Explosionsschutz

Voraussetzungen für eine Explosion

Damit es zu einer Explosion kommen kann, müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein. Diese Voraussetzungen zu kennen ist nötig, um Explosionen vermeiden zu können.

Gefährdungen

Das Gefährdungspotenzial einer Explosion hängt immer von den Voraussetzungen ab, unter denen sie entsteht. In jedem Fall besteht Lebensgefahr, zumindest aber die Gefahr schwerster Verletzungen (siehe auch BGHW-Wissen W 78-1 »Explosionsschutz – Allgemeine Informationen, Gefährdungen, Zonen«).

Voraussetzungen für eine Explosion

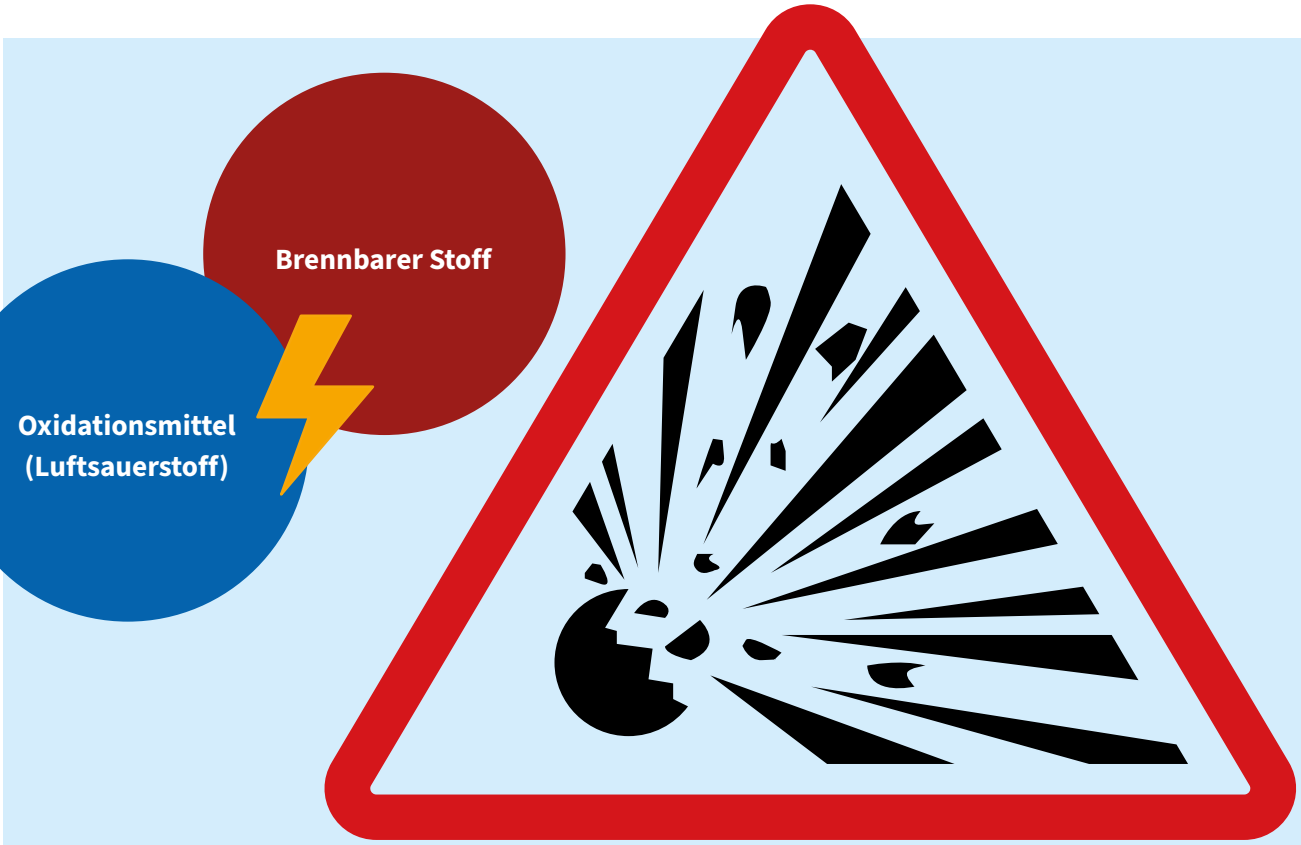
Die Gefahr einer Explosion besteht, sobald vier Bedingungen oder Ereignisse zusammentreffen:

1. Der brennbare Stoff

Brennbare Stoffe sind zum Beispiel:

- Treibgas in Druckbehältern wie Sprühlackdosen oder Haarspray
- gelagerte Flüssigkeiten wie Brennstoffe und Reinigungsmittel, aus denen explosionsfähige Gase entweichen können, beispielsweise Spiritus, Terpentin, Flüssiggas
- Gase, die beim Laden von Bleisäureakkumulatoren entstehen, können eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre bilden, zum Beispiel in Flurförderzeugen
- Sprühnebel beim Lackieren mit brennbaren Lacken, Farben, Grundierungen und Verdünnung
- Staub, der beim Lagern von Getreide oder festen Brennstoffen sowie beim Bearbeiten von Holz oder Metall entsteht. Der Staub kann eine gefährlich explosionsfähige Atmosphäre bilden, sobald er aufgewirbelt wird. Staub ist gefährlich, wenn er zum Beispiel ...
  - als millimeterdünne Schicht auf dem Boden liegt.
  - beim Fegen oder anderen Bewegungen zusammengetragen wird.
  - sich in Absauganlagen ablagert.
  - in Auffangbehältern gesammelt wird.
  - sich in Pelletlagern ablagert.
  - sich in Futtersilos ablagert.

Gefährlich nach Verwirbelung wird eine Staubschicht, wenn sie hoch genug ist, um darin Fußspuren oder andere Abdrücke zu hinterlassen, also ab etwa 1 mm Dicke.



Für eine Explosion sind vier Voraussetzungen nötig: ein brennbarer Stoff, ein Oxidationsmittel (Luftsauerstoff), das Vermischen dieser beiden Stoffe zu einem zündwilligen Gemisch und die Zündquelle.

2. Das Oxidationsmittel

Luft enthält 21 % Sauerstoff und ist damit ein natürliches Oxidationsmittel. Als Umgebungsluft ist sie nahezu überall vorhanden und deshalb gar nicht oder nur schwer zu beeinflussen.

3. Die gefährliche explosionsfähige Atmosphäre

Eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre bildet sich aus dem brennbaren Stoff und beispielsweise der Umgebungsluft mit ihrem Sauerstoffanteil von 21 %. Die Gefährdung erwächst aus dem Volumen der explosionsfähigen Atmosphäre im Verhältnis zur Raumgröße. Beispielsweise erzeugt schon ein Fingerhut voll Benzin (ca. 3 ml) eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre von ca. 60 Litern.

In der DGUV-Information 213-106 wird unterschieden zwischen Räumen mit mehr und solchen mit weniger als 100 m^3 Volumen – das entspricht einem Raum von etwa 6 x 6 m bei 2,80 m Deckenhöhe:

- Für Räume mit einem Volumen von mehr als 100 m^3 gilt: Eine explosionsfähige Atmosphäre ist immer dann gefährlich, wenn das Gemisch aus brennbarem Stoff und Luft ein zusammenhängendes Volumen von mindestens 10 Litern einnimmt.
- Für Räume mit einem Volumen von weniger als 100 m^3 gilt: Eine explosionsfähige Atmosphäre wird gefährlich, wenn das Gemisch 1/10.000 des Raumvolumens einnimmt. Bei einem Lagerraum von 2 x 2 m und einer Deckenhöhe von 2,20 m entspricht das weniger als einem Liter.

Eine explosionsfähige Atmosphäre mit einem Volumen von mehr als 10 Litern ist gefährlich, aber auch schon geringere Mengen können bei körpernaher Zündung zu drastischen Folgen führen.

4. Die wirksame Zündquelle

Kommt zur gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre noch eine wirksame Zündquelle hinzu, ist die Explosion nicht mehr zu verhindern. Man unterscheidet die wirksamen Zündquellen nach ihren Ursachen:

- mechanische Zündquellen, zum Beispiel die Funken einer rotierenden Trennscheibe
- chemische Zündquellen, beispielsweise eine chemische Reaktion
- thermische Zündquellen, zum Beispiel eine heiße Oberfläche
- elektrische Zündquellen, beispielsweise der Abreißfunke in einem Lichtschalter

Maßnahmen

Aus den vier Voraussetzungen für eine Explosion ergibt sich eine dreiteilige Maßnahmenstrategie für den Explosionsschutz, auch Ex-Schutz genannt:

Der primäre Explosionsschutz

Der primäre Explosionsschutz verhindert das Entstehen einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre, zum Beispiel durch das Ersetzen eines brennbaren Lösemittels durch einen wasserbasierten Stoff (siehe auch BGHW-Wissen W 78-3 »Explosionsschutz – Explosionsfähige Atmosphäre vermeiden« und W 78-4 »Explosionsschutz – Explosionsfähige Gemische verdünnen und abführen«).

Der sekundärer Explosionsschutz

Der sekundäre Explosionsschutz verhindert das Wirksamwerden von Zündquellen. Er ist nicht als Alternative zum primären Explosionsschutz zu verstehen – beide sind in gleichem Maße und mit der gleichen Dringlichkeit zu gewährleisten (siehe auch BGHW-Wissen W 74-5 »Explosionsschutz – Elektrische Zündquellen vermeiden« und W 74-6 »Explosionsschutz – Mechanische, chemische und thermische Zündquellen vermeiden«).

Der tertiäre Explosionsschutz

Der tertiäre Explosionsschutz beschränkt die Ausbreitung und die Auswirkungen von Explosionen (siehe auch BGHW-Wissen W 78-7 »Explosionsschutz –Ausbreitung und Auswirkung einer Explosion beschränken«).

Das Verhalten der Beschäftigten

Das Ziel muss sein, die Beschäftigten anhand von Betriebsanweisungen und in Unterweisungen für den Explosionsschutz zu sensibilisieren. Die vermittelten Inhalte müssen von den Beschäftigten trainiert und verinnerlicht werden, damit sie anschließend aktiv beim Explosionsschutz mitwirken. Betriebsanweisungen und Unterweisungen basieren auf der Gefährdungsbeurteilung und haben die Aufgabe, ...

- das Verhalten der Beschäftigten in brand- und explosionsgefährdeten Bereichen zu prägen.
- Kenntnisse über die Art und Menge der eingesetzten Materialien zu vermitteln, zum Beispiel Staub, Lacke, Lösungsmittel, Reiniger.
- die Fähigkeit zu vermitteln, Wahrscheinlichkeit und Volumen der potenziell entstehenden gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre abzuschätzen.
- Brandschutzkonzept, Flucht- und Rettungsplan zu erstellen und zu kommunizieren.
- geeignetes Personal auszuwählen und zu schulen.
- ein Notfallmanagement zu etablieren.
- Fremdfirmen-Management und Arbeitsfreigabesysteme zu etablieren.

Alle notwendigen Informationen, Konzepte und Maßnahmen zum Explosionsschutz werden vom Unternehmen in einem Explosionsschutzdokument zusammengefasst (siehe BGHW-Wissen W 78-3 »Explosionsschutz – Explosionsfähige Atmosphäre vermeiden«). Wie das Explosionsschutzdokument erstellt wird, ist in der DGUV-Information 213-106 ausführlich beschrieben.

Weitere Informationen

Kostenfrei auf bghw-medienshop.de und kompendium.bghw.de, wenn nicht anders angegeben.

- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV): §§ 6, 11 und Anhang, Nr. 1
- DGUV-Regel 113-001: Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)
- DGUV-Information 213-106: Explosionsschutzdokument
- Explosionsschutzportal der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie, auf www.bgrci.de
- weitere BGHW-Wissen zum Explosionsschutz

Herausgeber: Berufsgenossenschaft Handel und Warenlogistik (BGHW) · M 5, 7 · 68161 Mannheim · www.bghw.de

Ausgabe 09/2026