

Explosionsschutz bei der Projektierung neuer Anlagen – Sicherheit von Anfang an

Die Sicherheit von Industrieanlagen steht nicht erst beim Betrieb im Vordergrund, sondern beginnt bereits viel früher – nämlich in der Planungs- und Projektierungsphase. Insbesondere der **Explosionsschutz** stellt dabei eine essenzielle Anforderung dar, denn er dient dem Schutz von Menschenleben, der Umwelt und Sachwerten. Unfälle durch Explosionen haben in der Vergangenheit immer wieder gezeigt, wie katastrophal die Folgen unzureichender Vorsorge sein können. Deshalb ist es unerlässlich, frühzeitig geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um das Explosionsrisiko zu erkennen und zu minimieren.

Rechtliche Grundlagen und Normen

Bereits in der Projektierungsphase einer Anlage sollte der Explosionsschutz, **nach dem Gesetz für überwachungsbedürftige Anlagen**, der **Richtlinie 1999/92/EG** sowie der **Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)** Berücksichtigung finden. Diese Vorgaben bilden das Fundament für ein strukturiertes Explosionsschutzkonzept und definieren Pflichten für Arbeitgeber, Betreiber und Hersteller.

Aber auch die technische Regel zur Betriebssicherheit und den Gefahrstoffen sollen, oder besser müssten von Beginn an Berücksichtigung finden.

Die **Richtlinie 1999/92/EG**, auch als ATEX-Betriebsrichtlinie bekannt, legt Mindestvorschriften fest, um die Sicherheit und den Gesundheitsschutz von Beschäftigten in explosionsgefährdeten Bereichen zu gewährleisten. Die nationale Umsetzung erfolgt in Deutschland durch die Betriebssicherheitsverordnung, die wiederum eng mit der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) verknüpft ist.

Wichtige rechtliche Anforderungen:

- Durchführung einer **Gefährdungsbeurteilung**
- Erstellung eines **Explosionsschutzdokuments**
- Einstufung von **Explosionszonen**
- Auswahl und Verwendung **geeigneter Geräte und Schutzsysteme (ATEX-Produkte)**

Explosionsschutz beginnt bei der Planung

Bei der Planung und Projektierung ist es wichtig, Explosionsgefahren bereits frühzeitig zu erkennen, damit Gefahren vermieden oder zumindest auf ein Minimum reduziert werden können. Dies erfordert ein interdisziplinäres Vorgehen, bei dem Prozess-, Anlagen- und Sicherheitsingenieure eng zusammenarbeiten.

Frühe Erkennung von Gefahrenquellen:

Explosionsfähige Atmosphären können in vielen Industriezweigen auftreten – sei es durch Gase, Dämpfe, Nebel oder Stäube. Beispiele sind:

- Chemische Industrie (organische Lösungsmittel, brennbare Gase)
- Lebensmittelindustrie (Mehlstaub, Zucker, Stärke)
- Metallverarbeitung (Aluminium-, Magnesiumstäube)
- Energieerzeugung (Kohlenstaub, Biogase)

Wird die Gefahr nicht frühzeitig erkannt und berücksichtigt, kann dies zu kostenintensiven Nachbesserungen oder im schlimmsten Fall zu schweren Unfällen führen.

Die Gefährdungsbeurteilung – Fundament jeder Projektierung

Eine **systematische Gefährdungsbeurteilung** ist das zentrale Instrument zur Identifikation von Explosionsgefahren. Sie bildet die Grundlage für alle weiteren Schutzmaßnahmen und Entscheidungen im Projektverlauf.

Bestandteile der Gefährdungsbeurteilung:

1. **Ermittlung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphären**
2. **Bewertung der Wahrscheinlichkeit und Dauer ihres Auftretens**
3. **Festlegung von Explosionszonen**
4. **Analyse potenzieller Zündquellen**
5. **Auswahl geeigneter Geräte und Schutzmaßnahmen (organisatorisch, technisch)**

Je nach Art und Umfang der Anlage sollte diese Bewertung regelmäßig aktualisiert werden – insbesondere bei Änderungen der Betriebsweise oder des eingesetzten Materials.

Explosionsschutzmaßnahmen – Mehrstufiges Schutzkonzept

Der Explosionsschutz verfolgt das sogenannte **Stufenprinzip**, das aus drei aufeinander aufbauenden Schutzebenen besteht:

1. **Primärer Explosionsschutz** – Vermeidung der Bildung explosionsfähiger Atmosphäre
2. **Sekundärer Explosionsschutz** – Vermeidung wirksamer Zündquellen
3. **Tertiärer Explosionsschutz** – Minimierung der Explosionswirkungen

Primärer Schutz:

- Verwendung geschlossener Systeme
- Inertisierung von Prozessbehältern
- Absaug- und Lüftungssysteme
- Prozessführung außerhalb der Explosionsgrenzwerte

Sekundärer Schutz:

- Einsatz von Geräten gemäß ATEX-Richtlinie 2014/34/EU
- Erdung und Potentialausgleich
- Vermeidung mechanischer Funken
- Prozessüberwachung (z. B. Temperatur, Füllstand, Sauerstoff, Inertisierung)

Tertiärer Schutz:

- Explosionsdruckentlastung (z. B. Berstscheiben)
- Explosionsunterdrückungssysteme
- Explosionsfeste Bauweise von Anlagenkomponenten

Zoneneinteilung – Der richtige Umgang mit Explosionszonen

Die Definition und Einteilung von **Explosionszonen** ist ein kritischer Schritt bei der Projektierung. Diese Zonen geben an, wie häufig und wie lange eine explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann. Die Zoneneinteilung erfolgt gemäß Anhang I der Richtlinie 1999/92/EG:

Für Gase, Dämpfe und Nebel:

- **Zone 0:** dauerhaft oder häufig explosionsfähige Atmosphäre
- **Zone 1:** gelegentlich bei Normalbetrieb
- **Zone 2:** selten und nur kurzzeitig

Für Stäube:

- **Zone 20:** dauerhaft, langfristig oder häufig
- **Zone 21:** gelegentlich
- **Zone 22:** selten und kurzzeitig

Diese Einteilung beeinflusst maßgeblich die Auswahl von Geräten und Installationen innerhalb der jeweiligen Zone. Es ist daher ratsam, dies bereits in der **Konzeptplanung** zu berücksichtigen.

Technische Dokumentation und Nachweisführung

Die Erstellung eines **Explosionsschutzdokuments** ist nicht nur gesetzlich vorgeschrieben, sondern auch eine wertvolle Planungsgrundlage. Es dokumentiert alle durchgeführten Maßnahmen, Beurteilungen und Festlegungen im Zusammenhang mit dem Explosionsschutz.

Das Explosionsschutzdokument beinhaltet:

- Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung
- Zoneneinteilungen mit Lageplänen
- Beschreibung der Schutzmaßnahmen
- Verwendete Geräte mit ATEX-Kennzeichnung
- Prüf- und Instandhaltungspläne
- Zuständigkeiten und Schulungskonzepte

Die regelmäßige Aktualisierung des Dokuments bei Änderungen an der Anlage oder an den Betriebsstoffen ist Pflicht.

Geeignete Produkte und Arbeitsmittel auswählen

Ebenso ist es wichtig, den Einsatz von geeigneten Produkten und Arbeitsmitteln sicherzustellen.

Nur so kann gewährleistet werden, dass keine Zündquellen in explosionsgefährdeten Bereichen auftreten. Dabei ist nicht nur die technische Ausrüstung entscheidend, sondern auch die Qualifikation der Beschäftigten sowie die Einhaltung von Sicherheitsvorschriften im Arbeitsalltag.

Auswahlkriterien für Geräte:

- Passende Gerätegruppe (I oder II)
- Gerätekategorie (1, 2 oder 3)
- Temperaturklasse (z. B. T1–T6)
- Zündschutzart (z. B. druckfeste Kapselung "d", erhöhte Sicherheit "e", Eigensicherheit "i")

Beratung und Unterstützung in der Planungsphase

Die frühzeitige Einbindung von Explosionsschutzexperten kann nicht nur Risiken minimieren, sondern auch wirtschaftliche Vorteile bringen. Durch fundiertes Know-how in der Auswahl geeigneter

Schutzmaßnahmen, in der Zoneneinteilung und bei der Dokumentation lassen sich spätere Umplanungen und unnötige Investitionen vermeiden.

Zudem kann eine Fachkundige Beratung dabei helfen, innovative Schutzkonzepte zu entwickeln, die über den Stand der Technik hinausgehen und einen zusätzlichen Sicherheitsgewinn darstellen.

Fazit: Sicherheit beginnt bei der Planung

Die Projektierung neuer Anlagen im Explosionsschutz erfordert ein strukturiertes, vorausschauendes Vorgehen, bei dem zahlreiche gesetzliche, technische und organisatorische Anforderungen berücksichtigt werden müssen. **Explosionsschutz ist kein Add-on, sondern ein integraler Bestandteil jeder modernen Industrieanlage.** Wer bereits in der Planungsphase auf eine konsequente Umsetzung setzt, schafft nicht nur Rechtssicherheit, sondern schützt auch Mitarbeiter, Umwelt und Unternehmen nachhaltig.