

# Explosionsschutz in Lackieranlagen der Automobilindustrie

## Strukturiertes Planen senkt Investitions- und Instandhaltungskosten

Obwohl heute überwiegend in der Lackierung von Automobilen Wasserbasislacke eingesetzt werden, ist der Explosionsschutz für die Lackieranlagen nicht weniger aufwändig geworden. Bei der Planung von neuen Lackieranlagen, aber auch beim Umbau von bestehenden Anlagen, können durch eine strukturierte Vorgehensweise bei der Planung des Explosionsschutzes Investitions- und Instandhaltungskosten gesenkt werden.

Seit dem 01.07.2003 gelten für den Explosionsschutz u.A. von Lackieranlagen die EG-Richtlinien, wie z.B. die EG-Maschinenrichtlinie oder die ATEX 95, in Bezug auf die Beschaffenheit von Maschinen und Anlagen. Die Richtlinien mit den dazugehörigen Europäischen Normen (EN-Normen) sind in nationales Recht umzusetzen. Dies erfolgt z.B. durch die 11. Verordnung zum Geräte- u. Produktionssicherheitsgesetz (Explosionsschutzverordnung). Der Explosionsschutz ist von der rechtlichen Seite her eindeutig geregelt. Trotzdem kommt es bei der Planung von Lackieranlagen immer wieder zu Problemen bei der Einteilung der Explosionsschutz-zonen und der Umsetzung der sich daraus ergebenden Explosionsschutzmaßnahmen. Im Folgenden wird die Einteilung der Explosionsschutz-zonen in Zusammenhang mit den Explosionsschutzmaßnahmen für eine komplette Füller- und Decklacklinie zur Verarbeitung von flüssigen Lacken in der Automobilindustrie beschrieben. Für Pulverbeschichtungsanlagen gelten auf Grund der Zu-

sammensetzung des Pulverlacks und seiner physikalischen Eigenschaften andere Maßstäbe.

Lösemittelhaltige Lacke, Unterbodenschutz- und Abdichtmassen, aber auch eine Vielzahl von Wasserlacken gehören nach Definition der BetrSichV zu den brennbaren Flüssigkeiten. Wasserlacke mit einem Flammpunkt  $\leq 55$  °C gelten als entzündlich. Diese Lacke sind in der Lage schon bei Raumtemperatur explosionsfähige Gase an die Atmosphäre abzugeben. Der Flammpunkt von Lacken ist daher für die Einstufung von explosionsgefährdeten Bereichen eine wichtige Kenngröße. Je nach Gefährdungspotenzial werden die verschiedenen Bereiche der Automobillackieranlage in unterschiedliche Explosionsschutz-zonen unterteilt. Als feuergefährdeter Bereich werden Bereiche eingestuft, in denen leicht entzündliche und entzündliche Medien gehandelt werden, die Entstehung einer explosionsfähigen Atmosphäre aber ausgeschlossen werden kann.

### Technische Lüftung gezielt einsetzen

Die Luftverhältnisse in Lackierkabinen mit Luftsinkgeschwindigkeiten zwischen 0,2 bis 0,4 m/s wirken sich positiv auf den primären Explosionsschutz aus. Auf Grund der relativ hohen Luftsinkgeschwindigkeiten werden große Luftwechselraten in den Kabinen erreicht. Diese großen Luftwechselraten führen dazu, dass eine Verringerung der Wahr-

EG-Richtlinien	Nationale Umsetzung:
> EG-Maschinenrichtlinie	9. GPSGV, 9. Verordnung zum Geräte- u. Produktionssicherheitsgesetz
> ATEX 95	11. GPSGV, 11. Verordnung zum Geräte- u. Produktionssicherheitsgesetz (Explosionsschutzverordnung)
> 94/9/EG ATEX 95 (100a) Inverkehrbringen von Geräten für den Ex-Bereich	11. GSGV, 11. Verordnung zum Gerätesicherheitsgesetz (ExVO)
> 99/92/EG ATEX 137 (118a) Betreiben von Anlagen im Ex-Bereich	Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG), Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV), Unfallverhütungsvorschriften (BGV), Sicherheitsvorkehrungen entsprechend „Stand der Technik“

### EG-Richtlinien und die nationale Umsetzung.

Medien	Definition	Flammpunkt
nicht wasserlösliche Medien (z.B. Nitro-Verdünner, Klarlack)	Hochentzündlich	< 0 °C
	Leichtentzündlich	< 21 °C
	Entzündlich	$\geq 21$ °C
wasserlösliche Medien (z.B. Wasserbasislack, Hydrofüller)	Hochentzündlich	< 0 °C
	Leichtentzündlich	< 21 °C
	Entzündlich	$\geq 21$ °C

### Einteilung der brennbaren flüssigen Medien nach der aktuellen BetrSichV.

scheinlichkeit des Auftretens einer explosionsfähigen Atmosphäre erreicht wird. Das heißt also aus Zone 0 wird Zone 1 oder 2, aus Zone 1 wird Zone 2. Die Einteilung der Explosionsschutz-zonen lässt sich also durch den gezielten Einsatz von technischer Lüftung stark beeinflussen. Im günstigsten Fall kann durch die technische Lüftung komplett auf die Einstufung als Explosionsschutzzone verzichtet werden. Der Bereich ist dann lediglich als feuergefährdeter Bereich auszuführen. Dies ist der Fall, wenn eine maximale Konzentration von ca. 50% der unteren Explosionsgrenze

(UEG) sicher eingehalten werden kann. Dies Einstufung als feuergefährdeter Bereich gilt aber immer nur, solange die Lüftung in Betrieb ist. Kommt es zum Ausfall der Zuluftanlage, so muss die Farbversorgung automatisch unterbrochen werden. Außerdem sind alle sich im Explosionsbereich befindlichen und nicht explosionsgeschützten elektrischen Geräte automatisch außer Betrieb zu nehmen. Im Normalfall befinden sich solche Geräte immer außerhalb der Kabine so wie z.B. die Beleuchtung. Müssen Initiatoren, Fahrschalter und Notausschalter auch nach Ausfall der Lüftung noch

betriebsbereit sein, so sind diese sicherheitshalber für Zone 1 auszulegen.

Grundsätzlich ist beim Einsatz technischer Lüftungen folgendes zu beachten:

1. Die Wirkung der Lüftung muss überwacht werden. Sofern die Überwachung der Lüftung automatisch erfolgt, muss sie sich auf das Auftreten gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre selbst (z.B. Gaswarngeräte) oder zumindest auf den zu überwachenden Luftstrom (Strömungswächter) richten. Eine Überwachung des Betriebs von Teilen der Lüftungsanlage (z.B. Ventilator-drehzahl) ist in der Regel nicht ausreichend.

2. Die in einem explosionsgefährdeten Abluftsystem geförderte Luft muss in Bereiche ohne Zündgefahren abgeführt werden. Andernfalls müssen Maßnahmen gegen Zündgefahren in diesem Bereichen getroffen werden.

3. Fördern die Ventilatoren Abluft aus explosionsgefährdeten Bereichen, sind an und in den Ventilatoren entsprechend den dort vorliegenden Zonen

Maßnahmen gegen Zündgefahren zu treffen.

4. Zuluft darf nicht aus explosionsgefährdeten Bereichen entnommen werden.

5. Zur Auslegung der Lüftung ist die Kenntnis von Ort, maximaler Stärke und Häufigkeit der Quelle explosionsfähiger Atmosphäre erforderlich. Hierbei sind auch Betriebsstörungen (z.B. durch Leckagen oder Fehlbedienung) zu berücksichtigen.

6. Die meisten brennbaren Gase sind schwerer als Luft.

7. Strömungshindernisse können Toträume schaffen, in denen die Luftbewegung nur schwach oder gar nicht ausgebildet ist.

Lesen Sie in der nächsten Ausgabe von „**besser lackieren!**“, was bei der Planung von Neuanlagen auf Basis der Betriebssicherheitsverordnung beachtet werden muss.

Bülent Hanli,  
Wolfgang Bunne, Hannover

► **Kontakt:**  
Ingenieurbüro HANLI,  
Hannover,  
Wolfgang Bunne,  
Tel. +49- 511 2715588,  
info@hanli.de, www.hanli.de

Ausführung der verbauten Betriebsmittel nach ATEX	Kommentar
Zone 0 Kategorie 1 Sehr hohes Maß an Sicherheit	Explosionsgefahren bestehen ständig oder langfristig, z.B. das Innere von Behältern und Leitungen.
Zone 1 Kategorie 2 hohes Maß an Sicherheit	Explosionsgefahren können gelegentlich auftreten, z.B. die Umgebung von Zone 0, Umgebung von Abfüllstellen.
Zone 2 Kategorie 3 Normales Maß an Sicherheit	Explosionsgefahren können nur selten und dann auch nur kurzfristig auftreten. z.B. die Umgebung von Zone 1, Bereiche um Flanschverbindungen.

Definition der Explosionsschutz-zonen.

Quelle (drei Tabellen): Ingenieurbüro HANLI