

Lackieren

Das Beschichten von Oberflächen ist tägliche Praxis in zahlreichen Betrieben der Metall-Berufsgenossenschaften. Zumeist geht es dabei um den Korrosionsschutz und die Oberflächenveredelung.

Bei fast allen Beschichtungsarbeiten stehen zwei Gefährdungsarten im Mittelpunkt:

- der Brand- und Explosionsschutz, verursacht durch brennbare Stoffe, die beim Lackieren freigesetzt werden (Lösemittel, Pulver), und die
- Gesundheitsgefährdung durch Hautkontakt mit Lacken oder Einatmen von Lacknebeln.

Zur Bekämpfung dieser beiden Gefährdungen ist eine Reihe von Maßnahmen geeignet. Erfreulicherweise gilt für einen Teil der Maßnahmen, dass sie sowohl in Richtung Brand- und Explosionsschutz als auch in Richtung Gesundheitsschutz wirksam werden. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass auch andere Gefährdungsarten (mechanische, physikalische, thermische) in Zusammenhang mit Lackierarbeiten auftreten können, jeweils ab-

hängig vom Beschichtungsverfahren, der verwendeten Stoffe und der vorhandenen Anlagentechnik.

Immer wieder ist in der Praxis zu beobachten, dass der Auswahl und Benutzung von Atemschutzgeräten (Masken) größte Aufmerksamkeit geschenkt wird. Dabei wird aber übersehen, dass wirksamer Arbeitsschutz viel früher beginnt, und die Benutzung einer Lackierermaske manchmal ein Beleg dafür ist, über andere Maßnahmen gar nicht nachgedacht zu haben. Um keine Missverständnisse aufkommen zu lassen: Leider lässt sich in vielen Fällen trotz einer modernen Anlagentechnik nicht vermeiden, dass zum Schutz des Lackierers Atemschutzmasken getragen werden müssen. Welches sind aber die vorrangig zu treffenden Maßnahmen? Es gilt der Grundsatz: Höchste Priorität haben technische Maßnahmen. Dazu zählt, sofern der Ersatz gefährlicher Beschichtungsstoffe





Foto: Dr. Böhle

steller oder Händler zu jedem Gefahrstoff in aktuellem Zustand mitzuliefern hat. Neben den Stoffeigenschaften fließt auch die Art der Verarbeitung in die Gefährdungsbeurteilung mit ein. Nach der Gefahrstoffverordnung hat also jeder Unternehmer zu prüfen, ob weniger gefährliche Arbeitsstoffe oder Arbeitsverfahren einsetzbar sind. Dies gilt sowohl für den Brand- und Explosionsschutz als auch für den Gesundheitsschutz:

- Kann ein Lack mit höherem Flammpunkt oder geringerem Lösemittelgehalt zum Einsatz kommen?
- Gibt es ein Beschichtungsverfahren, das weniger oder sogar überhaupt keinen Spritz- oder Sprühnebel erzeugt?

Leider wird dieser wichtige Schritt in der Praxis häufig einfach übersehen: Haben Ersatzstoffe oder bessere Verfahren die Gefährdung aufgehoben, sind auch keine weiteren (teuren) Maßnahmen mehr notwendig. Deshalb ist es beispielsweise auch für einen Lohnbeschichter sinnvoll, mit seinem Kunden über die Auswahl der Lacke zu sprechen. Die Ergebnisse der Ermittlung sind schriftlich festzuhalten. Außerdem listet ein ebenfalls anzulegendes „Gefahrstoffkataster“ sämtliche im Betrieb verwendeten Gefahrstoffe einschließlich der relevanten Informationen tabellarisch auf.

Technische Lüftung

Sind alle genannten Möglichkeiten zur Vermeidung der Gefährdungsursachen ausgeschöpft, müssen Maßnahmen getroffen werden, um die bei Lackierarbeiten entstehenden Gase, Dämpfe und Lacknebel sicher zu erfassen und gefahrlos abzuführen. Dies ist aus zwei Gründen wichtig:

- Lackaerosole und Lösemitteldämpfe können eine explosionsfähige Atmosphäre bilden. Ist zur gleichen Zeit eine wirksame Zündquelle vorhanden, kommt es zur Explosion.
- Lackaerosole und Lösemitteldämpfe gefährden außerdem die Gesundheit, wenn sie sich im Atembereich des Lackierers befinden.

Beim Spritzlackieren ist die Benutzung einer technischen Lüftungseinrichtung zwingend vorgeschrieben. Lüftungseinrichtungen sind enthalten in Spritzkabinen, Spritzständen oder (für geringe Mengen und kurzzeitige Lackierarbeiten) auch mobilen Absaugwänden. Diese Anlagen und Geräte sind Maschinen im Sinne der Maschinenrichtlinie. Seit einiger Zeit gibt es dazu europäische Sicherheitsnormen, die die Mindestanforderungen festlegen (siehe Tabelle S. 18).

durch weniger gefährliche geprüft wurde, insbesondere der Einsatz einer wirksamen technischen Lüftung. Erst danach kommen die so genannten organisatorischen Maßnahmen zum Tragen. Wichtige Beispiele sind: Unterweisungen, Betriebsanweisungen in schriftlicher Form und regelmäßige sicherheitstechnische Prüfungen der gesamten Lackieranlagen. Sind auch hier alle erforderlichen Maßnahmen getroffen, ist für die verbleibenden Restgefährdungen über persönliche Schutzmaßnahmen nachzudenken. Typisches Beispiel für Beschichtungsarbeiten ist die Benutzung eines Atemschutzgerätes und das Tragen geeigneter Schutzkleidung.

In der Gefährdungsbeurteilung muss der Arbeitgeber feststellen, mit welchen (gefährlichen) Stoffen überhaupt umgegangen wird. Hinweise zum Risiko enthält insbesondere das Sicherheitsdatenblatt, das der Her-





Der Hersteller bescheinigt in der mit der Anlage zu liefernden „Konformitätserklärung/Herstellereklärung“, nach welchen Europäischen Richtlinien und Normen die Maschine gebaut wurde. Der Vorteil für den Betreiber liegt darin, dass zumindest die technische Ausstattung der Lackieranlage alle Voraussetzungen für den sicheren Betrieb erfüllt. Beispiele zu in den Normen festgelegten Anforderungen sind die in der Lackierkabine einzuhalten-ende Mindestluftsinkgeschwindigkeit oder die Verriegelung zwischen Spritzluft und technischer Lüftung, die sicherstellt, dass nur bei eingeschalteter Kabine lackiert werden kann. Selbstverständlich gilt aber auch für Altanlagen, dass sich diese in einem technisch einwandfreien Zustand befinden müssen.

Explosionsschutz

Auch wenn nach den oben beschriebenen Voraussetzungen davon auszugehen ist, dass eine Lackieranlage

sicher betrieben werden kann, sind von betrieblicher Seite ergänzende Maßnahmen zu treffen. Eine der wichtigsten Veränderungen der letzten Jahrzehnte im betrieblichen Arbeitsschutz ist die am 3. Oktober 2002 in Kraft getretene Betriebssicherheitsverordnung, die unter anderem den betrieblichen Explosionsschutz neu regelt. Der § 6 der Verordnung fordert insbesondere ein Explosionsschutzdokument, das alle Ermittlungen und Maßnahmen zusammenfasst.

An und in Lackieranlagen ist – bis auf wenige Ausnahmen, beispielsweise bei Verarbeitung bestimmter Wasserlacke – mit dem Auftreten gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre zu rechnen und infolge dessen für diesen Bereich ein Explosionsschutzdokument anzufertigen. Diese Forderung stellt die Entwicklung eines Systems von Schutzmaßnahmen zur Minimierung der Gefährdungen für Arbeitsplätze mit möglicher Explosionsgefahr sicher. Folgende Maßnahmen leiten sich aus dem Anfertigen des Explosionsschutzdokumentes für eine Lackieranlage typischerweise ab:

1. Technische Maßnahmen:

- Reduzierung der Mengen brennbarer Stoffe
- Einsatz einer technischen Lüftung
- Einsatz explosionsgeschützter Geräte der erforderlichen Kategorie
- Vermeidung wirksamer Zündquellen

2. Organisatorische Maßnahmen:

- Festlegung explosionsgefährdeter Bereiche und Einteilung in Zonen
- Betriebsanweisungen
- regelmäßige Unterweisungen
- regelmäßige Prüfungen der Lackieranlagen
- „Feuarbeiten“ nur mit Erlaubnisschein



Beschichten / Lackieren	
EN 1953:1998	Spritz- und Sprühgeräte für Beschichtungsstoffe - Sicherheitsanforderungen
EN 12215:2005	Beschichtungsanlagen - Spritzkabinen für flüssige organische Beschichtungsstoffe - Sicherheitsanforderungen
EN 12581:2005	Beschichtungsanlagen - Tauchbeschichtungsanlagen und elektrophoretische Beschichtungsanlagen für organische flüssige Beschichtungsstoffe - Sicherheitsanforderungen
EN 12981:2005	Beschichtungsanlagen - Spritzkabinen für organische Pulverlacke - Sicherheitsanforderungen
EN 13355:2005	Beschichtungsanlagen - Kombinierte Spritz- und Trocknungskabinen - Sicherheitsanforderungen
Trocknen	
EN 1539:2000	Trockner und Öfen, in denen brennbare Stoffe freigesetzt werden - Sicherheitsanforderungen

Europäische Sicherheitsnormen zu Oberflächenbehandlungsanlagen

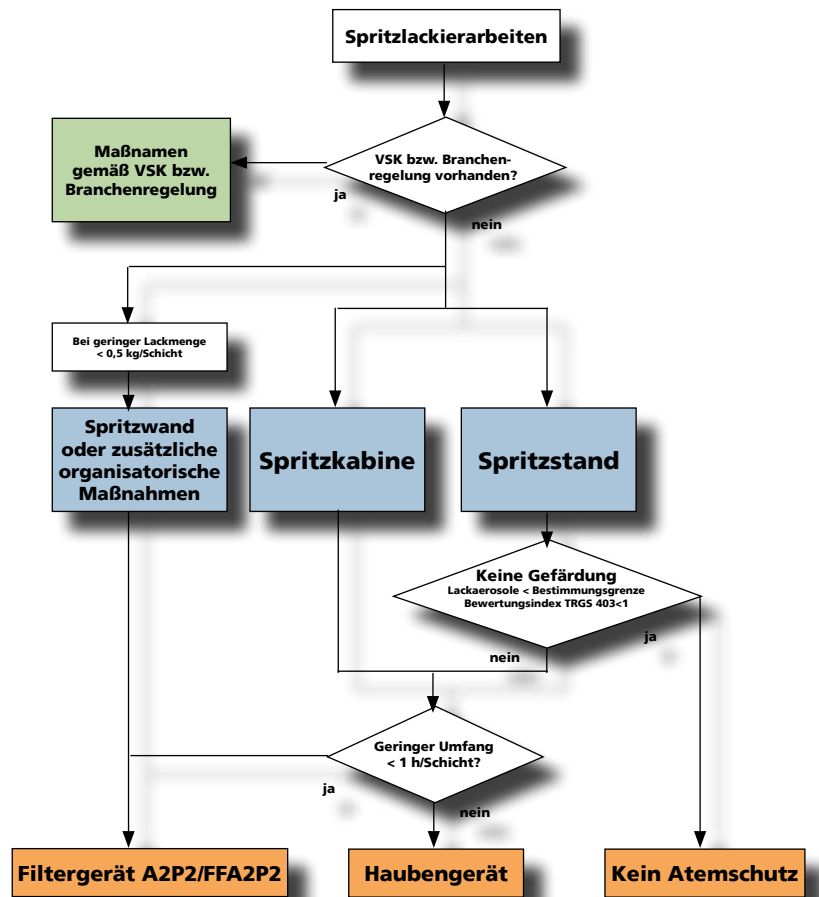
Zoneneinteilungen sind nicht nur im Lackierbereich selbst, sondern in der Regel auch im Lacklager, dem Anmischplatz, der Farbversorgung und der Spritzpistolenreinigung erforderlich. Aber auch bei der Lacktrocknung spielt der Explosionsschutz eine wichtige Rolle: Ein Trockner ist nur dann sicher zu betreiben, wenn die vom Hersteller angegebenen Mengen oder Durchsätze brennbarer Stoffe (Lösemittel) eingehalten werden. Diese Informationen müssen in der Betriebsanleitung und auf dem Typenschild angegeben sein, zusätzlich muss die Beschickungsanweisung Auskunft über die betrieblich zulässige Beladung geben. Aus formalen Gründen wird im Trockner jedoch grundsätzlich keine Ex-Zone festgelegt. Ein aktualisiertes Muster eines Explosionsschutzdokumentes für Lackieranlagen enthält die im Juni 2008 neu aufgelegte BGI 740 „Lackierräume und Einrichtungen“.

Persönliche Schutzausrüstung

Wie bereits beschrieben, hat die technische Lüftung zwei Funktionen:

- Vermeidung explosionsfähiger Atmosphäre
- Einhaltung relevanter Arbeitsplatzgrenzwerte zum Schutz des Lackierers vor Lacknebeln und Lösemitteldämpfen

Vor allem das Ziel des Gesundheitsschutzes ist in der Praxis aufgrund folgender Problematik zumeist nicht vollständig zu erreichen: Zwar gibt es – je nach eingesetztem Beschichtungsstoff – eine Reihe einzuhaltender Grenzwerte, zum Beispiel für die meisten der verwendeten Lösemittel. Es existiert jedoch kein Grenzwert für das Lackaerosol selbst. Dies liegt zum einen an der unüberschaubaren Anzahl unterschiedlicher Beschichtungsstoffe und zum anderen daran, dass sich deren Zusammensetzung – durch Verdampfung des Lösemittels – sogar noch während des Spritzlackiervorgangs ändert. Außerdem ist bei vielen Lackierarbeiten, wie zum Beispiel bei der Innenlackierung von Behältern oder bei Arbeiten über Kopf



in einer Kabine, nicht zu verhindern, dass Lacknebel in den Atembereich gelangt. Diese Umstände führen beim Spritzlackieren auf Grundlage der neuen Gefahrstoffverordnung zu einer generellen Forderung nach einem wirksamen Atemschutz. Diesen bieten von der Raumluft unabhängige, also fremdbelüftete Atemschutzgeräte. Diese Systeme blasen gereinigte, angewärmte und angefeuchtete Luft in den Atembereich des Lackierers. Allerdings sind für einen dauerhaft sicheren Betrieb auch fremdbelüftete Atemschutzgeräte täglich zu reinigen und regelmäßig zu warten.

So genannte filtrierende Halb- oder Vollmasken mit der Filterbezeichnung A1/P2 oder A2/P2 dürfen in Zukunft





nur noch bei Spritzlackierarbeiten geringer Menge (< 0,5 kg/Schicht) oder geringen Umfangs (< 1 Stunde/Schicht) eingesetzt werden (siehe Abbildung S. 19 oben). Ihre Aufgabe ist es, sowohl die in der Atemluft enthaltenen Lösemitteldämpfe als auch die beim Lackieren entstehenden Partikel zurückzuhalten. Das gilt im Übrigen auch für Wasserbasislacke oder lösemittelreduzierte Materialien. Auch sie enthalten gesundheitsschädliche Stoffe. Filternde Systeme sind wartungsintensiv und fehleranfällig. Beim Partikelfilter macht sich die Belegung des Filters durch eine Erhöhung des Atemwiderstands bemerkbar, der Gasfilter dagegen „bricht durch“, Lösemitteldämpfe werden also nicht mehr zurückgehalten und gelangen ungefiltert in die Atemorgane. Daher müssen die Filtereinsätze regelmäßig gewechselt werden. Problematisch ist bei den Gasfiltereinsätzen, dass ihre Standzeit stark von Arbeitsbedingungen abhängt. Außerdem können sie nur original verschweißt über längere Zeit aufbewahrt werden. Gasfilter in offenen Gebinden nehmen auch ohne Benutzung relativ schnell Schadstoffe auf und dürfen dann natürlich nicht mehr verwendet werden.

Konkrete Anforderungen an die Qualität des Atemschutzes in Abhängigkeit des Arbeitsumfangs und der Art der technischen Lüftung sind in der BGR 231 „Schutzmaßnahmenkonzept für Spritzlackierarbeiten – Lackaerosole“ festgelegt. Gleichzeitig konkretisiert diese die Forderungen der neuen Gefahrstoffverordnung in Hinblick auf Lackaerosole.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

Die genannten Gesundheitsgefahren, denen die Beschäftigten beim Verarbeiten von Beschichtungsstoffen ausgesetzt sind, machen individuelle arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen notwendig. Die Vorsorge gliedert sich in Pflicht- und Angebotsuntersuchungen:

- Erstuntersuchungen vor Aufnahme der Tätigkeit
- Nachuntersuchungen während der Tätigkeit
- Nachuntersuchungen bei Beendigung einer Tätigkeit
- Weitere Nachuntersuchungen nach Beendigung einer Tätigkeit mit CMR-Stoffen (CMR = cancerogen, mutagen, reproduktionstoxisch)

Für die Entscheidung, ob, wann und wie häufig arbeitsmedizinische Untersuchungen durchzuführen sind, sind die berufsgenossenschaftlichen Grundsätze nach BGG 904 heranzuziehen. Im Hinblick auf Gefahrstoffe in Verbindung mit der Verarbeitung von Beschichtungsstoffen kommen Pflichtuntersuchungen nach G 15 (Chrom(VI)-Verbindungen), G 27 (Isocyanate), G 29 (Benzolhomologe), G 40 (Krebserzeugende Gefahrstoffe) und G 45 (Styrol) in Betracht.

Weitere relevante Vorsorgeuntersuchungen sind G 23 (obstruktive Atemwegserkrankungen), G 24 (Hauterkrankungen) und G 26 (Tragen von Atemschutz).

Roland Knopp 

Fazit

Sicheres Arbeiten ist auch für die Beschichtungsbranche eine ganzheitliche Aufgabe. Die Rangfolge der Maßnahmen ist klar:

- Technik
- Organisation
- Persönliche Schutzmaßnahmen

Nur die Einhaltung dieser Rangfolge gewährleistet den größtmöglichen Schutz der Arbeitnehmer. Es ist das

Grundprinzip eines „intelligenten“ Arbeitsschutzes mit der Folge, dass Gefährdungen, die vollständig beseitigt oder technisch von den Mitarbeitern ferngehalten werden können, keine weiteren Maßnahmen erforderlich machen. Entscheidungsgrundlage für alle Maßnahmen ist die Gefährdungsbeurteilung in schriftlicher Form. Nur so ist der umfassende Schutz der mit Lackierarbeiten Beschäftigten gewährleistet.

