

Emil Frei GmbH & Co.
Lackfabrik Döggingen
Am Bahnhof 6
D-78199 Bräunlingen
Phone +49 (0)7707/151-0
Fax +49 (0)7707/151-238
info@freilacke.de
www.freilacke.de

FreiLacke



VOC-Leitfaden

für die
Metall- und
Kunststofflackierung



Dr. Ulrich Christ
Bernd Fugmann

Inhaltsverzeichnis

1	Ziel.....	1
2	Gesetzliche Vorschriften.....	1
2.1	Einleitung.....	1
2.2	Anforderungen.....	1
2.2.1	Anlagen zur Oberflächenreinigung	1
2.2.2	Anlagen zum Beschichten von sonstigen Metall- oder Kunststoffoberflächen.....	1
2.2.3	Möglichkeit A: Einhaltung von Grenzwerten gemäß Anhang III	2
2.2.4	Möglichkeit B: Einhaltung über Reduzierungsplan gemäß Anhang IV.....	2
2.2.5	Möglichkeit C: Vereinfachter Reduzierungsplan.....	3
2.2.6	Lösemittelbilanz	3
2.2.7	Terminplan	3
3	Anwendungstechnische Eigenschaften	4
3.1	Einleitung.....	4
3.2	Anforderungen an die Beschichtung	4
3.2.1	Art des Untergrundes.....	4
3.2.1.1	Metalle	4
3.2.1.2	Kunststoffe.....	4
3.2.1.3	Form der Teile	4
3.2.1.4	Gewicht der Werkstücke	4
4	Maßnahmen	6
4.1	Analyse der Anlagenbedingungen	6
4.2	Ermittlung der Zielemission	6
4.3	Produkte zur Beschichtung	6
4.3.1	Industrielacke.....	6
4.3.1.1	Konventionelle, lösemittelhaltige Lacke	6
4.3.1.2	High Solids.....	6
4.3.1.3	Wasserlacke	6
4.3.1.4	UV-Lacke.....	7
4.3.2	Elektrotauchlacke.....	7
4.3.3	Pulverlacke.....	7
4.3.4	Artikel-Nummern für lösemittelarme/-freie Beschichtungen	7
4.4	Applikationstechnik.....	8
4.4.1	Auftragungswirkungsgrad / Overspray	8
4.4.2	Einschicht- statt Mehrschicht-System	8
4.4.3	Recycling.....	8
4.4.4	Beschichtungskombinationen	8
4.4.4.1	Wasserlösliche Grundierung + lösemittelhaltiger Decklack	8
4.4.4.2	Lösemittelhaltige Grundierung + Wasser-Decklack	8
4.4.4.3	Pulverlack + Flüssiglack	8
4.4.4.4	ETL + Pulverlack + lösemittelhaltiger Lack / Wasserlack.....	8
5	Bewertung der Wirtschaftlichkeit	9
5.1	Prozesskosten.....	9
5.2	Lackkosten	9
6	Umsetzung in die Praxis	9
6.1	Testen am Objekt.....	9
6.2	Entscheidungsfindung.....	9

1 Ziel

Aus dem Einfluss von flüchtigen organischen Verbindungen in der Atmosphäre ergeben sich verschiedene Wirkungen für den Umweltschutz und die Sicherheit von Natur und Mensch, z.B. durch direkt toxisch wirkende Stoffe (cmr-Stoffe), Belästigungswirkung durch Geruch und Beteiligung an der Bildung von troposphärischem Ozon. Hieraus hat die WHO das Ziel abgeleitet, die Immissionskonzentration für Ozon in der Troposphäre auf $< 120 \mu\text{g}/\text{Norm m}^3$ zu begrenzen, was bedeutet, dass die Lösemittelverwendung (VOC = Volatile Organic Compounds) für Industrieprozesse deutlich gesenkt werden müssen.

Mit dem VOC-Leitfaden möchte **FreiLacke** dem Anwender für die industrielle Beschichtung eine allgemeine Information zur praktischen Handhabung der komplexen Thematik zur Verfügung stellen.

2 Gesetzliche Vorschriften

2.1 Einleitung

Am 11. März 1999 hat zu diesem Zweck der europäische Ministerrat die Richtlinie 1999/13/EG über die Begrenzung von Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen, die bei bestimmten Tätigkeiten und in bestimmten Anlagen bei Verwendung organischer Lösemittel entstehen, verabschiedet. Diese Richtlinie umfasst über 20 industrielle Anwendungsbereiche für organische Lösemittel, darunter auch den Bereich "**Metall- und Kunststofflackierung**".

Die 31. BImSch-Verordnung als Bestandteil des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes (BImSchG) für genehmigungspflichtige und nicht genehmigungspflichtige Anlagen in Deutschland wurde im Bundesrat verabschiedet und trat zum 25.08.2001 in Kraft.

Im folgenden wird diese Verordnung zur Vereinfachung "VOC-VO" genannt. Um diesen Leitfaden überschaubar zu gestalten, wird im folgenden nur auf die wesentlichen Tätigkeiten im Bereich 8. der Metall- und Kunststofflackierung eingegangen.

2.2 Anforderungen

2.2.1 Anlagen zur Oberflächenreinigung

Diese Tätigkeit ist unter Nummer 2, Anhang II der VOC-VO geführt und bezieht sich nur auf die Reinigung der Oberfläche der zu beschichtenden Produkte und nicht auf die Reinigung der Arbeitsgeräte. Die aufgeführten Emissionsgrenzwerte für gefasste Anlagen und diffuse Emissionen gelten für die Überschreitung des Schwellenwertes bei einem jährlichen Lösemittelverbrauch von $> 1 \text{ to}$.

Die Oberflächenreinigung ist nach dem Stand der Technik in weitestgehend geschlossenen Anlagen durchzuführen. Die VOC-VO erlaubt einen vereinfachten Reduzierungsplan, wenn Reinigungsmittel mit weniger als 20 Gewichts-% organischer Lösemittel verwendet werden. Nähere Angaben befinden sich in der entsprechenden Verordnung.

2.2.2 Anlagen zum Beschichten von sonstigen Metall- oder Kunststoffoberflächen

Für die Beachtung der VOC-VO gilt ein Schwellenwert von 5 to/a. Bei Überschreiten dieses Schwellenwertes können folgende Wege zur Erfüllung der gesetzlichen Bestimmungen eingeschlagen werden.

2.2.3 Möglichkeit A: Einhaltung von Grenzwerten gemäß Anhang III

Emissionsgrenzwerte für gefasste behandelte Abgase:

Lösemittelverbrauch (to/a)

> 5 – 15	> 15	Bemerkungen
100 mgC/m ³	50 mgC/m ³	Gilt für Beschichtungs- und Trocknungsverfahren
	20 mgC/m ³	Gilt bei Verwendung einer thermischen Nachverbrennung

Grenzwert für diffuse Emissionen (% der eingesetzten Lösemittel):
Die nachfolgenden Grenzwerte dürfen nicht überschritten werden.

Lösemittelverbrauch (to/a)

> 5 – 15	> 15	Bemerkungen
15 mgC/m ³	10 mgC/m ³	bei automatisierter Beschichtung von bahnenförmigen Materialien
25 mgC/m ³	20 mgC/m ³	bei sonstiger Beschichtung

Flüchtige organische Verbindungen, die in gefassten unbehandelten Abgasen enthalten sind, zählen zu den diffusen Emissionen.

2.2.4 Möglichkeit B: Einhaltung über Reduzierungsplan gemäß Anhang IV

Damit wird dem Betreiber einer Anlage ermöglicht, die Ziele zur Emissionsminderung mit lösemittelarmen oder lösemittelfreien Lacken zu erreichen. Grundsätzlich ist jede Art von Reduzierungsplan möglich. Voraussetzung dafür ist, dass der Betreiber nachweisen kann, dass er die Emissionsminderung mindestens in gleicher Höhe erzielen kann, wie dies bei der Grenzwertregelung (Möglichkeit A) der Fall wäre. Um zu der geforderten Emissionsminderung zu kommen, hat man für einzelne Anwendungsbereiche Faktoren festgelegt, aus denen über eine Formel die Bezugs- und Zielemission errechnet werden kann. Bei dieser Art von Berechnung muss neben den organischen Lösemitteln auch der Festkörper bestimmt werden.

Varianten für den Reduzierungsplan

- Beliebige Maßnahmen zur Erreichung der Zielemission, z. B. Reduzierung des Beschichtungsumfangs mit Hilfe der Schichtdicke, Wegfall der Grundierung, Verbesserung des Auftragswirkungsgrades, Änderung der Teilereinigung etc.
- Verschiebung des Festkörper-/ Lösemittelverhältnisses
- Nutzung des vereinfachten Reduzierungsplanes durch die ausschließliche Verwendung definierter emissionsarmer Beschichtungssysteme

Für den Bereich Metall- und Kunststofflackierung gilt zur Berechnung der **jährlichen Bezugsemission = kg Feststoff/a x Multiplikationsfaktor 1,5**. Hierzu ist die Gesamtmasse der Feststoffe in der jährlich verbrauchten Menge an Beschichtungsstoff zu bestimmen.

Der Prozentsatz zur **Ermittlung der Zielemission** beträgt:

Lösemittelverbrauch	Multiplikationsfaktor für Bezugsemission	Prozentsatz für Zielemission
> 5 – 15	1,5	(25 + 15) %
> 15	1,5	(20 + 5) %

Die Berechnung des Verbrauchs von organischen Lösemitteln ist im Anhang V Lösemittelbilanz beschrieben.

2.2.5 Möglichkeit C: Vereinfachter Reduzierungsplan

Als dritte Variante gibt es noch den vereinfachten Reduzierungsplan gemäß Anhang IV. Dieser gilt strenge genommen nur für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen. Der vereinfachte Reduzierungsplan besagt, dass in Anlagen mit Beschichtungsstoffen, welche einen VOC-Wert von höchstens 250 g/l (bei der Zwischenstufe 375 g/l), verarbeitungsfertig, sowie Reiniger mit weniger als 20% org. Lösemittel eingesetzt werden, der Betreiber lediglich der Behörde eine entsprechende Erklärung abgeben muss. Weitere Maßnahmen sind dann nicht erforderlich.

2.2.6 Lösemittelbilanz

Zur Berechnung des Verbrauchs an org. Lösemitteln gemäß Anhang V der VOC-VO sind die im Laufe eines Jahres insgesamt verbrauchten Mengen an Lösemitteln in Lacken, Härtern, Verdünnern und Reinigern für die Arbeitsgeräte abzüglich der Menge an organischen Lösemitteln, die zur Wiederverwendung zurückgewonnen werden, nach der Formel **C = I/1 (Input) - O/8 (Output)** zu ermitteln. Für den Lösemittel-Input I sind alle Stufen im Prozess zu erfassen.

Die Gesamtemission ($E = O/1 + F$) ermittelt sich aus der Emission im Abgas ($O/1$), welche gemessen werden kann und der diffusen Emission (F), die berechnet werden muss.

2.2.7 Terminplan

11.03.1999	Europäische Ministerrat verabschiedet Richtlinie 1999/13/EG
01.10.2001	Deutsche VOC-Verordnung tritt in Kraft, Anwendung für alle Neuanlagen und für alle wesentlich geänderten Anlagen
25.08.2003	Anzeige gegenüber der Behörde für alle Altanlagen!
31.10.2004	Anwendung von Reduzierungsplan für Neuanlagen
31.10.2005	Einhaltung der 1,5fachen Zielemission für Reduzierungsplan bei Altanlagen
31.10.2007	Einhaltung aller Anforderungen aus VOC-VO
31.10.2013	Übergangsfrist für betriebene Abluftreinigungsanlagen

3 Anwendungstechnische Eigenschaften

3.1 Einleitung

Bei der Auswahl für ein verändertes Beschichtungssystem und Prozessparameter ist es wichtig, sich in der Planungsphase einige grundsätzliche Gedanken zu den Anforderungen an die Beschichtung und die Applikationsbedingungen zu machen, um die technisch und wirtschaftlich beste Variante für die Zukunft herauszufinden.

Da die einzelnen Beschichtungssysteme unterschiedliche Eigenschaften bei der Applikation, den Trocknungsbedingungen und den Endigenschaften besitzen, müssen deren spezifische Charakteristiken bei der Betrachtung von lösemittelarmen Alternativen für die individuelle Anwendung berücksichtigt werden.

3.2 Anforderungen an die Beschichtung

3.2.1 Art des Untergrundes

3.2.1.1 Metalle

Für Metalle eignen sich grundsätzlich alle Beschichtungssysteme, wie High Solids, Wasserlacke, Elektrottauchlacke, UV-Lacke und Pulverlacke. Allerdings wird ihre Anwendung durch die Farbtonauswahl, erreichbare Schichtdicke, geforderte Oberflächeneffekte (z. B. Struktur, Metallic, Glanzgrad), Mehrschichtaufbauten, kombinierte Beschichtungssysteme und Beständigkeiten gegenüber Chemikalien und Wetter eingeschränkt.

3.2.1.2 Kunststoffe

Für die Anwendung auf Kunststoffen eignen sich im allgemeinen bisher keine Elektrottauchlacke oder Pulverlacke. Die Temperaturbeständigkeit und elektrische Leitfähigkeit der Kunststoffe sind begrenzt. Ferner verlangen Kunststoffe oftmals eine spezifische Vorbehandlung zur Erreichung einer guten Haftfestigkeit.

3.2.1.3 Form der Teile

Einfache Formen und Konstruktionen eignen sich für alle Beschichtungssysteme. Kompliziert geformte Objekte lassen sich vornehmlich im Elektrottauchlack-Verfahren oder mit spezifischen Elektrostatik-Systemen beschichten.

3.2.1.4 Gewicht der Werkstücke

Da der Energieverbrauch für schwere, massive Werkstücke verhältnismäßig hoch ist, sind Beschichtungsverfahren mit hohen Einbrenntemperaturen, wie z. B. Pulverlacke und Einbrennlacke weniger geeignet.

Metall:

Lack	Trocknung	Form		Masse		Schichtdicke
		einfach	komplex	leicht	schwer	
lösemittelhaltig	Luft-	+	o	+	+	20 - 100
	Ofen-	+	o	+	o	20 – 80
Wasserlack	Luft-	+	o	+	+	20 – 70
	Ofen-	+	o	+	o	20 – 60
ETL	Ofen-	+	+	+	o	20 – 40
Pulverlack	Ofen-	+	o	+	o	40 - 100

Kunststoff:

Lack	Trocknung	Form		Masse	
		einfach	komplex	leicht	schwer
lösemittelhaltig	Luft-	+	o	+	+
	Ofen-	-	-	-	-
Wasserlack *	Luft-	+	o	+	+
	Ofen-	-	-	-	-
ETL	Ofen-	-	-	-	-
Pulverlack **	Ofen-	o	-	o	o

Legende:

+ gut
 - schlecht
 o mittel

* bei entsprechender Grundierung geeignet

** bei temperaturbeständigen Kunststoffen in spezifischen Fällen

4 Maßnahmen

4.1 Analyse der Anlagenbedingungen

Da die spezifischen Anforderungen an die Objekte, deren Eigenschaften, Vorbehandlung, Trocknungsbedingungen, Teilespektrum, Kapazität der Anlage, Beschichtung vor oder nach der Montage möglich, automatische und/oder manuelle Beschichtung notwendig, auf die jeweiligen Bedürfnisse abgestimmt sein müssen, empfiehlt es sich in Form einer Tabelle die verschiedenen Punkte systematisch zu analysieren und die Anlagenbedingungen als Prozessparameter zu dokumentieren.

4.2 Ermittlung der Zielemission

Wenn der Schwellenwert gemäß 31. BImSchV überschritten wird und die geforderten Grenzwerte deutlich überschritten werden, muss überlegt werden, ob eine thermische Nachverbrennung sinnvoll angewandt wird, d. h. sich die Investition aus qualitativen oder wirtschaftlichen Gründen langfristig rentiert. Sollte dieses Argument nicht zutreffen, muss über eine entsprechende Alternative zur Reduzierung der Lösemittelmengen nachgedacht werden. Die Zielemission lässt sich im ersten Ansatz zunächst sehr einfach mit Hilfe der eingekauften Mengen der gesamten Lackprodukte, wie Lack, Härter, Verdünnung und Reinigungsmittel für die Geräte ermitteln.

4.3 Produkte zur Beschichtung

4.3.1 Industrielacke

4.3.1.1 Konventionelle, lösemittelhaltige Lacke

Diese universell einsetzbaren luft- und ofentrocknenden Lacke zeichnen sich im allgemeinen durch eine gute Untergrundbenetzung, schnelle Trocknung auch bei niedrigen Temperaturen, gute mechanische und chemische Beständigkeiten bei 1K- und 2K-Lacken, flexible Einstellung vieler Eideigenschaften, wie z.B. Oberflächeneffekte, Metallic, Strukturen aus. Der Lösemittelgehalt liegt oftmals im verarbeitbaren Zustand über 50 %.

Zum Beispiel: FREOPOX-, EFDEDUR-, FREIOPLAST-, FREIOTHERM-, FREOLUX-Lacke

4.3.1.2 High Solids

Diese Produkte besitzen einen erhöhten Feststoffgehalt, welcher im allgemeinen ca. 65-75 % beträgt. Alleine mit dem Einsatz von festkörperreichen „High Solid-Lacken“ können die Bestimmungen der VOC-Verordnung nur unvollständig erfüllt werden. Sie liefern jedoch einen nützlichen Beitrag für die Gesamtbilanzierung und Übergang bis zur endgültigen Zielerreichung.

Die Eigenschaften dieser Lacke werden durch den notwendigen Einsatz bestimmter Kunstharze begrenzt. Im allgemeinen stehen diese Produkte nicht universell in allen Oberflächeneigenschaften kurzfristig zur Verfügung.

Zum Beispiel: EFDEDUR-, FREIOTHERM-Lacke

4.3.1.3 Wasserlacke

Es stehen heute für viele Anwendungsgebiete luft- und ofentrocknende 1K- und 2K-Wasserlacke als geeignete Alternativen zur Verfügung. Um vergleichbare Ergebnisse zu den konventionellen Lacken zu erzielen, müssen in der Regel höhere Anforderungen an die Vorbehandlung der Untergründe, Trocknungsbedingungen und Klima (Luftwechsel /

Temperatur / Feuchtigkeit) berücksichtigt werden. Die Lagerbeständigkeit der Produkte wird empfindlicher. Die Anlagentechnik muss auf die Rostgefahren und spezifischen Eigenschaften abgestimmt werden.

Zum Beispiel: FREOPOX-, EFDEDUR-, FREIOPLAST-, FREIOTHERM-Lacke

4.3.1.4 UV-Lacke

Der Einsatz von Lacken, welche mit Hilfe von UV-Licht härten, ist gewöhnlich auf spezifische Einsatzgebiete beschränkt. Die Lacke können lösemittelfrei oder zumindest lösemittelarm entwickelt werden. Oftmals bietet sich auch eine kombinierte Härtung von IR und UV bzw. konventioneller Ofentrocknung je nach Teilegeometrie an. Gleichmäßige flache Objekte, wie Holz-, Kunststoff- oder Metallplatten sind von Vorteil.

Zum Beispiel: FREODUR-Lacke

4.3.2 Elektrottauchlacke

Diese Gruppe der entsprechenden ATL- und KTL-Beschichtungen sind immer dann sinnvoll anzuwenden, wenn die Forderung nach dünner und gleichmäßiger Schichtdicke, kompliziert geformten Teilen, gutem Korrosionsschutz, automatischer Beschichtung und hoher Wirtschaftlichkeit vorliegt. Die Farbtonvielfalt, Oberflächeneffekte und Einstellung spezifischer Eigenschaften ist eingeschränkt. Auf Grund der Einbrenntemperaturen von über 100°C und notwendigen elektrischen Leitfähigkeit ist die Art der Untergründe im allgemeinen auf bestimmte Metalluntergründe beschränkt. Da der VOC-Wert in der Regel unter 250 g/l liegt, kann damit ein vereinfachter Reduzierungsplan erfüllt werden.

Zum Beispiel: FREIOTHERM ATL- und KTL-Lacke

4.3.3 Pulverlacke

Mit umweltfreundlichen Pulverlacken wird der Forderung nach VOC-armen Produkten am besten Rechnung getragen. Es können damit die Wünsche nach Farbtonvielfalt, hohen mechanischen und chemischen Beständigkeiten, Wetterbeständigkeit bei entsprechender Vorbehandlung erfüllt werden. Pulverlacke erfordern eine eigene Anlagentechnik mit elektrostatischer Aufladbarkeit und Einbrenntemperaturen von gewöhnlich 160-200°C. Die Anwendungen sind deshalb im allgemeinen auf Metalle begrenzt. Ein großer Vorteil ergibt sich insbesondere auch durch die Rückgewinnung des Oversprays.

Zum Beispiel: FREOPOX- und FREIOTHERM-Pulverlacke

4.3.4 Artikel-Nummern für lösemittelarme/-freie Beschichtungen

Produktgruppe	Grundierung	Decklack	Einschichtlack	Strukturlack
Industrielacke				
High Solid	ER1912	UR1981	UR1981	GS1041
		UR1907		
1K-Wasserlack	WL1519	WL1788	WL1509	WU1408
	WL1764		WL1688	
2K-Wasserlack	WE1986	WU1451		WU1408
UV-Lacke			ES1954	
Elektrottauchlacke				
ATL	WA4...	WA4...	WA4...	
KTL	WK4...	WK4...	WK4...	
Pulverlacke				
Inneneinsatz	PE, PB	PE, PN, PB, PM, PL, PC, PV	PE, PN, PB, PM, PL, PC, PV	PE, PN, PB, PM, PL, PC, PV
Außeneinsatz	PE, PB	PA, PI, PK, PT, PP, PF, PS, PU, PY	PA, PI, PK, PT, PP, PF, PS, PU, PY	PA, PI, PK, PT, PP, PF, PS, PU, PY

4.4 Applikationstechnik

4.4.1 Auftragswirkungsgrad / Overspray

Zur Reduzierung von flüchtigen organischen Verbindungen kann in geringem Maße auch die Optimierung des Auftragswirkungsgrades beitragen. Hier muss geprüft werden, inwieweit das Potential für automatisierte Beschichtung, elektrostatisches Spritzen, Einsatz geeigneter Düsen, Aufhängung etc. ausgeschöpft ist.

4.4.2 Einschicht- statt Mehrschicht-System

Wo bisher ein Mehrschicht-System mit Grundierung, Füller, Spachtel und Decklack angewandt wurde, kann überlegt werden, ob sich zukünftig auch ein Einschicht-System eignen könnte.

4.4.3 Recycling

Wie bereits erwähnt, können vor allem Pulverlacke zurückgewonnen werden. Für Wasserlacke und ETL existieren ebenfalls geeignete, spezifische Systeme.

4.4.4 Beschichtungskombinationen

Zur Erzielung optimaler Eigenschaften hinsichtlich Aussehen der Oberfläche und Beständigkeiten bieten sich oftmals auch Kombinationen verschiedener Beschichtungssysteme an.

4.4.4.1 Wasserlösliche Grundierung + lösemittelhaltiger Decklack

Wenn die Endeigenschaften und die Arbeitsweise nicht vollständig mit Wasserlacken erreicht werden können, aber die VOC-Werte reduziert werden müssen, bietet sich auch ein teilweiser Ersatz von lösemittelhaltigem Lack an. Die Haftfestigkeit kann im allgemeinen gut aufeinander abgestimmt werden.

4.4.4.2 Lösemittelhaltige Grundierung + Wasser-Decklack

Bei Forderung nach einfacher Untergrundvorbehandlung bietet sich die höhere Benetzungsfähigkeit von lösemittelhaltigen Lacken als Grundierung an.

4.4.4.3 Pulverlack + Flüssiglack

Diese Kombination wird meistens dann verwendet, wenn schneller Farbtonwechsel, spezifische Metalleffekte, kleine Mengen verlangt und bestimmte Ausbesserungen vorgenommen werden müssen.

4.4.4.4 ETL + Pulverlack + lösemittelhaltiger Lack / Wasserlack

Wo hohe Korrosionsfestigkeit, kompliziert geformte Teile, hohe Beständigkeiten in Verbindung mit dekorativem Aussehen gefordert wird bietet sich oftmals diese Kombination an.

5 Bewertung der Wirtschaftlichkeit

5.1 Prozesskosten

Zur Betrachtung der Prozesskosten gehören nicht nur die Menge des Lackes pro m², sondern alle zusätzlich anfallenden Kosten für die Montageart der Objekte, die Aufhängung, die Vorbehandlung, die automatische oder manuelle Arbeitsweise, die Abschreibung für die Anlage, die Betriebskosten für Energie, Wasser, Druckluft, Abdeckungsarbeiten, Reinigung, Umrüstung, Zwischenlagerung, Verpackung und Entsorgung von Abfällen. Diese diversen Kosten müssen jeweils individuell für den Beschichtungsprozess gesamtwirtschaftlich betrachtet werden, um eine objektive Aussage zu erhalten.

5.2 Lackkosten

Für die theoretische Berechnung der reinen Lackkosten pro m² bietet sich die Methode nach DIN 53219/53220 in Verbindung mit der entsprechenden VdL-Richtlinie 08 an. Die eingesetzten Daten beziehen sich auf angenommene Durchschnittswerte, können jedoch im individuellen Einzelfall, je nach Anlagenbedingung, Art der Teile und Durchsatz abweichen.

6 Umsetzung in die Praxis

6.1 Testen am Objekt

Da eine Vielzahl von Eigenschaften angepasst werden müssen, empfiehlt es sich nach Vorauswahl der angestrebten Beschichtungsvariante realistische Tests im Labor durchzuführen. Für die praktische Applikation und Anwendung sind in Absprache mit dem Lackhersteller als Systemlieferant, entsprechende Versuche beim Anlagenlieferanten und beim Anwender durchzuführen.

6.2 Entscheidungsfindung

Nach Analyse der Anlagenbedingungen, praktischen Tests mit den Objekten sowie entsprechender Wirtschaftlichkeitsberechnung kann eine Entscheidung zur Reduzierung der flüchtigen organischen Verbindungen und Optimierung getroffen werden. Dabei müssen auch langfristige Überlegungen zum Schutz der Umwelt und der Qualität angestellt werden.

FreiLacke



Emil Frei GmbH & Co.
Lackfabrik Döggingen
Am Bahnhof 6
D-78199 Bräunlingen
Phone +49 (0)7707/151-0
Fax +49 (0)7707/151-238
info@freilacke.de
www.freilacke.de