

Technische Standards bei der Spritzlackierung



Dieses Infoblatt wurde im Rahmen des Abfallberatungsprogramms BIVA erstellt, das vom Hessischen Umweltministerium von 1993 bis 1998 finanziert wurde. Es wurde zuletzt 02.2009 von W. Denz aktualisiert, der seinerzeit das BIVA-Programm leitete (Kontakt s. letzte Seite).

Die Erfahrungen aus rund 2.900 BIVA-Betriebsberatungen zum „Kosten sparen durch Umweltschutz“ und vielen weiteren PIUS-Projekten sind in dieses und 50 weitere BIVA-Infoschriften eingeflossen, die von Wilfried Denz Umweltberatung bezogen werden können.

A. Ausgangssituation

Farbspritzen ist eine sehr häufig angewandte Verfahrenstechnik zum Lackieren von Gegenständen. Eine abfallarme Technik bei höchstmöglicher Qualität des Lackfilms muss Ziel aller Betriebe sein.

Im vorliegenden Info wird dargestellt, welche betriebsinternen Möglichkeiten bestehen, den Overspray aus der Spritzlackierung zu minimieren bzw. zu nutzen. Grundsätzlich sollten in einer Lackieranlage kostensparende Maßnahmen getroffen werden zur:

- Erhöhung des Auftragwirkungsgrades
- Optimierung der Lacksysteme
- Optimalen Führung der Nassabscheidung
- Sammlung und internen Nutzung des Oversprays
- Aufkonzentrierung (bei Wasserlacken)

B. Auftragung des Lackfilms

Für den Farbauftrag stehen diverse Verfahren zur Verfügung, die sich allerdings in ihrem Wirkungsgrad unterscheiden. In der ungefähren Reihenfolge steigender Effektivität sind an Spritzverfahren zu nennen: Hochdruckluft-, Niederdruckluft-, HVLP-, Airless-, Heißspritzen sowie elektrostatische Verfahren. Beim Hochdruckspritzverfahren erreichen je nach Werkstückgeometrie nur 10 bis 50 % des eingekauften Lackes das Werkstück.

Schon durch den Ersatz der Hochdruck- durch die kaum teureren HVLP-Spritzpistolen lässt sich der Auftragswirkungsgrad um rund 10 % steigern. Höhere Wirkungsgrade erreichen die Verfahren Tauchen, Fluten, Gießen, Walzen und Streichen sowie der Farbauftrag mit Pulverlacken. Dem Ersatz des Druckluftspritzens durch diese effektiveren Verfahren können aber z.B. durch die Geometrie des Werkstücks, Art des Werkstoffs oder erforderliche Oberflächengüte Grenzen gesetzt sein.

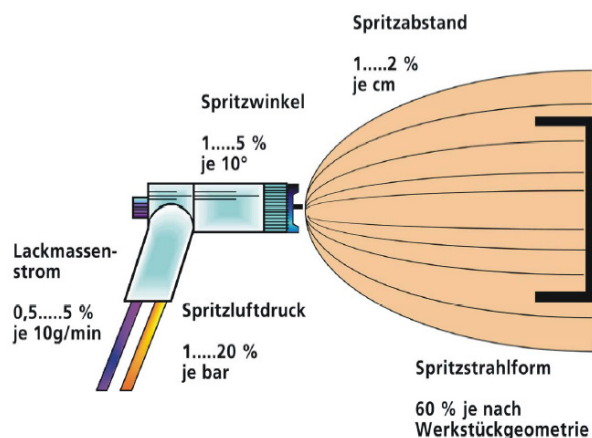


Abb.:
Sprühpistolen historisch-konventionell und HVLP (Quelle: SATA)

Jedes Sprühverfahren lässt sich auch durch die optimale Einstellung der Sprühparameter und Handhabung der Sprühpistole im Hinblick auf geringeren Lackverbrauch relevant optimieren.

Hierzu sind keinerlei Investitionen, aber geschulte und motivierte Mitarbeiter erforderlich. In obiger Abbildung sind Einflussparameter und ihre Auswirkungen auf den Auftragswirkungsgrad dargestellt (Bildquelle: abag-itm). Daneben ist auch auf die Auftragung der optimalen bzw. geforderten, d.h. geringst möglichen Lackschichtdicke zu achten. Mit diesen einfachen Maßnahmen lassen sich nicht nur die Abfall- und Abwasserentsorgungskosten, sondern insbesondere die Lack-Einkaufskosten im 2-stelligen Prozentbereich reduzieren.

C. Wirtschaftlichkeit von PIUS-Maßnahmen beim Lackieren

Am Beispiel des (teilweisen) Ersatzes der konventionellen Hochdruck- durch HVLP-Spritzpistolen soll das hohe Einsparpotenzial der PIUS-Maßnahmen zur Erhöhung des Auftragswirkungsgrades dargestellt werden. Wichtig ist, dass die durch die dann geringeren Abfallmengen eingesparten Kosten zwar für sich schon – in diesem Beispiel - die Anschaffung von HVLP-Pistolen wirtschaftlich rechtfertigen, dies aber kaum relevant ist im Vergleich zu den hohen Einsparungen, die durch den geringeren Lackeinkauf realisiert werden können.

Beispielrechnung HVLP:

| Spritzverfahren für: Grundierung und Füller Basis- und Decklack | Druckluft Druckluft | HVLP Druckluft | HVLP HVLP |
|--|--------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| Auftragwirkungsgrad: | 35 % / 35 % | 50 % / 35 % | 50 % / 50 % |
| Kosten für: Lackverbrauch | 12.500 € (100 %) | 11.250 € (90 %) | 8.750 € (70 %) |
| bei Trockenabscheidung: Filtermatten (Anschaffung / bei Nassabscheidung: Lackschlamm (Entsorgung) | 150 € (100 %) 813 € (100 %) | 125 € (73 %) 583 € (73 %) | 80 € (54 %) 438 € (54 %) |
| Gesamtkosten: bei Trockenabscheidung bei Naßabscheidung | 12.650 € (100 %) 13.313 € (100 %) | 11.375 € (90 %) 11.833 € (89 %) | 8.830 € (70 %) 9.188 € (69 %) |
| Einsparpotential je 1000 l Lackverbrauch*: | - | 1.275 – 1.480 € | 3.820 – 4.125 € |

* 1.000 l Lackverbrauch ≈ 350 l Lackauftrag

D. Lacksysteme

Vom Gesichtspunkt der Abfallminimierung her gesehen gelten heute als günstig:

- Wasserlacke
- 1-Komponenten-Lacke
- Pulverlacke (siehe Infoblatt „Pulverlackierung“)

Wasserlacke lassen sich bei Nassabscheidung prinzipiell betriebsintern aufarbeiten und im Kreislauf führen (siehe Kap. F).

1-K-Systeme bieten gegenüber 2-K-Systemen grundsätzlich die Möglichkeit der hochwertigen stofflichen Aufarbeitung, sofern sie nass abgeschieden werden. Ferner sind sie für die sehr effektiven Verfahren Tauchen, Gießen, Walzen, Fluten einsetzbar. Eine stoffliche Aufarbeitung gestaltet sich ab Mengen von 5 - 10 t in der Regel kostengünstiger als die Beseitigung als Sonderabfall. Besonders günstig dafür sind 1-K-Einbrennlacksysteme mit Metallsalz-Polyelektrolyten (Tonerde ist ungünstig) als Koagulationsmittel (siehe Kap. E).

E. Auffangen des Oversprays

Für alle 1-K- und Wasserlacke gilt das Auffangen des Oversprays mit anschließender Viskositätseinstellung und Rückführung in den Lackierprozess als technisch möglich. Für die Lackiererei ergeben sich dadurch enorme Einsparungen im Lackeinsatz und in der Entsorgung. Wichtige Voraussetzung ist dabei das getrennte Auffangen der verschiedenen Farbtöne, d.h. es ist pro Farbton ein Abstreifer erforderlich. Verschiedene Qualitäten wie Grund- und Decklack sollten ebenfalls getrennt gesammelt werden.

Der aufgefangene Lack- und Farbschlamm kann - vorzugsweise als Koagulat - unter bestimmten Voraussetzungen stofflich verwertet werden. Abgesehen von Maßnahmen, die in einem modernen Betrieb selbstverständlich sein sollten - wie Reinhaltung der Lackierkabine, keine Vermischung mit Fremdstoffen - sind einige Voraussetzungen zu erfüllen:

- ungefähr konstante Zusammensetzung der Koagulate über längere Zeiträume hinweg
- geeignete Koaguliermittel:
 - wasserlösliche Stoffe (z.B. Metallsalz-Polyelektrolyte), günstigere Variante
 - Schichtsilikate, Bentonite, Tonerde
- Einheitlichkeit des Farbtons ist zwar günstig, jedoch nicht notwendig

Nassabscheidung

Der Overspray fällt bei der Nassabscheidung in einem Wasserschleier als Lack- und Farbschlamm an. Er enthält Lackpartikel, Lösemittel und ggf. Koaguliermittel. Um potenziell verwertbare Koagulate zu erzeugen und die Menge gering zu halten, eignet sich ein kontinuierlicher Lackschlammaustrag in Verbindung mit einem geeigneten Koaguliermittel (s.o.).

Betriebsexterne Verwertung

Beim hochwertigen externen Lack-Recycling werden Pigmente, Binde- und Lösemittel zurückgewonnen und als Lackrohstoffe wieder eingesetzt bzw. vermarktet. Je nach verwendetem Koaguliermittel erhält man entweder ein Pigmentkonzentrat und Bindemittel oder ein Pigment/Füllstoff/Tonerde-Gemisch (nur für untergeordnete Zwecke verwendbar) und Bindemittel-Konzentrat.

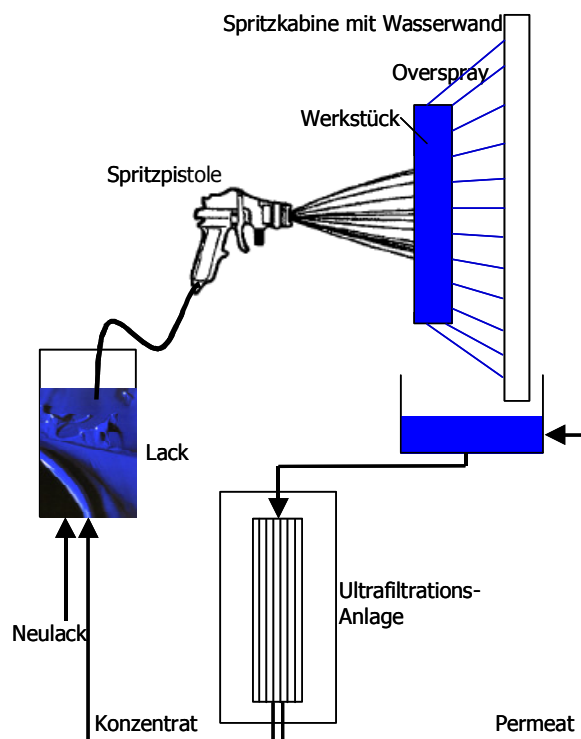
Trockenabscheidung

Bei kleinen Betrieben hat sich die Trockenabscheidung an Filtermatten durchgesetzt. Beladene Filtermatten sind jedoch nicht verwertbar.

F. Wasserlack-Kreislaufführung

Als typische innerbetriebliche Maßnahme für die Kreislaufführung von Wasserlacken haben einige Verfahren Bedeutung erlangt. Das Aufkonzentrieren erfolgt immer mit dem Ziel, den im Overspray enthaltenen Lack für den Lackierprozess zurückzugewinnen. Durch folgende Verfahren kann das Lösemittel "Wasser" entfernt werden:

- Ultrafiltration
- Vakuumverdampfung
- Elektrophorese



Gut ultrafiltrierbar sind Lacke auf der Basis von Alkyd-, Polyester- und Melaminharz. Das allgemeine Schema einer Ultrafiltration in einer Spritzkabine mit Abscheidung der Farbnebel über einen Wasserschleier ist in der nebenstehenden Abbildung dargestellt. Der Lack reichert sich im Konzentrat an und kann, wenn der Festkörpergehalt des Ausgangsmaterials erreicht ist, zurückgeführt werden. Das Permeat, das die Membran durchdringt, enthält das Wasser aus der Spritzkabine und wird dieser wieder zugeführt.

Nicht alle Lacke eignen sich für die Ultrafiltration. Die Rezeptur muss gewährleisten, dass die Bindemittel nicht die Membran durchdringen und ins Permeat gelangen und dass geeignete Netzmittel, Entschäumer, oberflächenaktive Substanzen etc. enthalten sind. Farbwechsel und Wechsel der Lackqualität sollten minimiert werden. Werden UV-härtende Wasserlacke verwendet, kann der Overspray über Nassauswaschung aufgefangen und einer Niedertemperatur-Eindampfung unterworfen werden.

Abb.: Wasserlack-Kreislauf über Ultrafiltration (vereinfachtes Schema)

G. Hinweise und Kontakt

Weiterführende Informationen sind im Leitfaden 'Kosten- und Abfallreduktion beim Lackieren' sowie in vielen weiteren unter www.denz-umweltberatung.de und www.pius-info.de abrufbaren Infoschriften enthalten.

Informationen zu diesem Infoblatt und zum BIVA-Beratungsprogramm erhalten Sie bei:

*Umweltberatung Wilfried Denz
Gasselstiege 231, 48159 Münster
Fax. 0251/23908906
e-mail: w.denz@muenster.de
www.denz-umweltberatung.de*

© **Hinweis zum copyright:** Das Kopieren und Weitergeben der Datei oder von Ausdrucken der Datei wird hiermit ausdrücklich erlaubt. Sie können den Text oder Auszüge aus dem Text auch in anderen Texten / Dateien / Veröffentlichungen verwenden, wenn Sie die Quelle nennen und ein Belegexemplar an W. Denz senden.