998 als toxisch kennzeichnungspflichtig)

TGIC-frei

Alternative Härter zum bisher verwendeten TGIC (Primid, PT910, PU)

Thermoplast

Reversibel formbare Kunststoffe, sind bei Erwärmung erneut verflüssig- und bearbeitbar

Trennmittel

Bei der Metallbearbeitung verwendete Sprays zur Verminderung der Haftfähigkeit von Schweißrückständen, silikonhaltige nicht geeignet

Trennmittel II

Beim Gießen verwendete Flüssigkeit zur Verminderung der Haftfähigkeit zwischen Gußteil und Gußform

Triboaufladung

Pulverpartikel werden durch Ladungstrennung (PTFE-Stab bzw. -Rohr) positiv geladen und zum Objekt befördert

Tropfenbildung

Absacken des Pulverlackes an den unteren Kanten in der Flüssigphase

U

Überbeschichtung

Aufbringung einer zweiten Pulverlack-schicht

Überbrennen

Zu hohe Temperaturbelastung im Einbrennofen

Überkorn

Pulverpartikel die größer als die Maschenweite des Siebes sind und beim Siebvorgang abgeschieden werden

Ultraschallsieb

Zur Aufbereitung des Pulverlackes zwischen geschaltet für Frisch- bzw. RGW-Pulver

Umgebungseinflüsse

Im Beschichtungsraum vorhandene Klima- und Umweltparameter

Umgriff

Anlagerung des Pulverlackes auf der Werkstückrückseite

Umkehrpunkt

Bei Hubgerüsten oberer und unterer Wendepunkt der Pistolen

Untergrund

Vgl. Substrat

Unterwanderung

Korrosionsbildung durch Feuchtigkeit und Salze (Osmose) zwischen Pulverlack und Werkstück

Unverträglichkeit

Beeinträchtigung der Oberfläche durch nicht kontrollierte chemische Reaktionen

V

Vergilbung

Farbtonänderung durch zu hohe Temperatur, zu lange Verweilzeit bzw. Ofenatmosphäre im direkt beheizten Gasofen

Verharzung

Eingetrocknete Fett- und Ölrückstände

Verlauf

Glattheit des Pulverlackfilmes

Vernetzung

Irreversible chemische Reaktion von Duroplasten

Verschmutzung

Vgl. Schmutz

Versprühen

Applikation des Pulverlackes durch Sprühpistolen auf das Werkstück

Verweilzeit

Dauer des Aufenthalts der beschichteten Werkstücke im Pulvertrockner

Verzinken

Aufbringen einer Korrosionsschutzschicht (Zn) auf Stahl (feuer-, galvanisch oder sendzimirverzinken)

VE-Spüle

Schlußspüle der Vorbehandlung mit vollentsalztem Wasser (max. 30 µs)

Vorbehandlung

Reinigung und Konversionsschichtbildung im nasschemischen Verfahren (tauchen, sprühen) oder im Trockenverfahren z.B. Sandstrahlen

W

Wandstärke

Materialdicke Werkstück

Wartung

Nie, selten oder nicht regelmäßig durchgeführte Anlagenpflege (vgl. auch Anlagenservice)

Weichmacher

Zur Herstellung von Kunststoffen eingesetzte Additive

Werkstücke

Vgl. Substrat

Z

Zerstäuberluft

Zur Unterstützung der Sprühwolke, auch zur Verhinderung von Ansinterung an Koronanadel und Prallteller

Ziehmittel

Bei Formgebung (Strangpressen, Ziehen) von Profilen als Gleitmittel verwendete Öle und Fette

Zwischenhaftung

Haftung zwischen Erst- und Zweitbeschichtung

Zyklon

Einrichtung zur Rückführung des Oversprays im Pulverkreislauf, benötigt immer einen Nachfilter (vgl. Filter)



Herausgeber und Verleger

TIGER Coatings GmbH & Co. KG | Negrellistraße 36 | 4600 Wels | Austria | T +43 / (0) 7242 / 400-0
E office@tiger-coatings.com | www.tiger-coatings.com

© 2019 by TIGER Coatings GmbH & Co. KG | Alle Rechte vorbehalten

Bestimmungsgemäße Verwendung

Dem bestimmungsgemäßen Leser und Anwender soll mit diesem Handbuch ein Instrumentarium gegeben werden, das die wichtigsten Fehlerquellen der einzelnen Applikationsschritte verdeutlicht und die bestmögliche Behebung dieser Fehlerquellen ermöglicht. Unter diesen Umständen ist es gestattet, für eigene Zwecke aus den vorliegenden Unterlagen zu zitieren.

Alle Rechte vorbehalten

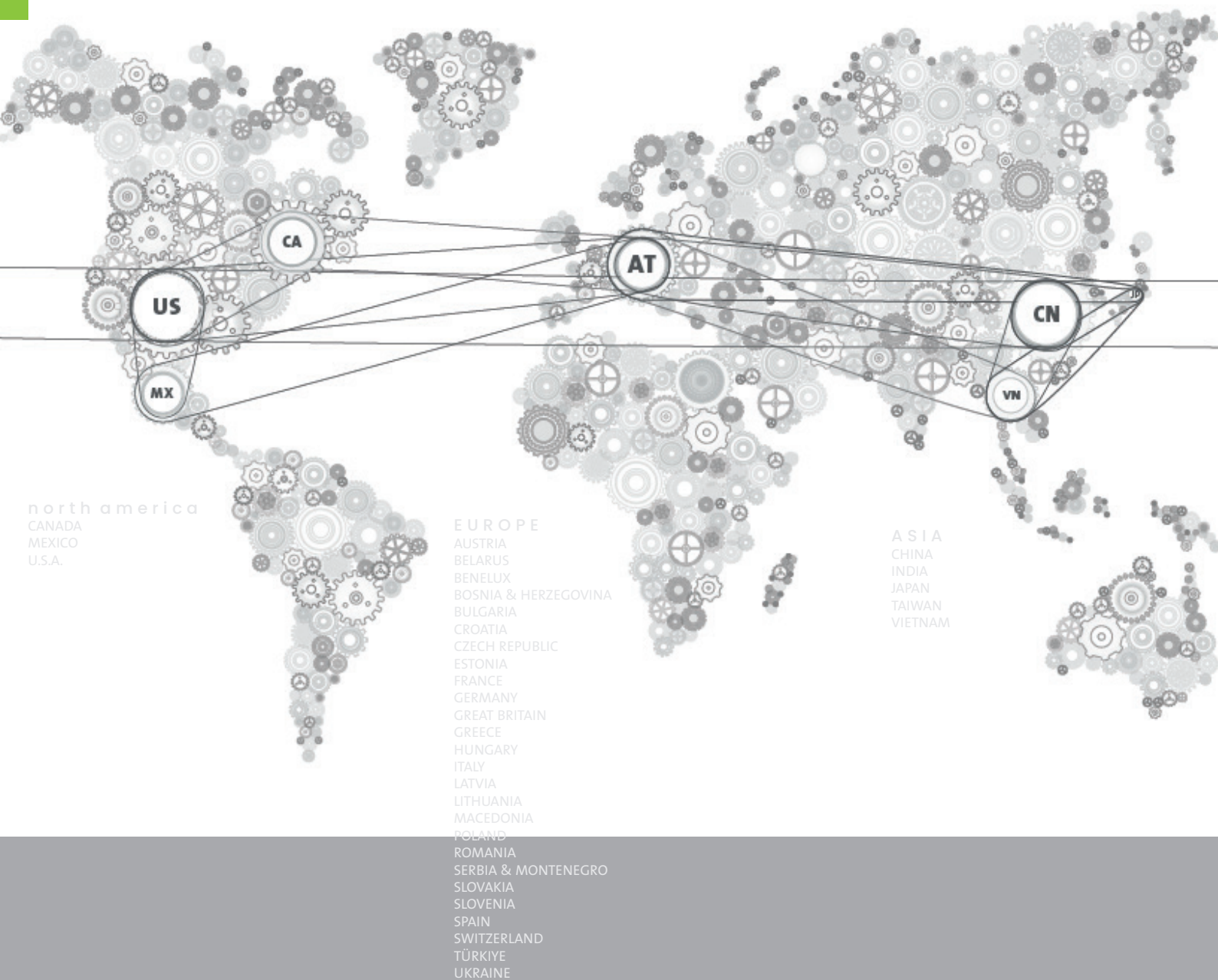
Dieses Schriftstück einschließlich aller Texte sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne vorherige Zustimmung der Urheber unzulässig und strafbar. Insbesondere darf kein Teil dieses Werkes einschließlich seiner Systematik und Nomenklatur kopiert, reproduziert, vervielfältigt, übersetzt, bearbeitet, abgeändert sowie elektronisch, analog oder digital aufgenommen, abgespeichert, rückgewonnen, übertragen oder auf sonstige Weise verbreitet oder verwertet werden.

Bildrechte

Alle Rechte bei den Urhebern oder deren Bevollmächtigten.

Trotz größter Sorgfalt bei der Erstellung dieses Handbuchs kann für die Richtigkeit der Angaben und für etwaige Irrtümer keine Haftung übernommen werden.

TIGER WORLDWIDE NETWORK



current address and other information at

www.tiger-coatings.com

www.tiger.archi

