

Explosionsschutz

Eine Übersicht zur Umsetzung der ATEX Richtlinien im Betrieb

Gemäss SUVA Merkblatt „Explosionsschutz – Grundsätze, Mindestvorschriften, Zonen“, SUVA Bestellnummer 2153.d

Inhalt dieser Übersicht

- Ziele des Explosionsschutz
- Was Sie als Betreiber wissen müssen
- Welche Schritte sind zu unternehmen
- Beurteilung der Explosionsrisiken
- Zoneneinteilung
- Konformitätsbewertung der verwendeten Geräte und Schutzsysteme
- Technische Explosionsschutz-Massnahmen
- Organisatorische Explosionsschutz-Massnahmen
- Erstellen des **Explosionsschutzdokuments**
- Unser Vorgehensvorschlag

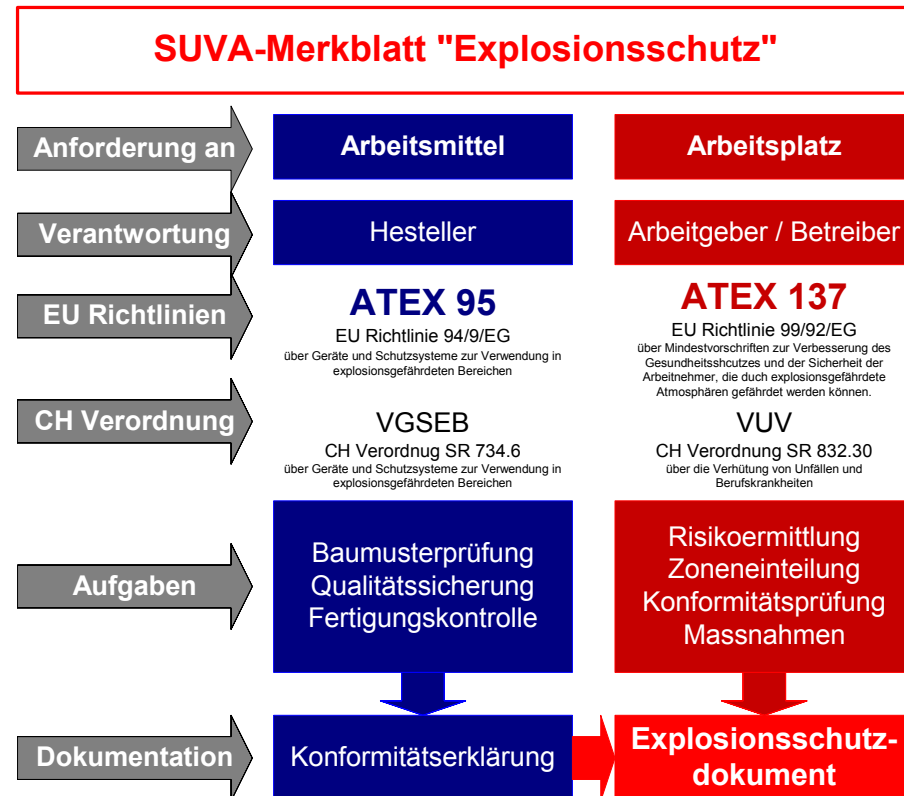
■ Ziele des Explosionsschutz

Das zentrale Ziel des Explosionsschutz ist der **Schutz der Gesundheit und des Lebens der Arbeitnehmenden** vor den Gefahren einer Explosion.

Explosionsgefahren können überall dort auftreten, wo brennbare Gase, Dämpfe oder Stäube gelagert, verarbeitet oder umgeschlagen werden.

Der Arbeitgeber ist verantwortlich, dass Massnahmen zur Verhinderung und zum Schutz gegen Explosionen getroffen werden.

■ Was Sie als Betreiber wissen müssen



Die Vorschriften bezüglich Explosionsschutz haben geändert und basieren neu auf den europäischen ATEX Richtlinien 95 und 137.

Die **SUVA** hat diese Richtlinien im **Merkblatt „Explosionsschutz – Grundsätze, Mindestvorschriften, Zonen“**, SUVA Bestellnummer 2153.d für die Schweiz konkretisiert.

Für die **Hersteller von Ex-geschützten Komponenten** ist vor die **ATEX 95** relevant. Diese EU Richtlinie gilt auch in der Schweiz und wurde in der VGSEB umgesetzt. In dieser Verordnung sind die Anforderungen an Komponenten (Geräte und Schutzsysteme) für den Einsatz in Ex-Zonen sowie das Prüf- und Konformitätsbewertungsverfahren geregelt. Eine der wichtigsten Neuerungen ist, dass auch „nichtelektrische“ Komponenten (z.B. Pumpen, Ventilatoren) einem Konformitätsbewertungsverfahren unterliegen.

Die **ATEX 137** regelt den Arbeitnehmerschutz und definiert die **Aufgaben und Pflichten von Arbeitgebern** bzw. Betreibern Anlagen. Diese Richtlinie gilt sowohl für alte wie für neue Anlagen.

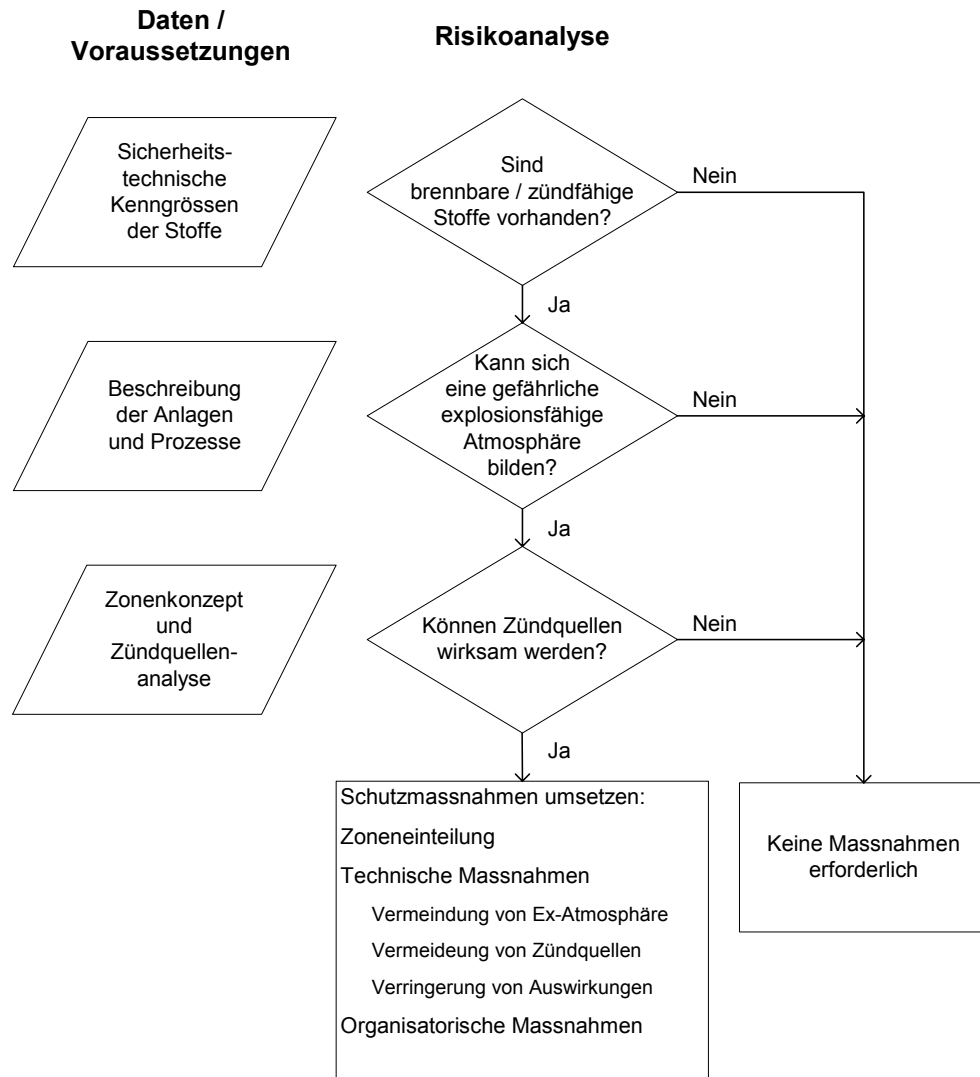
Als Neuerung müssen sowohl die Bewertung des Arbeitsplatzes (Stoffe, Risiken, Zonen, Massnahmen) als auch der Arbeitsmittel (Konformität entsprechend der Zonen) gemeinsam in einem Dokument zusammenfassend dargestellt werden.

■ Welche Schritte sind zu unternehmen

Gegenüber früher sind die Pflichten der Arbeitgeber genauer spezifiziert. Zusammengefasst sind es folgende Auflagen:

- Die Explosionsgefahren im Betrieb sind zu ermitteln und die Risiken zu bewerten.
- Die Arbeitsbereiche sind in Ex-Zonen einzuteilen (die Zonen, insbesondere für Stäube sind neu definiert worden).
- Die vorhandenen bzw. zu beschaffenden Arbeitsmittel (Maschinen, Geräte, Schutzsysteme) müssen entsprechend der festgelegten Zonen ausgewählt bzw. die Konformität muss bewertet werden.
- Es sind spezifische (organisatorische und technische) Massnahmen gegen Explosionsgefahren zu treffen.
- Wo verschiedene Arbeitnehmende im gleichen Arbeitsbereich tätig sind, sind Koordinationsmassnahmen vorzusehen.
- Die Ergebnisse der Analyse sowie die Massnahmen müssen in einem „**Explosionsschutzdokument**“ festgehalten werden.

Viele dieser Schritte wurden in den meisten betroffenen Betrieben bereits bisher durchgeführt. Neu und zentral ist, dass alle Teilaspekte in einem Dokument zusammenfassend beschrieben werden müssen.



■ Beurteilung der Explosionsrisiken

Bei der Risikoanalyse ist eine systematische Vorgehensweise zu wählen. Es ist zu empfehlen mit Fragelisten zu arbeiten. Folgende Aspekte sollen berücksichtigt werden:

- Erkennen der Explosionsgefahren
Anhand der sicherheitstechnischen Kennzahlen ist zu ermitteln, ob brennbare und/oder zündempfindliche Stoffe eingesetzt werden
- Risikoabschätzung
Es ist zu beurteilen, ob sich explosionsfähige Atmosphären bilden können und ob potentielle Zündquellen wirksam werden können
- Risikobewertung
Die Risiken sind zu bewerten in dem Eintritts-Wahrscheinlichkeit und – Dauer sowie die möglichen Auswirkungen einer Explosion beurteilt werden
- Verringerung des Risikos
Die Risiken müssen mittels technischen und organisatorischen Massnahmen soweit reduziert werden, dass sie als „tragbar“ eingestuft werden können.

■ Zoneneinteilung

Die Bildung explosionsfähiger Atmosphäre lässt sich in der Regel nicht vollständig oder manchmal überhaupt nicht verhindern. Es ist deshalb wichtig zu beschreiben, wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, dass in einem Raum eine explosionsfähige Atmosphäre auftritt.

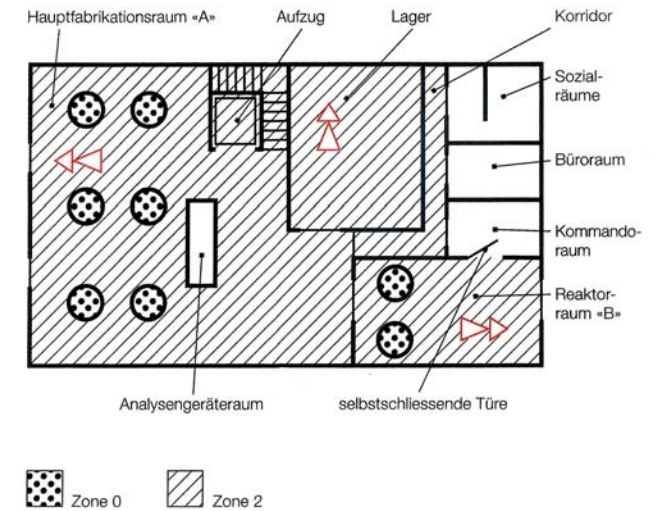
Die Zonen werden nach der **Häufigkeit** und **Dauer** des Vorhandenseins einer explosionsfähigen Atmosphäre eingeteilt und machen ersichtlich

Zonen für brennbare Gase, Dämpfe, Nebel

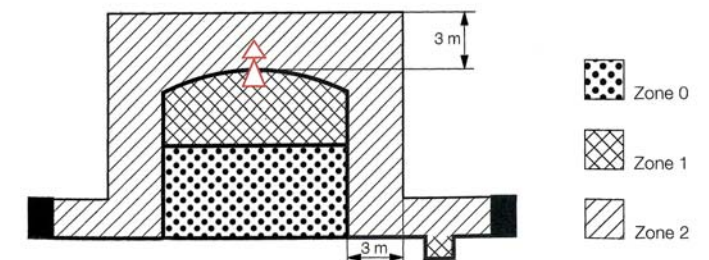
- **Zone 0** *Bereich, in dem explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist.*
z.B. das Innere von Behältern, Anlagen, Apparaten und Rohren
- **Zone 1** *Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln bilden kann.*
z.B. in der näheren Umgebung der Zone 0
- in der näheren Umgebung von Beschickungsöffnungen
 - im näheren Bereich um Füll- und Entleereinrichtungen
 - im näheren Bereich von nicht ausreichend dichtenden Stopfbüchsen (z. B. an Pumpen und Schiebern)
 - im näheren Bereich von leicht zerbrechlichen Geräten
- **Zone 2** *Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig auftritt.*
z.B. in der näheren Umgebung der Zone 0 oder 1
- in der näheren Umgebung von Sicherheitsventilen
 - in Lagerräumen in den brennbare Flüssigkeiten und Gase in geschlossenen Behältern gelagert werden

Chemische und pharmazeutische Industrie

Fabrikationsräume



Membrantank (freie natürliche Lüftung des Raumes über der Schwimmmembran)

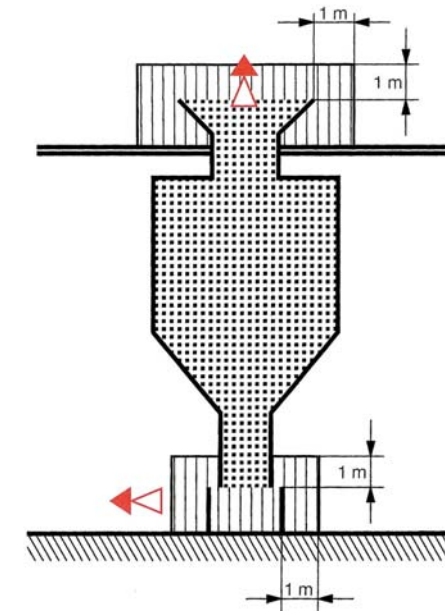


Beispiele der Zoneneinteilung aus dem SUVA-Merkblatt Explosionsschutz

Zonen für brennbare Stäube

- **Zone 20** *Bereich, in dem explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist.*
z.B. im Innern von Behältern, Rohrleitungen, Apparaturen usw.
- **Zone 21** *Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub bilden kann.*
z.B. in (nach den Regeln der Technik) inertisierten Apparaturen und Anlagen
- Bereiche in der unmittelbaren Umgebung von Staubentnahme- oder Füllstationen
 - Bereiche, in denen Staubablagerungen auftreten und die bei Normalbetrieb eine explosionsfähige Konzentration von brennbarem Staub im Gemisch mit Luft bilden können
- **Zone 22** *Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig auftritt.*
z.B. Bereiche in der Umgebung von Staub enthaltenden Anlagen, wenn Staub aus Undichtheiten austreten kann und sich Staubablagerungen in gefährdender Menge bilden können.

Befüllen (z. B. Einfüllöffnungen) und Entleeren (z. B. Absackstellen) ohne Ablagerungen



→ Ausdehnung des explosionsgefährdeten Bereichs

Bei der Zoneneinteilung muss in einem weiteren Schritt die Ausdehnung des Bereichs, in dem es zur Bildung explosionsfähiger Atmosphäre kommen kann, abgeschätzt werden. Bei der Bestimmung dieser Ausdehnung sind Menge und Verhalten (Austrittsmenge, Quellstärke, ...) der Stoffe sowie apparative und bauliche Gegebenheiten zu berücksichtigen.

■ **Konformitätsbewertung der verwendeten Geräte und Schutzsysteme**

Die Anforderung an die Geräte und Schutzsysteme sind in der ATEX 95 geregelt und für die Schweiz in der VGSEB umgesetzt.

Neben den technischen Anforderung sind dort auch die Prüf- und Konformitäts-Bewertungsverfahren dargestellt.

Für den Betreiber ist wichtig, dass er entsprechend der festgelegten Zonen die Arbeitsmittel der richtigen Kategorie einsetzt. Die Wahl der Arbeitsmittel ist im Explosionsschutzdokument festzuhalten.

Über Geräte und Schutzsysteme, die über keine Zulassung nach VGSEB verfügen, muss der Betreiber eine Beurteilung durchführen und im Explosionsschutzdokument eine Erklärung abgeben, ob die dem Stand der Technik entsprechen und zonenkonform eingesetzt werden können. Das es bisher keine Prüfvorschriften für nichtelektrische Arbeitsmittel gab, stellt kann diese Beurteilung aufwändige werden.

Zone		Arbeitsmittel	Beispiele von Gerätebezeichnungen:	
Gase Dämpfe Nebel	Stäube	Kategorie	Nichtelektrisches, ex-geschütztes Gerät der Gruppe II, Kategorie 2	
0	20	1	CE Ex II 2G c IIB T4 X	II Gerätegruppe (II = nicht Bergbau) 2 Kategorie G für Gase, Dämpfe oder Nebel (nicht Staub = D) c Zündschutzart (hier sichere Bauweise) IIB Explosionsgruppe T4 Temperaturklasse 4 X Verweis auf besondere Hinweise in Betriebsanleitung
1	21	2 oder 1	Elektrisches, ex-geschütztes Gerät der Gruppe II, Kategorie 2	
2	22	3, 2 oder 1	CE 0637 Ex II 2G EEx de IIB T4	0637 Europäisch akkreditierte Prüfstelle (benannte Stelle), 0637 = www.ibexu.de EEx es wurden EN Normen beachten d Zündschutz durch „druckfeste Kapselung“ e und „erhöhte Sicherheit“

■ Technische Explosionsschutz-Massnahmen

Die Massnahmen zum Schutz gegen Explosionen sind in folgender Rangordnung umzusetzen.

➔ Primärer Explosionsschutz (Vermeidung von explosionsfähiger Atmosphäre)

Die wichtigsten Massnahmen zu Verhinderung bzw. Einschränkung der Bildung von explosionsfähiger Atmosphäre sind:

- Ersatz der brennbaren Stoffe
- Begrenzung der Konzentration im Inneren von Apparaturen
- Intertisierung der Apparaturen
- Verminderung der Drucks
- Verwendung von geschlossenen Systemen
- Lüftungsmassnahmen
- Konzentrationsüberwachung
- Vermeidung von Staubansammlungen

➔ Sekundärer Explosionsschutz (Vermeidung der Zündung von explosionsfähiger Atmosphäre)

Wichtigste Voraussetzung zur Vermeidung einer Zündung von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre ist der Einsatz der Arbeitsmittel der erforderlichen Geräteklasse (und Konformitätserklärung) entsprechend der festgelegten Zone.

Darüber hinaus ist sicher zu stellen, dass keine der folgenden wesentlichen Zündquellen wirksam werden kann:

- Flammen
- Heisse Oberflächen
- Elektrische Betriebsmittel
- Statische Elektrizität
- Mechanisch erzeugte Funken
- Blitzschlag
- Chemische Reaktionen
- ...

→ **Tertiärer bzw. konstruktiver Explosionsschutz** (beschränken der Auswirkungen von Explosionen)

Es kommen folgende Massnahmen zum Einsatz:

- Explosionsfeste Bauweise
- Explosionsdruckentlastung
- Explosionsunterdrückung
- Explosionstechnische Entkopplung

■ Organisatorische Explosionsschutz-Massnahmen

Der Arbeitgeber hat sicherzustellen, dass die Arbeitsmittel richtig ausgewählt sind und eingesetzt werden, so dass sie keine mögliche Ursache für Explosionen darstellen. Er hat auch dafür zu sorgen, dass während und nach Änderungen oder Umbauten die Vorschriften eingehalten werden.

Weitere zwingende Aufgaben sind u.a.:

- Dokumentation der Explosionsschutzmassnahmen
- Kennzeichnen der explosionsgefährdeten Zonen mit dem Ex-Warnzeichen
- Erstellen von schriftlichen Betriebsanweisungen
- Auswahl von geeigneten Arbeitnehmenden
- Ausreichende und angemessene Information und Anleitung der Arbeitnehmenden
- Einrichten von Arbeitsfreigabesystemen (z.B. Funkenbewilligung)
- Zur Verfügung stellen von geeigneten persönlichen Schutzausrüstungen
- Regelmässige Durchführung von Prüfungen und Überwachungen
- Sicherstellen der regelmässigen Instandhaltung der Arbeitsmittel

■ Erstellen des **Explosionsschutzdokuments**

Der Arbeitgeber oder Betreiber muss sicherstellen, dass ein so genanntes Explosionsschutzdokument erstellt und immer auf dem letzten Stand gehalten wird. Durch das Explosionsschutzdokument soll der Nachweis erbracht werden, dass der Arbeitgeber die Explosionsrisiken bestimmt und bewertet hat und adäquate Schutzmassnahmen ergriffen hat. Bei Neuanlagen muss das Explosionsschutzdokument vor der Aufnahme der Arbeit vorliegen. Es muss bei wesentlichen Änderungen angepasst werden. Vorhandene Risikoabschätzungen, Dokumente oder Berichte können für das Explosionsschutzdokument verwendet werden.

→ **Aus dem Explosionsschutzdokument muss hervorgehen:**

- dass Explosionsrisiken ermittelt und bewertet wurden,
- dass angemessene (technische und organisatorische) Massnahmen getroffen werden, um die Ziele der Mindestvorschriften zu erreichen
- welche Bereiche in Zonen eingeteilt werden
- für welche Bereiche die Mindestvorschriften gemäss ATEX 137, Anhang II (Explosionsschutzmassnahmen) gelten
- dass Arbeitsumfeld und Arbeitsmittel sicher gestaltet, betrieben und gewartet werden
- dass Vorkehrungen für die sichere Benutzung von Arbeitsmitteln getroffen wurden

→ **Aufbau des Explosionsschutzdokuments**

- Beschreibung der Arbeitsstätten
- Beschreibung der Arbeitsbereiche
- Beschreibung der Verfahrensschritte und/ oder der Tätigkeiten
- Stoffdaten / sicherheitstechnische Kenngrössen
- Durchführung der Gefährdungsbeurteilung
- Zoneneinteilung
- Analyse möglicher Zündquellen, Geräteauswahl
- Beschreibung und Begründung der (technischen und organisatorischen) Schutzmassnahmen
- Koordinierung der Explosionsschutzmassnahmen
- Erklärung zu Arbeitsmitteln, die über keine Zulassung nach VGSEB verfügen, aber dem Stand der Technik entsprechen

■ Unser Vorgehensvorschlag

Falls Sie uns mit der Unterstützung bezüglich Umsetzung der ATEX Richtlinien in ihrem Betrieb beauftragen möchten, schlagen wir ihnen – basierend auf der Erfahrung von bald vierzig Explosionsschutzdokumenten, die wir von der Weyer-Gruppe bis heute ausgearbeitet haben – ein Vorgehen in drei Stufen vor:

Stufe 1 Erstellen eines Pflichtenheftes für die ATEX Umsetzung

Einer unserer Fachleute wird – je nach Grösse ihres Betriebes – zwischen ½ und 2 Tagen gemeinsam mit ihnen die Anlagen und Einrichtungen begehen und die vorhandene Dokumentationen sichten. Darauf basierend wird ein detailliertes Pflichtenheft für die Stufen 2 und 3 erstellt.

Mit dem Pflichtenheft kann der Aufwand für die weitere Bearbeitung geschätzt und geplant werden.

Stufe 2 Durchführung der erforderlichen Prüfungen, Gefahrenermittlung, Massnahmenplanung

Auf Basis des Pflichtenheftes werden die in dieser Übersicht beschriebenen Schritte im Detail bearbeitet. Der Bearbeitungsumfang ist von der Grösse des Betriebes und der bereits vorhandenen Untersuchungen und Dokumentation abhängig. Diese Bearbeitung kann und soll gemeinsam mit ihnen und ihren Spezialisten, Bereichsverantwortlichen, erfolgen.

Stufe 3 Erstellen des Explosionsschutzdokumentes

Wenn die Arbeiten der Stufe 2 abgeschlossen sind, müssen die Ergebnisse geeignet in einer Dokumentation zusammengefasst werden. Diese Arbeit können wir ihnen natürlich auch abnehmen, sofern sie es nicht selber umsetzen möchten.

Spezialaufgaben

Spezialaufgaben, die wir im Rahmen dieser Projekte auch übernehmen sind z.B.:

- die Durchführung der Beurteilung von nichtelektrischen Komponenten auf ihre Konformität mit den neuen Richtlinien
- die ingenieurtechnische Umsetzung von technischen und organisatorischen Schutzmassnahmen