



# Betrieblicher Explosionsschutz geht (fast) alle an

Wer brennbare Stoffe herstellt, verwendet, lagert oder umschlägt, sollt sich zwingend mit betrieblichem Explosionsschutz befassen.

Von Ralf Mengwasser\*

Brennbare Gase und Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt unter 30 Grad Celsius oder solche, die über ihren Flammpunkt erwärmt oder vernebelt werden, können explosionsfähige Atmosphären bilden. Das gilt auch für brennbare Stäube mit einer Teilchengrösse unter 0,5 Millimeter. Die sicherheitstechnischen Kenngrössen können entweder aus aktuellen Sicherheitsdatenblättern entnommen oder in einem dafür eingerichteten Labor ermittelt werden. Liegt eine explosionsfähige Atmosphäre vor und trifft sie auf eine wirksame Zündquelle<sup>1</sup>, so kann es zu einer Verpuffung oder gar einer Explosion kommen. Generell gilt, dass die unterste Grenze für die gefährliche Menge einer explosionsfähigen Atmosphäre auf zehn Liter zusammenhängender Menge festgelegt ist. So genügen beispielsweise ca. fünf Milliliter Benzin, um ein 200-Liter-Fass mit einer explosionsfähigen Atmosphäre zu füllen.

## Vorbeugender und konstruktiver Explosionsschutz

Der beste vorbeugende Explosionsschutz ist sicher der Verzicht auf brennbare Stoffe. Auch wenn dies in vielen Fällen zunächst als unrealistisch angesehen wird, so sollte doch regelmässig überprüft werden, ob die im Einsatz befindlichen Stoffe (z.B. leicht brennbare Produkte) nicht durch ungefährlichere Produkte ersetzt werden

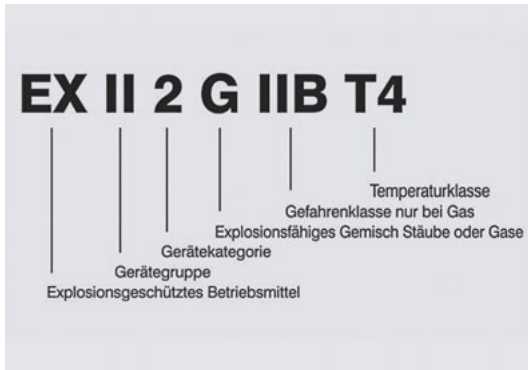


Kennzeichnung Ex-Zone

können. Die Vermeidung von wirksamen Zündquellen als alleinige Schutzmassnahme ohne jegliche Überwachung ist in der Praxis mit Sicherheit nicht genügend.

Unter konstruktivem Explosionsschutz versteht man Massnahmen, welche die Auswirkungen einer Explosion auf ein unbedenkliches Mass beschränken, wie zum Beispiel eine explosionsfeste Bauweise, Explosionsdruckentlastung, Explosionsunterdrückung oder eine explosionstechnische Entkoppelung. Diese müssen seitens des Herstellers den Vorschriften der VGSEB<sup>2</sup> entsprechen. Dies muss in einer Konformitätserklärung seitens des Herstellers bestätigt werden. Zum Arbeitsmittel gehört jeweils auch eine Betriebsanleitung. Beide Dokumente müssen dem Verwender vorliegen und aufbewahrt werden. Zudem muss stets sichergestellt sein, dass an Arbeitsmitteln keine Änderungen oder Reparaturen eigenständig vorgenommen werden.

<sup>1</sup> Zündquellen können u.a. sein: mechanisch erzeugte Funken, elektrische Anlagen, elektrische Ausgleichsströme, statische Elektrizität, Blitzschlag, elektromagnetische Felder in bestimmten Frequenzen, ionisierende Strahlung, Ultraschall, strömende Gase, chemische Reaktionen  
<sup>2</sup> Verordnung über Geräte und Schutzsysteme zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen, SR 734.6



Kennzeichnung von Ex-Geräten

### Explosionsfähige Atmosphäre verhindern

Eine explosionsfähige Atmosphäre kann verhindert oder eingeschränkt werden, indem zum Beispiel geschlossene Systeme oder Inertisierungen zum Einsatz kommen. Kann jederzeit sichergestellt werden, dass die Konzentration maximal 50 Prozent der unteren Explosionsgrenze<sup>3</sup> nicht überschreitet, so ist dies ebenfalls eine geeignete Massnahme. Die Einhaltung einer solchen Massnahme muss jedoch zuverlässig, beispielsweise mit Gasmeldeanlagen, überwacht werden. Auch geeignete Lüftungsmassnahmen dienen der Herabsetzung der Explosionsgefahr. Künstliche Belüftungen leisten einen wesentlich grösseren Durchsatz als natürliche Lüftungen in oberirdischen Räumen und können gezielt eingesetzt werden. Die Lüftungskanäle müssen jedoch in brandsicherer Ausführung separat geführt werden und erfordern den Einsatz von Ex-geschützten Ventilatoren.

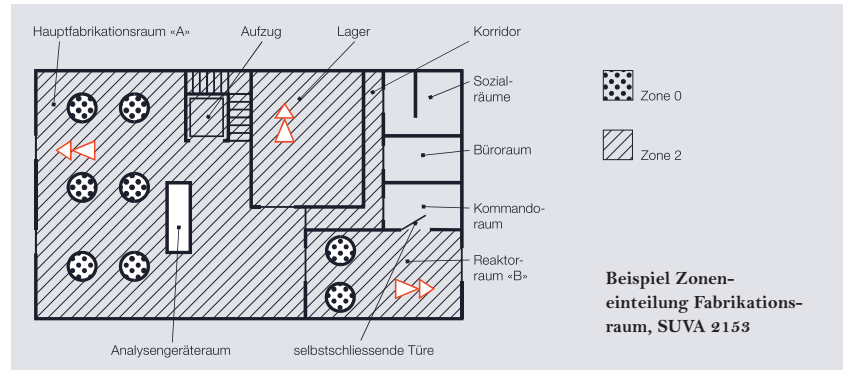
Kann eine explosionsfähige Atmosphäre nicht verhindert werden, so sind Massnahmen zur Verhinderung der Entzündung zu treffen. Wo wirksame Zündquellen verhindert werden müssen, ist eine Einteilung in Zonen ein gutes Hilfsmittel. Bereiche, in denen brennbare Gase, Dämpfe und/oder Nebel auftreten können, werden in die Zonen 0 (explosionsfähige Atmosphäre ständig/häufig), Zone 1 (gelegentlich) oder Zone 2 (normalerweise nicht oder nur kurzzeitig) eingeteilt. Bereiche, in denen brennbare Stäube in Form einer Wolke oder aufwirbelungsfähig vorhanden sind, werden in die Zonen 20, 21 oder 22 analog der Zonen 0, 1 oder 2 eingeteilt. Beispiele für Zoneneinteilungen sind im SUVA-Merkblatt 2153 enthalten.

### Organisatorische Massnahmen

Zum betrieblichen Explosionsschutz gehören organisatorische Massnahmen: Zum Beispiel die Erstellung eines Explosionsschutzdokumentes, die Kennzeichnung der Ex-Zonen, die Erarbeitung und nachweisliche Instruktion von Arbeitsanweisungen, ein Arbeitsfreigabesystem für gefährliche Tätigkeiten wie zum Beispiel Schweißen, Schneiden oder Schleifen in Ex-Zonen. Eine regelmässige Instandhaltung ist in Ex-Zonen besonders wichtig. Dazu gehören Inspektion und Wartung, aber auch eine qualifizierte Instandsetzung.

Wesentliche Grundregeln in Ex-Zonen:

1. Es ist ein Explosionsschutzdokument zu erstellen



2. In den Zonen müssen Zündquellen wirksam vermieden werden:

- a. Keine offenen Flammen, Funken oder Glimmnester
- b. Heisse Oberflächen in den Zonen 1 und 2 nicht oberhalb der Zündtemperatur des Stoffes
- c. Elektrische Betriebsmittel müssen für den Einsatz in der Ex-Zone geeignet sein
- d. Ableiten statischer Ladungen durch ausreichende Ableitfähigkeit, Erdung, Reduktion der Strömungsgeschwindigkeit in Rohrleitungen
- e. Keine wärmeerzeugenden chemischen Reaktionen
- f. Einsatz mobiler Zündquellen nur aufgrund einer Risikoanalyse oder gemäss Erfahrung: So dürfen z.B. kurzfristig in der Ex-Zone 2 nicht Ex-geschützte Förderzeuge für den innerbetrieblichen Transport intakter Gebinde leicht brennbarer Flüssigkeiten/brennbarer Gase kleiner als 30 Liter auf Paletten mit maximal 100 Litern verwendet werden
- g. usw.

3. Die Zonen sind zu kennzeichnen

4. Die Mitarbeitenden sind nachweislich über Vorschriften und Verhaltensregeln zu instruieren
5. Die Einhaltung der Vorschriften sind regelmässig zu kontrollieren, allfällige Änderungen der Nutzung müssen frühzeitig kommuniziert werden um ggf. nötige Anpassungen vorzunehmen

### Fazit

Betrieblicher Explosionsschutz erfordert neben den Kenntnissen der eingesetzten Stoffe ein gutes Theorie- und Praxiswissen. Die SUVA-Checkliste Explosionsrisiken (Explosionsschutzdokument für KMU, 67132) ist ein Instrument zur Veranlassung geeigneter Explosionsschutzmassnahmen und kann für die Erstellung eines einfachen Explosionsschutzdokumentes verwendet werden. Für grössere Lager und Betriebe, in denen offen mit brennbaren Gasen oder Flüssigkeiten sowie fein verteilten Stäuben umgegangen wird, ist der Zuzug einer fachkompetenten Stelle, wie den Experten des Swiss Safety Centers, ratsam. In den Seminaren des Unternehmens lernen Interessierte nicht nur die Grundlagen zum Explosionsschutz kennen, sondern erleben in Experimentalvorträgen die Praxis zum Explosionsschutz.

### Über den Autor



**Ralf Mengwasser**  
Leiter  
Expertise  
Services

Umweltsicherheit bei Swiss Safety Center AG. Das Unternehmen gehört zur SVTI-Gruppe und ist damit Teil des Kompetenzzentrums für technische Sicherheit und Risikomanagement. In diesem Rahmen bietet das Swiss Safety Center eine umfassende Dienstleistungspalette für Industrie, Handel und Gewerbe an. Dazu zählen Prüfungen, Zulassungen, Inspektionen, Konformitätsbewertungen, CE-Kennzeichnungen und Zertifizierungen, Begutachtungen, Expertisen, Werkstoffprüfungen, Schadenprävention sowie fachbezogene Aus- und Weiterbildungen. Mehr unter [www.safetycenter.ch](http://www.safetycenter.ch)

<sup>3</sup> Die untere Explosionsgrenze ist die niedrigste Konzentration, bei der eine Entzündung und eine selbstständige Flammenausbreitung beobachtet wird.