




**HANDLUNGSLEITFADEN ZUR ABFALLVERMEIDUNG UND
ABFALLVERWERTUNG
IN DER OBERFLÄCHENTECHNIK**

Handlungsleitfaden zur Reduktion des Schlammanfalls aus der Oberflächenbehandlung

Vorgehensweise zum Schnellcheck

Die Tabellen 1 und 2 dienen der Selbsteinschätzung der Betriebe anhand eines Ampelschemas (Rot-Gelb-Grün) in den Bereichen Galvanik und Lackierung und geben wesentliche Handlungsfelder zur Optimierung des Schlammanfalls an.

Die Grenzen der Bereiche wurden anhand der Daten aus dem Benchmarking der Betriebe wie folgt gesetzt:

	Umfasst jenen Bereich, in dem die 50% „schlechteren“ Betriebe, d.h. Betriebe mit deutlichem Optimierungspotenzial, liegen
	In diesem Bereich liegen weitere 25% der befragten Betriebe
	In diesem Bereich liegen die besten 25% der befragten Betriebe

Zur Selbsteinstufung Ihres Betriebes sind folgende Parameter zu erheben:

- Anfallende Menge an Gesamtmischschlamm in Kilogramm pro Jahr
- Anfallende Mengen an getrennten Schlämmen in Kilogramm pro Jahr (Entfettung, Galvanik, Lackierung)
- Anzahl der Mitarbeiter im Bereich Oberflächentechnik

Bilden Sie die für Ihren Betrieb spezifische Kennzahl in den Bereichen Galvanik und Lackierung und stufen Sie sich anhand des Ampelschemas ein.

Im Anschluss an den jeweiligen Leitfaden finden Sie auch Maßnahmenvorschläge, die Sie in den Bereichen Galvanik und Lackierung zur Reduzierung des Schlammabfalls setzen können.

Leitfaden Galvanik

Kennzeichen eines Betriebes mit niedrigem Schlammanfall sind:

- Die Abtropfzeiten sind relativ lang (15 Sekunden bis eine Minute)
- Der Schlamm weist einen hohen Trockensubstanzgehalt auf (über 35%)
- Konzentrate werden extern entsorgt
- Der Betrieb hat keine Beize bzw. reduziert den Metallabtrag auf ein Minimum

Kennzeichen eines Betriebes mit hohem Schlammanfall sind dagegen:

- Die Abtropfzeiten sind relativ kurz (unter 10 Sekunden)
- Als Fällungsmittel wird vorwiegend Kalkmilch verwendet
- Der Schlamm weist einen niedrigen Trockensubstanzgehalt auf (unter 30%)
- Konzentrate werden ausschließlich über die eigene Abwasserbehandlungsanlage entsorgt
- Der Betrieb beizt die metallische Oberfläche mit Säuren oder Laugen intensiv

Bereich	Grenzen	Maßnahmen
Rot	Über 2.000 kg/MA a	<p>Kalk als Fällungsmittel sparsam einsetzen</p> <p>Achtung auf Trockensubstanzgehalt des Filterkuchens (Filtertücher, Pumpensteuerung, ev. Flockungsmittelzugabe)</p> <p>Badpflege verbessern (durch den Einsatz von Filtern, Schrägklärem, Skimmern, etc.)</p> <p>Externe Konzentratverwertung überlegen (siehe unten)</p>
Gelb	700 bis 2.000 kg/MA a	<p>Abtropfzeiten verlängern (10 bis 60 Sekunden)</p> <p>Arbeitsvorschriften definieren, dokumentieren und schulen</p> <p>Erfahrung dokumentieren: Verbräuche dokumentieren, Kennzahlen bilden, analysieren</p> <p>Beizabtrag optimieren (ev. Einsatz von Inhibitoren)</p> <p>Achtung auf schöpfende Teile!</p>
Grün	Bis 700 kg/MA a	

Tabelle 1: Handlungsfelder zur Vermeidung von Schlämmen in Galvanikbetrieben

Erläuterungen Maßnahmen Galvanik

KALK ALS FÄLLUNGSMITTEL SPARSAM EINSETZEN

Setzen Sie **Kalk** bzw. **Kalkmilch** so sparsam wie möglich ein. Insbesondere bei Anwesenheit von Sulfaten kann Kalk durch CaSO_4 (Gips) erhebliche zusätzliche Mengen an Schlamm bilden. Nicht selten genug erhalten die Dosiervorschriften nicht unerhebliche Sicherheitszuschläge. Mit jedem eingesparten Kilogramm gewinnen Sie doppelt: Sie ersparen sich den Einkauf und die Entsorgung – und die Umwelt hat auch noch etwas davon.

Prüfen Sie auch unbedingt Ersatzmöglichkeiten von Kalk (siehe unten)!

ERSATZ VON ABWASSERCHEMIKALIEN

Generell gilt, dass Sie Abwasserchemikalien so sparsam wie möglich einsetzen sollten. Dazu ist zunächst darauf zu achten, dass die Spültechnik auf geringen Wasserverbrauch hin optimiert ist, da ansonsten vergrößerte Wassermengen behandelt werden müssen.

Die am häufigsten eingesetzten Chemikalien zur Neutralisation und Fällung in der Abwasserbehandlung der Oberflächentechnik sind

Laugen: **Natronlauge** $[\text{NaOH}]$ **Kalk** bzw. **Kalkmilch** $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$

Säuren: **Salzsäure** $[\text{HCl}]$ **Schwefelsäure** $[\text{H}_2\text{SO}_4]$.

In der Tendenz kommt Kalk eher bei Durchlaufenlegen und großen Abwassermengen zur Anwendung. Ob Natronlauge oder Kalk bzw. Kalkmilch zur Neutralisation und Fällung in Frage kommt, hängt im wesentlichen von den Kosten ab. Bei der Kostenrechnung ist darauf zu achten, dass die durch Kalk erzeugte zusätzliche Schlammmenge, die ja entsorgt werden muss, mitberücksichtigt wird.

Aus Sicht der Schlammreduktion ist jedenfalls der **Einsatz von Natronlauge** zu empfehlen. Eventuell ist auch die gestufte Anwendung von Natronlauge und Kalkmilch möglich.

Sulfate können durch Prozesschemikalien wie schwefelsaure Beizen oder Anodisierbäder in das Abwasser eingebracht werden. Zusätzlich gelangen Sulfate in der Abwasserbehandlung durch die Verwendung von Eisen(II)sulfaten oder Bisulfiten zur Chromatreduktion oder durch Zugabe als Schwefelsäure zur Neutralisation ins Abwasser.

Sulfate sind aus ökologischer Sicht im Prinzip wenig bedenkliche Inhaltsstoffe, das sie jedoch ab Konzentrationen von $> 600 \text{ mg/l}$ als stark betonaggressiv gelten, gibt es für Sulfate Grenzwerte, die es einzuhalten sind.

Zudem wird bei Verwendung von Kalk als Fällungsmittel im Schlamm durch die Sulfate ab Konzentrationen von ca. > 4 g/l Sulfat zusätzliche Mengen an Schlamm durch Gips [CaSO₄] erzeugt. Dann erzeugt 1 t Schwefelsäure ca. 4 t Schlamm (bei Trockensubstanzgehalt von 45 %)!

Hieraus folgt, dass aus Sicht der Schlammreduktion der Eintrag von Sulfaten ins Abwasser dort wo möglich reduziert werden soll.

Schwefelsäure als Neutralisationschemikalie kann durch **Salzsäure ersetzt** werden.

Bei der Chromatreduktion erzeugt die Verwendung von Bisulfiten weniger Schlamm als der Einsatz von Eisen(II)sulfaten. Die ökologischste Variante mit dem geringsten Schlammanfall ist die kathodische Reduktion des Chromats.

BADPFLEGE VERBESSERN

Mit der **Badpflege** soll die Wirkfähigkeit einer Prozesslösung möglichst lange aufrecht erhalten bleiben. Im wesentlichen bedeutet dies das **Entfernen unerwünschter Stoffe**, sei es durch Fremdeintrag oder durch Abbauprodukte der eingesetzten Chemikalien. Ein zweiter Aspekt der Badpflege ist die **Regenerierung oder Wiederaufarbeitung von Prozesslösungen**.

Je nach Wirkbad (Nickel, Kupfer, Gold,) stehen hier Technologien wie

- Konventionelle Filtration
- Ionentauscher
- Säureretardation
- Dialyse
- Kristallisation/Verdampfung
- Elektrolyse
- Membranverfahren

zur Verfügung.

Die wohl wichtigste Maßnahme ist die kontinuierliche **Filtration** des Prozessbades. Hierzu kommen **Anschwemmfilter** (Beispiel Eisenhydroxidentfernung aus Nickelbädern) und **Aktivkohlefilter**, die insbesondere zur Entfernung von organischen Verunreinigungen oder Abbauprodukten eingesetzt werden, zur Anwendung.

Badpflege bedeutet aber auch, Feststoffe die sich am Boden des Bades absetzen oder Stoffe die sich an der Oberfläche des Bades ansammeln, regelmäßig aus dem Bad zu entfernen.

Geringere Bedeutung haben Verfahren wie das Auskristallisieren oder das chemische Fällern von Inhaltsstoffen.

Da die Einflussfaktoren auf Technologie und Wirtschaftlichkeit hier sehr vielfältig sind, sollten Sie sich bei einer Anwendung mit Fachexperten der Chemielieferanten, Anlagenhersteller und ggf technologischer Beraterfirmen zusammensetzen.

BADAUSSCHLEPPUNGEN MINIMIEREN

Beim Austrag von Werkstücken aus sämtlichen nass arbeitenden Bädern verbleibt ein Flüssigkeitsfilm auf der Werkstück- und der Gestelloberfläche, welcher durch Spülen soweit verdünnt werden muss, dass die Oberfläche für die nachfolgenden Schritte ausreichend sauber ist. Dieser Flüssigkeitsfilm ist die sogenannte Verschleppung oder Badausschleppung.

Die **Badausschleppung** zu minimieren ist wohl die wichtigste und effizienteste Maßnahme, um wertvolle Rohstoffe auf einfache Weise einzusparen und dabei gleichzeitig die Schlammproduktion zu reduzieren.

Folgende Punkte sollten beachtet werden, um die Badausschleppung zu minimieren.

Gestellware:

- Nach Daten aus der Literatur und eigenen Messungen von STENUM liegen die **Verschleppungsverluste** bei Gestellware im Bereich von 50-150 ml/m² Ware*.
- **Abtropfzeiten** von 15 Sekunden werden empfohlen. Bei warm arbeitenden Bädern muss jedoch darauf geachtet werden, dass während der Abtropfphase keine Antrocknung der ausgeschleppten Flüssigkeit erfolgt.
- Die Filmdicke der Verschleppung hängt neben Flüssigkeitsmerkmalen wie Viskosität und Dichte auch von der sogenannten **Austauschzeit** ab. Für die Verschleppung bedeutet das, dass es unter Umständen besser sein kann, einen guten Teil der Abtropfzeit dazu zu verwenden, um das Werkstück möglichst langsam herauszuziehen, als es schnell herauszuziehen und dann länger abtropfen zu lassen.
- **Mechanische Schläge** am Ende der Abtropfphase ermöglichen ein Abfallen der an den Unterkanten gesammelten Tropfen.
- **Längliche Teile** sollten möglichst senkrecht oder schräg aufgehängt werden, damit die Flüssigkeit besser und schneller ablaufen kann. Durch leichtes Neigen kann ermöglichen, dass die Flüssigkeit über die Ecke schneller abtropft als über die ganze Kante. Dies gilt auch für lange waagerechte Teile des Gestellrahmens.
- **Teile mit Innenräumen** sollen von der Konstruktion so beschaffen sein, dass sie geeignete Ablaufmöglichkeiten besitzen, z.B. durch Bohrungen an entsprechenden Stellen.
- Die **Aufhängung der Ware** am Gestellrahmen sollte so erfolgen, dass die Teile nicht in der Weise übereinander angeordnet sind, dass sie sich in der Abtropfphase gegenseitig betropfen.
- **Schöpfende Teile** sollten so aufgehängt werden, dass sie beim Austauschen einfach auslaufen können.
- Bei **warm arbeitenden Bädern** kann aufgrund der höheren Verdunstungsrate im Prozessbad ein **Abnebeln** oder kurzes **Spritzspülen** der Ware über dem Bad erfolgen.

- Eine wesentliche Verschleppungsverminderung wird auch dadurch erreicht, dass die **Badkonzentrationen** systematisch so tief als möglich erniedrigt werden (ausprobieren). Es sollte bedacht werden, dass die Angaben der Chemikalienhersteller aus Gründen der Prozesssicherheit in der Regel immer auf der sicheren Seite liegen.

Für Trommelware sind neben den unten angeführten Punkten sinngemäß die gleichen Aspekte wie bei der Gestellware zu beachten.

Trommelware:

- Bei Trommelware liegt die **Verschleppung** in der Größenordnung von 1-3 l/Trommelauszug*.
- **Abtropfzeiten** von mindestens 20 Sekunden werden empfohlen. Während dieser Zeit darf die Trommel nicht rotieren, jedoch sollte nach dieser Phase die Trommel nochmals um 90° Grad gedreht werden und sich je nach Ware eine zweite Abtropfphase anschließen.
- Die **Kanten der Trommel** sollten Bohrungen aufweisen, damit sich dort keine Flüssigkeit sammeln kann.

Durch die Kombination von ausreichender Abtropfzeit, geeigneter Anordnung der Werkstücke und sorgsamer Betriebsweise wurde in vielen Praxisfällen eine Reduktion der Badausschleppung um mehr 50 % erreicht.

*Bei ungenauer und unachtsamer Betriebsweise kann die Verschleppung erheblich darüber liegen.

EXTERNE KONZENTRATVERWERTUNG ÜBERLEGEN

Ein besonderes Potenzial zur Reduktion der Schlammengen birgt die externe Verwertung von Konzentraten wie Altsäuren und Altlaugen in verschiedensten Industrien als Rohstoff, sowie die externe Entsorgung. Dadurch wird der im eigenen Betrieb anfallende Schlamm deutlich vermindert.

Die folgenden Preisangaben für eine externe Verwertung können als Orientierung dienen, um für den eigenen Betrieb zu überlegen, ob sich eine externe Verwertung lohnt. Diese Kosten müssen den für den eigenen Schlamm anfallenden Kosten gegenübergestellt werden (Chemikalienkosten für die Abwasserbehandlung, Entsorgungskosten für den Schlamm).

Die Entsorgungspreise bei den besuchten Unternehmen schwanken für die Entsorgung von Mischschlämmen zwischen 1.100,- und 3.000,- ATS pro Tonne.

Die Entsorgungspreise für Altsäuren bewegen sich zwischen 700,- und 1.100,- ATS pro Tonne, die für Altlaugen um die 3.500,- ATS pro Tonne.

Laut Auskunft von Entsorgungsunternehmen hängen die Entsorgungskosten einerseits von den Inhaltsstoffen der Abfälle sowie vom Transportaufwand ab und andererseits stark von der Marktlage.

Nutzen Sie die Abfallbörse der Wirtschaftskammer oder fragen Sie die Österreichische Gesellschaft für Oberflächentechnik nach Verwertern für Ihre verbrauchten Bäder oder Konzentrate!

ARBEITSVORSCHRIFTEN DEFINIEREN, DOKUMENTIEREN UND SCHULEN

Klar definierte Arbeitsabläufe helfen, die betrieblichen Prozesse zu beherrschen und dadurch sowohl die Qualität des Ergebnisses zu verbessern als auch Chemikalien, Wasser und Energie gezielt und effizient einzusetzen. Dazu muß der Prozeßablauf (Abfolge der Schritte, Dauer, Temperatur, Konzentrationen der Wirkstoffe, andere wichtige Rahmenbedingungen wie Stromstärke, Spannung) klar definiert, schriftlich dokumentiert und im Betrieb bekannt sein.

Dazu haben sich Arbeitsvorschriften bewährt, die die wesentlichen Prozeßparameter in einer für die Anlagenbetreiber verständlichen Sprache beschreiben. Besser noch eignen sich dazu Fließbilder und/oder Fotos des Prozesses.

Diese Arbeitsvorschriften sollten auch die Bestimmung und Kontrolle der wichtigen Parameter umfassen. Dies umfaßt die Probenahme von Badproben, die durchzuführenden Analysen und Dosiervorschriften für das Nachschärfen von Chemikalien.

ERFAHRUNG DOKUMENTIEREN

Die Dokumentation von Chemikalienverbräuchen, Wasser- und Energieeinsatz ist die Basis, die Prozesse im eigenen Betrieb kennenzulernen und zu optimieren. Dazu hat sich die tägliche Erfassung der wesentlichen Verbäuche, z. B. in Exceltabellen bewährt. Auf Basis dieser Verbräuche lassen sich rasch produktionsbezogene Kennzahlen gewinnen, die als Basis für ein Controlling dienen können. Aus Abweichungen von den vorgegebenen Sollverbräuchen kann der Prozessverantwortliche Schlüsse ziehen und Maßnahmen einleiten.

Produktionsbezogene Kennzahlen für Chemikalien-, Wasser- und Energieverbräuche sollten im Betrieb ausgehängt werden und Gegenstand regelmäßiger Besprechungen (z. B. monatlich) sein. Auf der Basis dieser Aufzeichnungen lassen sich aufgetretene Mehrverbräuche rückverfolgen, Ursachen analysieren und geeignete Verbesserungsmaßnahmen ableiten.

BEIZABTRAG OPTIMIEREN (EV. EINSATZ VON INHIBITOREN)

Der Beizabtrag steht in direktem Verhältnis zur später erzeugten Schlammmenge. Von daher ist es wichtig, dass nur soviel Material wie nötig vom Werkstück abgetragen wird.

Das bedeutet auch, dass beim Arbeitsablauf darauf geachtet werden soll, dass Werkstücke nicht mehr Zeit in der Beize verweilen als notwendig.

Eine möglichst gleichmäßige Beschaffenheit der Oberfläche des eingebrachten Werkstückes (z.B. durch eine entsprechende Vorentfettung) reduziert ebenfalls unnötigen Beizabtrag. Der Einsatz von Inhibitoren vermag den Beizabtrag zu minimieren: Kontaktieren Sie Ihre Chemikalienlieferanten!

Für erschöpfte **Beizbäder** gibt es je nach Anwendungsfall (Stahlbeizen, Ätzen in der Leiterplattenfertigung, Anodisieren von Aluminium, „Brennen“ von Kupfer, ...) verschiedene **Recyclingverfahren** für die einzelnen Bäder. Bevor die konzentrierten Beizbäder in der Abwasseranlage behandelt und somit zu Schlamm werden, sollten Möglichkeiten des innerbetrieblichen Recycling der Beizlösungen geprüft werden.

Verfahren zur Behandlung von Beizbädern sind u.a.

- Säureretardation (z.B. Stahlbeize)
- Kristallisation (z. B. Stahlbeize)
- Elektrolyse (Kupfer)
- Elektrodialysezellen

Auch hier gilt: Da die Einflussfaktoren auf Technologie und Wirtschaftlichkeit sehr vielfältig sind, sollten Sie sich bei einer Anwendung der Aufarbeitung von Beizlösungen mit Fachexperten der Chemielieferanten, Anlagenhersteller und ggf technologischer Beraterfirmen zusammensetzen.

Ein besonderes Potenzial zur Reduktion der Schlammengen birgt die externe Verwertung von Altsäuren und Altlaugen in verschiedensten Industrien als Rohstoff. Dadurch wird der im eigenen Betrieb anfallende Schlamm deutlich vermindert.

Nutzen Sie die Abfallbörse der Wirtschaftskammer oder fragen Sie die Österreichische Gesellschaft für Oberflächentechnik nach Verwertern für Ihre verbrauchten Beizbäder!

Leitfaden Lackierung

In der Lackierung hängt der Schlammanfall in erster Linie davon ab, ob im Betrieb Pulverlackierung verwendet wird. Damit reduzieren sich die Abfallmengen auf nicht wiederverwendbare Restpulver, in erster Linie aus der Anlagenreinigung oder Feinmaterial, das nicht recycelt werden kann.

Ansonsten hängt der Lackschlammanfall vorwiegend von der Einstellung der Auftragsanlagen sowie der Ausbildung und Information der Lackierer ab.

Bereich	Grenzen	Maßnahmen
Rot	Über 100 kg/MA a	Einsatz von Pulverlackierung überlegen Erhöhung der Lackmaterialausbeute beim Spritzlackieren
Gelb	20 bis 100 kg/MA/a	Einstellung von Auftragseinrichtungen (Lackauftragspistolen, Elektrostatikpistolen, Automaten) optimieren Ausbildung der Lackierer verbessern
Grün	Unter 20 kg/MA a	

Tabelle 2: Handlungsfelder zur Vermeidung von Schlämmen in Lackierbetrieben

Erläuterungen Maßnahmen Lackierung

EINSATZ VON PULVERLACKIERUNG

Bei der elektrostatischen Pulverbeschichtung wird Lackpulver fluidisiert. Unter Einfluss eines elektrischen Felders gelangen die Pulverpartikel zum Werkstück und haften dort zunächst elektrostatisch. Beim nachfolgenden Erhitzen auf 140°C bis 200 °C schmilzt das Pulver zu einem Lackfilm auf. Pulverbeschichtungskabinen zeichnen sich durch eine kompakte Bauweise ohne – wie bei der Naßbeschichtung üblich – Nasswäscher mit Wasseraufbereitung oder Filtereinheit aus. Daher sind die Investitions- und Betriebskosten günstig.

Für Anwendungen mit häufigen Farbwechseln werden schnell reinigbare Kabinen aus Glas oder Kunststoff angeboten. Die Pulverrückgewinnung erfolgt über Filtersysteme (Patronen-, Plattenfilter oder umlaufendes Filterband) oder über Zyklonabscheider. Die Auswahl des Pulverrückgewinnungssystems orientiert sich an der Farbwechselhäufigkeit.

Die wichtigsten Vorteile gegenüber der Nasslackbeschichtung sind:

- kein Lösungsmiteinsatz bei der Lackverarbeitung
- das Overspraypulver kann wiederverwertet werden
- hoher Automatisierungsgrad
- hohe Lackschichtdicken in einem Arbeitsgang möglich

Die Nachteile sind dagegen:

- hohe Einbrenntemperaturen (>140 °C)
- die Voraussetzungen zum elektrostatischen Lackauftrag müssen erfüllt werden
- hoher Reinigungsaufwand bei Farbwechsel mit farbtoneiner Rückgewinnung

ERHÖHUNG DER LACKAUSBEUTE BEIM SPRITZLACKIEREN

Dazu gehört:

- die Auswahl eines anwendungsoptimierten Zerstäubungssystems
- elektrostatisches Lackieren.

Spritzlackierverfahren haben gegenüber anderen Verfahren wie Tauchen, Gießen oder Rollen den Vorteil hoher Flexibilität bezüglich Werkstückform, Lackauswahl, Farbwechsel und Automatisierungsgrad, den Vorteil großer Mobilität und relativ geringer Investitionskosten.

Grundsätzlich unterscheidet man

- Druckluftspritzen (als Hochdruck- oder Niederdruck (HVLP)-Verfahren)
- Airlesspritzen (ohne oder mit Luftunterstützung)

Als grobe Anhaltswerte können die Zahlen der Tabelle 3 dienen:

	Druckluftzerstäubende Hochdruck-Pistolen	Niederdruck-Pistolen, Airlessgeräte ohne und mit Luftunterstützung
Gitterartige Teile	Minimalwerte bis ca.5%	
Großflächige Teile	Ca. 40 – 50%	Ca. 60 – 70%
Besondere Vorteile	Sehr gute optische Lackfilmqualität	Hoher Lackdurchsatz

Tabelle 3: Auftragwirkungsgrade der Spritzlackierverfahren

Bei der Elektrostatik-Druckluft- und Elektrostatik-Airless-Spritzpistole wird das Lackmaterial wie bei den konventionellen Pistolen zerstäubt. Die Elektrostatik wirkt bei der Lackabscheidung auf den Werkstücken unterstützend. Hauptanwendungsgebiete sind komplexe Werkstücke, z. B. mit ausgeprägten Vertiefungen. Der Auftragswirkungsgrad kann so um ca. 20% verbessert werden. Allerdings erfordert das elektrostatische Lackieren Werkstücke, die einen elektrischen Gegenpol zum hochspannungsführenden Sprühorgan bilden können.

Der Schlamm aus Nassabscheideranlagen kann mit geringem Aufwand in eine wässrige Phase und eine Feststoffphase getrennt werden. Dazu können Koagulationsmittel eingesetzt werden. Der Koagulationsschlamm kann abgetrennt werden über: Siebe, Big Bags, oder Filter. Eine weitere Verdichtung kann über Filterpressen erfolgen, womit ein Wasseranteil von ca. 50% erreicht werden kann.

**EINSTELLUNGEN DER AUFTRAGSEINRICHTUNGEN VERBESSERN
AUSBILDUNG DER LACKIERER VERBESSERN**

Für eine optimierte Betriebsweise der Spritzlackierverfahren gelten folgende Hinweise:

- Einhaltung eines möglichst geringen Spritzabstandes
- Senkrechte Ausrichtung des Spritzstrahls zur Werkstückoberfläche
- Bei der Luftzerstäubung Einstellung eines möglichst tiefen, aber noch qualitätsgerechten Luftdrucks

- Anpassung der Spritzstrahlbreite an die Werkstückbreite durch Regelung des Spritzwinkels durch die Luftzufuhr oder
- Anpassung der Spritzstrahlbreite an die Werkstückbreite durch Auswahl der richtigen Düse
- Nachfahren der Werkstückkonturen mit möglichst geringem „Überziehen“ des Werkstückrandes
- Einhalten der geforderten Lackschichtdicke, d. h. kein übermäßiger Lackauftrag

Klar definierte Arbeitsabläufe helfen, die betrieblichen Prozesse zu beherrschen und dadurch sowohl die Qualität des Ergebnisses zu verbessern als auch Lacke gezielt und effizient einzusetzen. Dazu muß der Lackierprozeß klar definiert, schriftlich dokumentiert und im Betrieb bekannt sein.

Dazu haben sich Arbeitsvorschriften bewährt, die die wesentlichen Prozeßparameter in einer für die Anlagenbetreiber verständlichen Sprache beschreiben. Besser noch eignen sich dazu Fließbilder und/oder Fotos des Prozesses.

Diese Arbeitsvorschriften sollten auch die Bestimmung und Kontrolle der wichtigen Parameter umfassen. Dies umfaßt die Einstellung von Düsen und Luftdruck (wo zutreffend).

Die Dokumentation der Lackverbräuche, von Lösungsmitteln etc. ist die Basis, die Prozesse im eigenen Betrieb kennenzulernen und zu optimieren. Dazu hat sich die tägliche Erfassung z. B. in Exceltabellen bewährt. Auf Basis dieser Verbräuche lassen sich rasch produktionsbezogene Kennzahlen gewinnen, die als Basis für ein Controlling dienen können.

Aus Abweichungen von den vorgegebenen Sollverbräuchen kann der Prozessverantwortliche Schlüsse ziehen und Maßnahmen einleiten. Produktionsbezogene Kennzahlen sollten im Betrieb ausgehängt werden und Gegenstand regelmäßiger Besprechungen (z. B. monatlich) sein. Auf der Basis dieser Aufzeichnungen lassen sich aufgetretene Mehrverbräuche rückverfolgen, Ursachen analysieren und geeignete Verbesserungsmaßnahmen ableiten.