

Handlungsanleitung (Arbeitshilfe) zur Erstellung eines Explosionsschutzdokumentes

gemäß § 6 Betriebssicherheitsverordnung ([BetrSichV](#))

In vielen Bereichen des Handwerks und der Industrie wird mit brennbaren Gasen, Dämpfen und Stäuben umgegangen, die zu Explosionen führen können.



Zu einer Explosion kommt es, wenn ein Brennstoff im Gemisch mit Luft (d. h. ausreichend Sauerstoff) innerhalb der Explosionsgrenzen sowie eine Zündquelle vorliegen.

Beispiele für Explosionsgefährdungen in verschiedenen Branchen:



Chemische Industrie

In der chemischen Industrie werden brennbare Gase, Flüssigkeiten und Feststoffe in vielfältigen Prozessen umgewandelt und verarbeitet. Bei diesen Prozessen können explosionsfähigen Gemische entstehen.



Deponien und Tiefbauarbeiten

In Deponien können brennbare Deponeigase entstehen. Damit diese nicht unkontrolliert ausgasen und evtl. gezündet werden können, sind umfangreiche technische Maßnahmen notwendig.



Energieerzeugende Unternehmen

Aus stückigen, im Gemisch mit Luft nicht explosionsfähigen Kohlen können durch Förderung, Mahlung und Trocknung Kohlenstäube entstehen, die explosionsfähige Staub/Luft-Gemische bilden können.



Entsorgungsunternehmen

Bei der Abwasserbehandlung in Klärwerken können die entstehenden Faulgase explosionsfähige Gas/Luft-Gemische bilden.



Metalverarbeitende Betriebe

Werden Formteile aus Metallen hergestellt, können bei der Oberflächenbehandlung (Schleifen) explosionsfähige Metallstäube entstehen. Dies ist insbesondere bei Leichtmetallen der Fall. Diese Metallstäube können in Abscheidern ein Explosionsrisiko hervorrufen.



Pharmaindustrie

In der pharmazeutischen Produktion werden häufig Alkohole als Lösungsmittel eingesetzt. Außerdem können auch staubexplosionsfähige Wirk- und Hilfsstoffe eingesetzt werden.



Recyclingbetriebe

Bei der Aufbereitung von Recyclingmüll kann es beispielsweise zu Explosionsgefährdungen durch nicht restentleerte Dosen und andere Behältnisse mit brennbaren Gasen und/oder Flüssigkeiten oder durch Papier- oder Kunststoffstäube



Gasversorgungsunternehmen

Bei der Freisetzung von Erdgas durch Leckagen oder ähnliches kann es zur Bildung von explosionsfähigen Gas/Luft-Gemischen kommen.



Holzverarbeitende Industrie

Beim Bearbeiten von Werkstücken aus Holz fallen Holzstäube an. Diese können z. B. in Filtern oder Silos explosionsfähige Staub/Luft-Gemische bilden.



Lackierbetriebe

Das beim Lackieren von Oberflächen mit Sprühpistolen in Spritzkabinen entstehende Overspray können ebenso wie die freigesetzten Lösungsmitteldämpfe mit Luft explosionsfähige Atmosphäre bilden.



Landwirtschaft

In einigen landwirtschaftlichen Betrieben werden Anlagen zur Gewinnung von Biogas betrieben. Tritt Biogas aus, z. B. aufgrund von Leckagen, können explosionsfähige Biogas/Luft-Gemische entstehen.



Nahrungsmittel- und Futtermittelindustrie

Beim Transport und der Lagerung von Getreidekörnern, Zucker etc. können explosionsfähige Stäube entstehen. Werden diese abgesaugt und in Filtern abgeschieden, kann im Filter explosionsfähige Atmosphäre auftreten.



Raffinerien

Die in Raffinerien gehandhabten Kohlenwasserstoffe sind alle brennbar und je nach Flammpunkt schon bei Umgebungstemperatur in der Lage, explosionsfähige Atmosphäre hervorzurufen..

Gefährdungsbeurteilung:

Zum Ergreifen zielgerichteter Maßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen ist zunächst eine Gefährdungsbeurteilung nach § 3 Betriebssicherheitsverordnung unter Berücksichtigung von § 5 Arbeitsschutzgesetz und § 7 Gefahrstoffverordnung durchzuführen. Wird im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung festgestellt, dass die Bildung explosionsfähiger Atmosphären nicht sicher verhindert wird, ist die Wahrscheinlichkeit des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphären nach Häufigkeit und Dauer, die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins, der Aktivierung und des Wirksamwerdens von Zündquellen und das Ausmaß der zu erwartenden Auswirkungen von Explosionen zu ermitteln. Die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung sind in Form eines **Explosionsschutzdokumentes¹** festzuhalten.

Die Gefährdungsbeurteilung kann anhand folgendem Ablaufschema erfolgen:

1. Gefährdungsermittlung

Sind brennbare Stoffe vorhanden?

z.B.

brennbare Gase und Gasgemische,
brennbare Flüssigkeiten
Stäube brennbarer Feststoffe

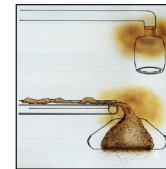
- im Arbeits- bzw. Produktionsprozess als Ausgangs- bzw. Hilfsstoff,
- entstanden als Rest-, Zwischen- oder Endprodukt
- oder gebildet bei einer betriebsüblichen Störung



Keine Explosionsschutzmaßnahmen erforderlich!

Kann durch ausreichende Verteilung in Luft explosionsfähige Atmosphäre entstehen ?

- Verteilung in Folge einer Leckage mit hohem Druck
- Verarbeitung einer brennbaren Flüssigkeit
- Mahlen oder Sieben, Fördern, Füllen oder Entleeren, Trocknen von Feststoffen geringer Partikelgröße (Feinkornanteil < 500 µm)



Keine Explosionsschutzmaßnahmen erforderlich!

Entsteht explosionsfähige Atmosphäre in gefahrdrohender Menge?

- mehr als 10 Liter Volumen, unabhängig von der Raumgröße
- ein zehntausendstel des Raumvolumens
- 1 mm gleichmäßige Staubablagerung bei einem Raum normaler Höhe



Keine Explosionsschutzmaßnahmen erforderlich!



technische und organisatorische Maßnahmen des Explosionsschutzes

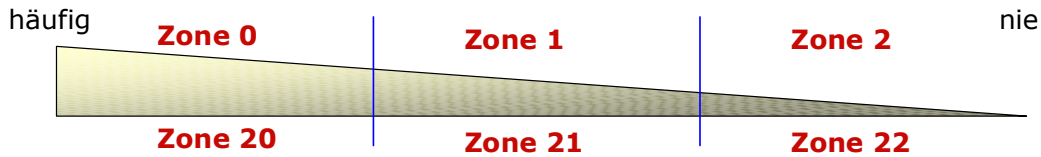
2. Beurteilung der Gefährdung - Zoneneinteilung

¹) Bei neu eingerichteten oder geänderten Arbeitsplätzen ist das Explosionsschutzdokument vor Aufnahme der Arbeit zu erstellen. Es ist zu überarbeiten, wenn Veränderungen oder Umgestaltungen der Arbeitsmittel oder des Arbeitsablaufes vorgenommen werden. Für Arbeitsplätze und Arbeitsabläufe in explosionsgefährdeten Bereichen, die vor dem 03.10.2002 bereitgestellt oder eingeführt worden sind, ist das Explosionsschutzdokument spätestens bis zum 31.12.2005 zu erstellen.

Kommt der Arbeitgeber bei den Ermittlungen zu dem Ergebnis dass die Bildung **gefährlicher explosionsfähiger Atmosphären** in seinem Betrieb nicht sicher verhindert werden kann, ist **Gefährdung zu beurteilen**, und zwar:

- Die Wahrscheinlichkeit und Dauer des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre,
- Die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins und Wirksamwerdens von Zündquellen
- das Ausmaß der zu erwartenden Auswirkungen von Explosionen

Die Wahrscheinlichkeit und Dauer des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre



Zonen explosionsfähiger Atmosphäre² als

- Gemisch aus **Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln (0 / 1 / 2)**
- Gemisch aus **Luft / Stäuben (20 / 21 / 22)**

Zone 0 ist ein Bereich, in dem gefährliche explosionsfähige Atmosphäre **ständig**, über lange Zeiträume oder **häufig** vorhanden ist.

z.B. der Bereich im Inneren von Behältern oder Apparaturen, bei staubenden Gütern auch Mühlen, Trockner, Mischern, Förderleitungen, Silos

Zone 1 ist ein Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb **gelegentlich** eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre bilden kann.

z.B. die nähere Umgebung von Beschickungsöffnungen, Füll- o. Entleerungsöffnungen, die nähere Umgebung um die Zone 0, der nähere Bereich bei Abfüllstellen in Behälter, oder Bereiche „in denen abgelagerter Staub in solchen Mengen vorliegt, dass es bereits im Normalbetrieb gelegentlich zum Aufwirbeln kommen kann

Zone 2 ist ein Bereich in dem bei Normalbetrieb eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre **normalerweise nicht oder aber nur kurzfristig** (z.B. bei Störungen) auftritt

Bereiche um Rohrleitungen in geschlossenen Räumen die technisch dicht sind, Bereiche, die die Zonen 0 oder 1 umgeben oder Bereiche, in denen Staubablagerungen zu erwarten sind, die aber regelmäßig beseitigt werden oder in denen auf Grund einer Vielzahl von Freisetzungquellen Staubablagerungen vorhanden sind (Holzbearbeitung)

Gefährdungsgrad	Intervall des Auftretens der Gemische jährlich	Intervall des Auftretens der Gemische differenziert (Tag / Monat / Jahr)	Verweilzeit der Gemische
Zone 0 / 20	höher als bei Zone 1, z.B. >1000 mal	höher als bei Zone 1 z.B. >3 mal / Tag	Länger als bei Zone 1
Zone 1 / 21	>10 mal <1000 mal	>1 mal / Monat, <3 mal / Tag	länger als 0,5 Stunden, bis 10 Stunden
Zone 2 / 22	>1 mal <10 mal	>1 mal / Jahr, <1 mal / Monat	kürzer als 0,5 Stunden

3. Erstellung des Explosionsschutzkonzeptes unter Berücksichtigung des Anhangs 3 und 4 der Betriebssicherheitsverordnung

² Hilfestellung zur Beurteilung von Zonen gibt die Beispielsammlung der „Explosionsschutz-Regeln“ (BGR 104)

Technische Maßnahmen

Primärer Explosionsschutz

Vermeidung der Bildung explosionsgefährlicher Atmosphäre

- Inertisieren
- Konzentrationsbegrenzung unterhalb der unteren Explosionsgrenze



Sekundärer Explosionsschutz

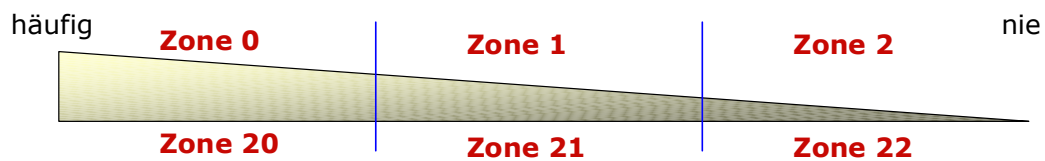
Vermeidung der Zündung explosionsgefährlicher Atmosphäre

Zündquellen können sein:

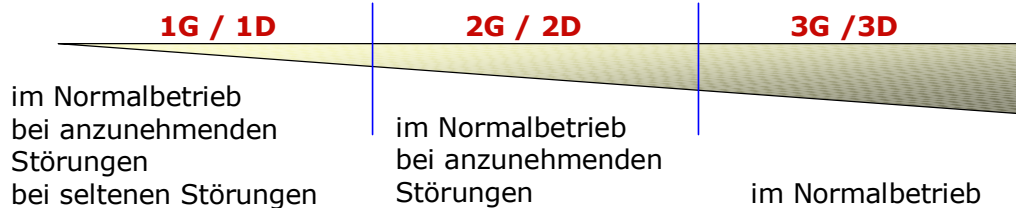
- offene Flammen
- heiße Gase
- heiße Oberflächen
- elektrische Funken
- elektrische Ausgleichsströme
- atmosphärische Entladungen
- mechanische Schlag- und Reibfunken
- chemische Reaktionen (z.B. Selbstentzündung von Ölen und Fetten mit Sauerstoff)
- Ultraschall
- Radiowellen
- Infrarotstrahlung

In Abhängigkeit zur Wahrscheinlichkeit des Auftretens explosionsgefährlicher Atmosphäre (=Zoneneinteilung) ist **die Auswahl zu treffen, welche Betriebsmittel** mit möglichen elektrischen oder mechanischen Zündquellen eingesetzt werden können.

Explosionsgefährliche Atmosphäre tritt auf:



Es gibt keine Zündquellen durch Betriebsmittel:



G steht für Gase, **D** steht für Stäube,
1 bis 3 steht für die Geräteklasse nach „[Atex-Produkttrichtlinie](#)“
(=Wahrscheinlichkeiten, dass Zündquellen wirksam werden)

Tertiärer Explosionsschutz

Reduzierung der Auswirkungen einer möglichen Explosion

- Explosionsdruckfeste Bauweise
- Druckausgleichsflächen bei Bauwerken / Silos
- Explosionsunterdrückung (z.B. durch Einblasen v. Löschmitteln)
- Verhinderung der Explosionsübertragung (Entkoppeln durch Schleusen, mechanische Schnellabspernung u.s.w.)

Organisatorische Maßnahmen

Durch organisatorische Maßnahmen werden Arbeitsabläufe so gestaltet, dass es nicht zu einer Schädigung der Arbeitnehmer durch eine Explosion kommen kann. Auch die Aufrechterhaltung der technischen Explosionsschutzmaßnahmen durch Inspektion, Wartung und Instandsetzung muss organisatorisch festgelegt werden. Die organisatorischen Maßnahmen müssen auch mögliche Wechselwirkungen zwischen Explosionsschutzmaßnahmen und Arbeitsabläufen berücksichtigen. Durch diese kombinierten Explosionsschutzmaßnahmen muss sichergestellt werden, dass die Arbeitnehmer die ihnen übertragenen Arbeiten ohne Gefährdung ihrer Sicherheit und Gesundheit oder der Sicherheit und Gesundheit anderer ausführen können.

Erforderliche Maßnahmen:

- Festlegung von **Verhaltensregeln** (in Betriebsanweisungen aufnehmen)
- **Kennzeichnungen** durch Warnzeichen, Verbotsschilder (Symbolschilder) in Zugangsbereichen: Rauchverbot /Umgang mit Feuer, offenem Licht, Betreten durch Unbefugte
- Erstellen von betriebspezifischen **Betriebsanweisungen**

Die Betriebsanweisungen müssen u.a. Informationen zu den Explosionsgefahren und deren Abwendung enthalten u.a. für die jeweiligen Zonen

- Umfang und Intervall von Reinigungsmaßnahmen
- Art der eingesetzten Betriebsmittel
- Prüffristen für Betriebsmittel
- Verhaltensregeln bei Wartung / Außerbetriebnahme / Reparatur / Inbetriebnahme
- ggf. erforderliche Messungen
- **Unterweisung** der Beschäftigten anhand des Explosionsschutz-Dokuments und Betriebsanweisungen (ausreichend, angemessen). Die Unterweisungen sind zu protokollieren und durch Unterschrift/Datum der Unterwiesenen bestätigen zu lassen.
- **Schriftliche Anweisung/Arbeitsfreigabe** für gefährliche Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen (Erlaubnisschein)
- **Regelung der Aufsicht** während der Anwesenheit von Arbeitnehmern
- Festlegung der Anforderungen an die **befähigte Person**, die über **besondere Kenntnisse** auf dem Gebiet des Explosionsschutzes verfügt
- **Prüfung der Arbeitsplätze vor Inbetriebnahme**
Vor der erstmaligen Nutzung von Arbeitsplätzen in explosionsgefährdeten Bereichen müssen diese von einer befähigten Person überprüft werden, die über besondere Kenntnisse auf dem Gebiet des Explosionsschutzes verfügt.³
- **Wiederkehrenden Prüfungen**
Die eingesetzten Geräte und Schutzsysteme in explosionsgefährdeten Bereichen sind wiederkehrend **spätestens alle drei Jahre** durch eine befähigte Person zu prüfen. Die Prüffristen sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung festzulegen.

³ Die Prüfung umfasst die Explosionssicherheit der Arbeitsplätze, einschließlich der vorgesehenen Arbeitsmittel (Anlagen, Maschinen, Apparate, Werkzeuge), der getroffenen Maßnahmen zum Schutz der Arbeitnehmer und zum Schutz Dritter, die Kontrolle der Einrichtungen, die außerhalb von Ex-Bereichen betrieben werden, die aber für den explosions sichereren Betrieb von Arbeitsmitteln relevant sind (z.B. Regel- u. Kontrolleinrichtungen). Die Anforderungen, die an eine solche befähigte Personen gestellt werden, sind im technischen Regelwerk zur Betriebssicherheitsverordnung dargelegt (TRBS 1203),

Nächster Schritt: Explosionsschutzdokument erstellen

Die betrieblichen Gegebenheiten und die Schutzmaßnahmen sind zu dokumentieren.

- **Angabe des Betriebsbereichs**
z. B. Anlage, Lager, Gebäude
- **Verantwortlicher für den Betriebsbereich, Erstellungsdatum und Anhänge**
- **Kurzbeschreibung der baulichen und geografischen Gegebenheiten**
z. B. Lageplan, Gebäudeplan, Aufstellungsplan, Gebäude- bzw. Anlagenlüftung
- **Verfahrensbeschreibung - für den Explosionsschutz wesentliche Verfahrensparameter**
z. B. Verfahrenstechnische Kurzbeschreibung relevante Tätigkeiten (z. B. Probenahme), eingesetzte Stoffe, Einsatzmenge/Fördermenge Verarbeitungszustand, Druck- und Temperaturbereich
- **Stoffdaten**
Wesentliche sicherheitstechnische Kenngrößen zur Beurteilung der Explosionsschutzmaßnahmen z. B. aus dem Sicherheitsdatenblatt oder Datenbanken wie z. B. [GESTIS \(www.hvbg.de/bia/stoffdatenbank\)](http://www.hvbg.de/bia/stoffdatenbank)
- **Gefährdungsbeurteilung**
 - Kann im Bereich der zu beurteilenden Anlage oder im Inneren von Apparaturen explosionsfähige Atmosphäre auftreten?
 - Sind die zu erwartenden Mengen explosionsfähiger Atmosphäre aufgrund der örtlichen und betrieblichen Verhältnisse gefahrdrohend?
- **Schutzkonzept**
 - Technische Schutzmaßnahmen
Zoneneinteilung, Art, Ausdehnung und Dokumentation
 - Organisatorische Maßnahmen
Schriftliche Anweisungen, Arbeitsfreigaben

Eine Mustervorlage zur Erstellung Ihres Explosionsschutzdokumentes können Sie über den „Download“-Bereich der SGD Nord oder bei der Abteilung Gewerbeaufsicht beziehen.

<http://www.sgd nord.rlp.de/>

Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord
Regionalstelle Gewerbeaufsicht Idar-
Oberstein
Hauptstraße 238
55743 Idar-Oberstein

Telefon **0 67 81 / 5 65 - 0**
Fax **0 67 81 / 5 65 - 150**
E-Mail **poststelle22@sgdnord.rlp.de**

Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord
Regionalstelle Gewerbeaufsicht Koblenz
Stresemannstraße 3 - 5
56068 Koblenz

Telefon **02 61 / 1 20 - 0**
Fax **02 61 / 1 20 - 21 71**
E-Mail **poststelle23@sgdnord.rlp.de**

Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord
Regionalstelle Gewerbeaufsicht Trier
Deworastraße 8
54290 Trier

Telefon **06 51 / 46 01-0**
Fax **06 51 / 46-01-200**
E-Mail **poststelle24@sgdnord.rlp.de**