



Richtlinie 1999/92/EG „Betreiber-Richtlinie“

Online-Seminar:

Explosionsschutz im Betrieb

Inhalt

Richtlinie 1999/92/EG („Betreiber-Richtlinie“)	2
Zonen explosionsgefährdeter Bereiche durch brennbare Stäube	4
Zone 20	4
Zone 21	4
Zone 22	4
Zonen explosionsgefährdeter Bereiche durch brennbare Gase/Dämpfe	5
Zone 0	5
Zone 1	5
Zone 2	5
Beispiele für Zoneneinteilungen	7
Mahlanlage	7
Tank mit brennbaren Flüssigkeiten	9
Vorschriften für Geräte in Zonen	10
Das sollten Sie jetzt wissen!	11

Richtlinie 1999/92/EG („Betreiber-Richtlinie“)

Die Richtlinie 1999/92/EG [RL 1999/92/EG] legt Mindestvorschriften in Bezug auf Sicherheit und Gesundheitsschutz der Arbeitnehmer fest, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können.

Im Gegensatz zur Richtlinie 2014/34/EU, die an die Wirtschaftsakteure (Hersteller, Bevollmächtigte, Importeure und Händler) gerichtet ist, ist bei der Richtlinie 1999/92/EG der Arbeitgeber der Adressat. Dieser muss die grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Richtlinie in seiner Anlage umsetzen.

Die europaweit gültigen Schutzziele dieser Richtlinie lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Aufgrund der besonders gravierenden Gefährdungen durch Explosionen sollen die Sicherheit und die Gesundheit der Arbeitnehmer verstärkt geschützt werden.
- Die Richtlinie 1999/92/EG will somit einen praktischen Beitrag zur Verwirklichung der sozialen Dimension des Binnenmarktes liefern.
- Der Schutz der Arbeitnehmer darf nicht rein wirtschaftlichen Überlegungen untergeordnet werden.
- Gleichzeitig dürfen die sich aus der Richtlinie ergebenden Auflagen nicht der Gründung oder Entwicklung von kleinen und mittleren Unternehmen entgegenstehen.

Zu den grundlegenden Sicherheitsanforderungen zählen nach Artikel 3 der Richtlinie unter anderem:

- Vermeidung von **explosionsfähiger Atmosphäre**
- Vermeidung von **Zündquellen**, die zur Explosion führen (wirksame Zündquellen)
- **Eingrenzung der Auswirkungen von Explosionen**, die nicht verhindert werden können

Um diesen Forderungen zu genügen, muss der Arbeitgeber nach Artikel 4 der Richtlinie die spezifischen Risiken beurteilen, die von explosionsfähigen Atmosphären ausgehen.

Mindestvorschriften

Adressat der
Richtlinie
1999/92/EG ist
Betreiber

Ziele der Richtlinie
1999/92/EG

Sicherheits-
anforderungen der
Richtlinie 1999/92/EG

Dabei hat er mindestens folgendes zu berücksichtigen:

- die Wahrscheinlichkeit und die Dauer des Auftretens von **explosionsfähigen Atmosphären**
- die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins und der Aktivierung und des Wirksamwerdens von **Zündquellen**, einschließlich elektrostatischer Entladungen
- die **Anlagen**, die verwendeten Stoffe, die Verfahren und ihre möglichen Wechselwirkungen
- das Ausmaß der zu **erwartenden Auswirkungen**

Die Explosionsrisiken sind in ihrer Gesamtheit zu beurteilen. Der Arbeitgeber ist verpflichtet, ein Explosionsschutzdokument oder eine Reihe von Dokumenten, die die in dieser Richtlinie dargelegten Mindestanforderungen erfüllen, zu erstellen und auf dem letzten Stand zu halten. (Vergleichen Sie hierzu bitte auch das Kapitel „Explosionsschutzdokument“.)

Die explosionsgefährdeten Bereiche müssen in Zonen eingeteilt werden (Artikel 7). In den Zonen sind geeignete Schutzmaßnahmen (Artikel 3, 4, 7 und 8) zu treffen. (Bitte vergleichen Sie hierzu das Kapitel „Zoneneinteilung“ zur „Gefahrstoffverordnung“.)

Als Zone (explosionsgefährdeter Bereich) gilt ein Bereich, in dem explosionsfähige Atmosphäre in solchen Mengen auftreten kann, dass besondere Schutzmaßnahmen für die Aufrechterhaltung des Schutzes von Sicherheit und Gesundheit der betroffenen Arbeitnehmer erforderlich werden.

Ein Bereich, in dem explosionsfähige Atmosphäre nicht in solchen Mengen zu erwarten ist, dass besondere Schutzmaßnahmen erforderlich werden, gilt als nichtexplosionsgefährdeter Bereich.

Die Zonen werden nach Häufigkeit und Dauer des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre unterteilt.

Die Anforderungen gemäß Anhang II dieser Richtlinie zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können, ergeben sich aus der Zoneneinteilung.

spezifische Risiken, die vom Arbeitgeber beurteilt werden müssen

Explosionsschutzdokument

Zoneneinteilung

Definition Zone

nichtexplosionsgefährdeter Bereich

Kriterien der Zoneneinteilung

Die Zonen sind wie folgt festgelegt:

Zonen explosionsgefährdeter Bereiche durch brennbare Stäube

Zone 20

Bereich, in dem explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub *ständig*, über *lange Zeiträume*² oder *häufig*² vorhanden ist.

Beispiel: Diese Bedingungen sind im Allgemeinen nur im Inneren von Behältern, Rohrleitungen, Apparaturen usw. anzutreffen. Hierzu gehört beispielsweise das Innere von Mühlen, Trocknern, Mischern, Förderleitungen oder Silos, wenn sich *ständig*, *langzeitig* oder *häufig* staubexplosionsfähige Gemische in gefahrdrohender Menge bilden können.

Zone 21

Bereich, in dem sich bei *Normalbetrieb*¹ *gelegentlich*⁴ eine explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub bilden kann.

Beispiel: Hierzu können u. a. Bereiche in der unmittelbaren Umgebung von Staubentnahme- oder Füllstationen gehören und Bereiche, wo Staubablagerungen auftreten und die *gelegentlich*⁴ eine explosionsfähige Konzentration von brennbarem Staub im Gemisch mit Luft bilden.

Zone 22

Bereich, in dem bei *Normalbetrieb*¹ eine explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub *normalerweise nicht*³ oder aber nur *kurzzeitig*³ auftritt.

Beispiel: Hierzu können z. B. Bereiche in der Umgebung Staub enthaltender Anlagen gehören, wenn Staub aus Undichtheiten austreten kann und sich Staubablagerungen in gefahrdrohender Menge bilden.

Bei der Zoneneinteilung ist zu beachten, dass Schichten, Ablagerungen und Aufhäufungen von brennbarem Staub wie jede andere Ursache, die zur Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre führen kann, zu berücksichtigen sind, da abgelagerter brennbarer Staub ein erhebliches Explosionspotenzial beinhaltet. Staubablagerungen können sich z. B. auf allen Ablagerungsflächen in einem Betriebsraum ansammeln. Infolge einer Primärexplosion kann abgelagerter Staub aufgewirbelt werden und kettenreaktionsartig zu einer Vielzahl von Sekundärexplosionen mit verheerenden Wirkungen führen.

Explosionsfähige Atmosphäre tritt **ständig, lange** oder **häufig** auf.

Explosionsfähige Atmosphäre tritt bei Normalbetrieb **gelegentlich** auf.

Explosionsfähige Atmosphäre tritt bei Normalbetrieb **nicht** oder nur **kurzfristig** auf.

Zonen explosionsgefährdeter Bereiche durch brennbare Gase/Dämpfe

Zone 0

Bereich, in dem explosionsfähige Atmosphäre als Mischung brennbarer Stoffe in Form von Gas, Dampf oder Nebel mit Luft *ständig*, *langzeitig*² oder *häufig*² vorhanden ist.

Beispiel: Diese Bedingungen herrschen im Allgemeinen vor allem im Inneren von Behältern, Rohrleitungen oder Apparaturen.

Zone 1

Bereich, in dem damit zu rechnen ist, dass explosionsfähige Atmosphäre als Mischung brennbarer Stoffe in Form von Gas, Dampf oder Nebel mit Luft bei *Normalbetrieb*¹ *gelegentlich*⁴ auftritt.

Beispiele: Hierzu können u. a. gehören:

- die nähere Umgebung der Zone 0
- die nähere Umgebung von Beschickungsöffnungen
- der nähere Bereich um Einfüll- und Entleerungsöffnungen
- der nähere Bereich um leicht zerbrechliche Geräte, Schutzsysteme und Komponenten aus Glas, Keramik und dergleichen
- der nähere Bereich um nicht ausreichend dichtende Stopfbuchsen, z. B. an Pumpen und Schiebern mit Stopfbuchsen

Zone 2

Bereich, in dem bei *Normalbetrieb*¹ nicht damit zu rechnen ist, dass explosionsfähige Atmosphäre als Mischung brennbarer Stoffe in Form von Gas, Dampf oder Nebel mit Luft auftritt. Wenn sie aber dennoch auftritt, dann *nur kurzfristig*.

Beispiele: Hierzu können unter anderem Bereiche gehören, welche die Zonen 0 oder 1 umgeben.

Hinweis: Bereiche in der Umgebung von Rohrleitungen, in denen brennbare Stoffe nur in dauerhaft technisch dichten Rohrleitungen gefördert werden, sind keine explosionsgefährdeten Bereiche.

Explosionsfähige Atmosphäre tritt **ständig**, **lange** oder **häufig** auf.

Explosionsfähige Atmosphäre tritt bei Normalbetrieb **gelegentlich** auf.

Explosionsfähige Atmosphäre tritt bei Normalbetrieb **nicht** oder nur **kurzfristig** auf.

Erläuterungen zu den kursiv geschriebenen Begriffen:

1) **Normalbetrieb** ist der Zustand, in dem Anlagen innerhalb ihrer Auslegungsparameter benutzt werden. Dazu gehören auch An- und Abfahren, Probenahme und Reinigung.

Störungen, die Instandsetzung oder Abschaltung erfordern, gehören nicht zum Normalbetrieb.

Der Arbeitgeber/Betreiber muss im Explosionsschutzdokument die Betriebszustände festlegen, welche er dem Normalbetrieb zuordnet [Aktualisierungen LV 35].

Als Anhaltspunkte für die in den Zonen verwendeten Wahrscheinlichkeitsbegriffe können folgende Auslegungen dienen, die allerdings nicht als feste Größen zu betrachten sind [IVSS]:

2) **Häufig** oder **über lange Zeiträume**: zeitlich überwiegend bezogen auf die effektive Betriebszeit (z. B. in Deutschland > 50%)

3) **Normalerweise nicht**, oder **nur kurzzeitig**: wenige Male pro Jahr für ca. eine halbe Stunde

4) **Gelegentlich**: Liegt zwischen den beiden oberen Begriffen

Begriffserklärung:
Normalbetrieb

Achtung

Begriffserklärung:

häufig, über lange Zeiträume

normalerweise nicht, nur kurzzeitig

gelegentlich

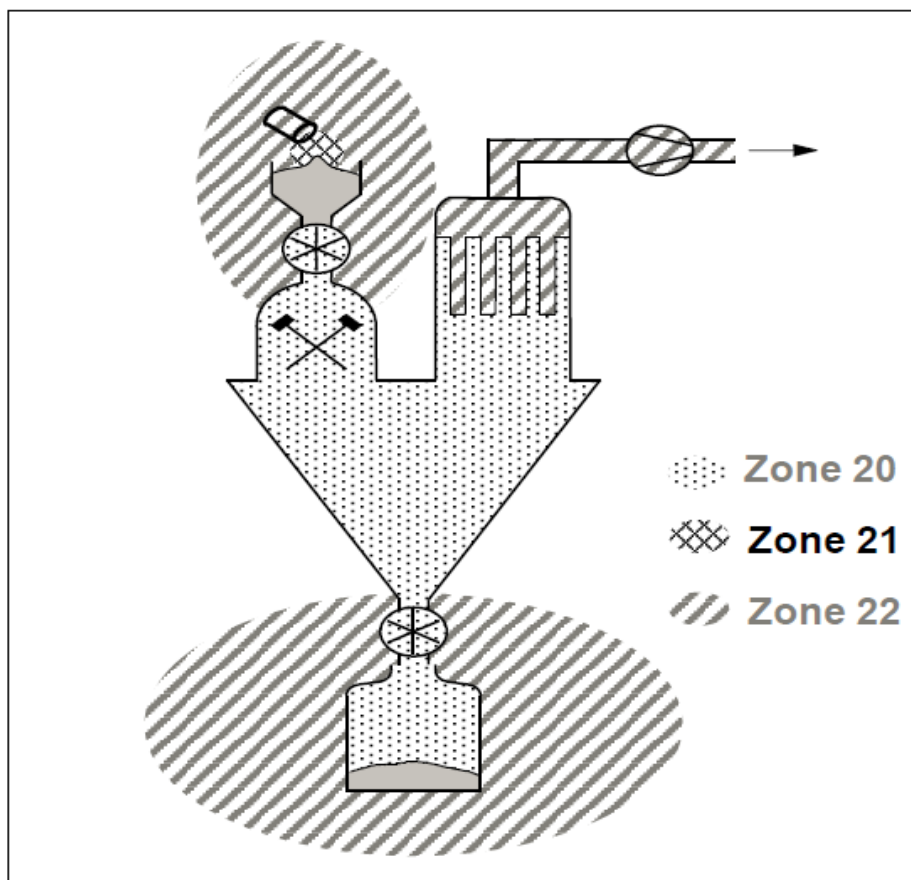
Beispiele für Zoneneinteilungen

[Nicht verbindlicher Leitfaden]:

Mahlanlage

Zoneneinteilung für explosionsgefährdete Bereiche hervorgerufen durch brennbare Stäube am Beispiel einer Mahlanlage:

Zoneneinteilung am Beispiel einer Mahlanlage



In der Abbildung ist eine Mühle mit Vorlagebehälter (Handaufgabe), Produktaustrag und Filter dargestellt. Ein staubförmiges, brennbares Produkt wird von Hand aus einem Fass in den Vorlagebehälter gegeben.

Beschreibung der Mahlanlage

Dabei kann sich während des Aufgabevorgangs im Austragsbereich des Fasses gelegentlich ein explosionsfähiges Gemisch aus Staub und Luft bilden: **Zone 21**.

Erklärung der Zoneneinteilung

In einem Bereich um den Vorlagebehälter sind Staubablagerungen vorhanden. Diese können für den seltenen und kurzzeitigen Fall einer Aufwirbelung eine gefährliche

explosionsfähige Atmosphäre bilden: **Zone 22**.

In der Mühle liegt der Staub betriebsmäßig in Form einer Staubwolke vor. Durch das Abreinigen der Filterschläuche wird ebenfalls in regelmäßigen Abständen eine Staubwolke erzeugt. Dem Inneren der Mühle und des Filters wird eine **Zone 20** zugeordnet.

Das gemahlene Produkt wird kontinuierlich ausgetragen. Dadurch bildet sich auch im Austragsbehälter betriebsmäßig eine Staubwolke aus einem explosionsfähigen Gemisch: **Zone 20**.

Durch Undichtigkeiten sind im Austragsbereich Staubablagerungen vorhanden: **Zone 22**.

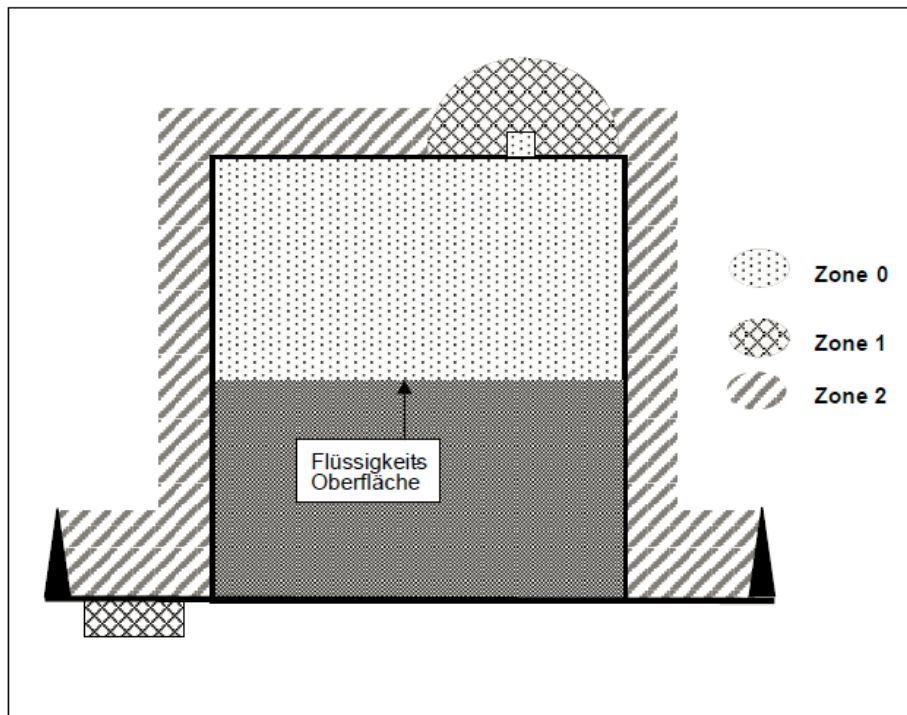
Anmerkung:

Die Ausdehnung der Zonen 21 und 22 richtet sich u. a. nach der Staubungsneigung des verwendeten Produktes. (Bitte vergleichen Sie hierzu das Kapitel „Kenngrößen Stäube“.)

Die an einer realen Mahlanlage vorzunehmende Zoneneinteilung kann allerdings je nach Produkt, Anlagenkonstruktion und den vorhandenen technischen Schutzmaßnahmen von der hier dargestellten Zoneneinteilung deutlich abweichen.

Tank mit brennbaren Flüssigkeiten

Zoneneinteilung für einen Tank mit brennbaren Flüssigkeiten:



In der Abbildung ist ein Tank für brennbare Flüssigkeiten dargestellt. Der Tank ist im Freien aufgestellt, wird regelmäßig befüllt bzw. entleert und ist mit einer Druckausgleichsöffnung mit der umgebenen Atmosphäre verbunden. Der Flammpunkt der brennbaren Flüssigkeit liegt im Bereich der Jahresdurchschnittstemperatur und die Dichte der entstehenden Dämpfe ist größer als die der Luft.

Im Tankinneren ist daher mit langzeitigem Auftreten von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre durch brennbare Dämpfe zu rechnen. Das Tankinnere wird daher der **Zone 0** zugeordnet.

Aus der Druckausgleichsöffnung können gelegentlich Dämpfe austreten und explosionsfähige Gemische bilden. Der Bereich um die Öffnung wird daher der **Zone 1** zugeordnet.

Unter seltenen ungünstigen Witterungsbedingungen können die Dämpfe außen an der Tankwand hinabfließen und gefährliche explosionsfähige Atmosphären bilden. Ein Bereich um den Tank wird daher der **Zone 2** zugeordnet.

Anmerkung:

Die Größe der Zonen außerhalb des Tanks richten sich nach der zu erwartenden Menge der freigesetzten Dämpfe. Diese ist abhängig von den Eigenschaften der Flüssigkeit, der Größe der Öffnung und der Häufigkeit des Befüllens bzw. Entleerens

Zoneneinteilung am Beispiel eines Tanks mit brennbaren Flüssigkeiten

Beschreibung des Tanks

sowie der durchschnittlichen Änderung des Pegelstandes.
Weiterhin ist die Größe der explosionsgefährdeten Bereiche im wesentlichen abhängig von der Verfügbarkeit der natürlichen Lüftung.

Vorschriften für Geräte in Zonen

Sofern das Explosionsschutzdokument unter Zugrundelegung einer Risikoabschätzung nichts anderes vorsieht (siehe Kapitel „Explosionsschutzdokument“ zur „Gefahrstoffverordnung“), sind in allen Bereichen, in denen gefährliche explosionsfähige Atmosphären vorhanden sein können, Geräte und Schutzsysteme nach den Kategorien gemäß der Richtlinie 2014/34/EU mindestens wie folgt auszuwählen:

Zonen/ Bereiche	Explosionsfähige Atmosphäre Anforderungen	Geräteklasse
Zone 0 Zone 20	ist ständig, langfristig oder häufig vorhanden Explosionssicherheit muss auch bei sehr selten auftretenden Störungen gewährleistet sein.	Kategorie 1 (sehr hohes Maß an Sicherheit)
Zone 1 Zone 21	tritt bei Normalbetrieb gelegentlich auf Explosionssicherheit muss bei seltenen Gerätestörungen gewährleistet sein.	Kategorie 2 (hohes Maß an Sicherheit)
Zone 2 Zone 22	tritt bei Normalbetrieb nicht oder nur kurzzeitig auf Explosionssicherheit muss im Normalbetrieb gewährleistet sein.	Kategorie 3 (Normalmaß an Sicherheit)

Übersicht der
Geräteklasse nach
Zoneneinteilung

Da für den Arbeitgeber in Deutschland die Betriebssicherheitsverordnung [BetrSichV] und die Gefahrstoffverordnung [GefStoffV] maßgebend sind, werden die Anforderungen der Richtlinie 1999/92/EG in diesem Seminar weitestgehend im Rahmen dieser Verordnungen behandelt. (Bitte vergleichen Sie hierzu die Kapitel „Betriebssicherheitsverordnung“ und „Gefahrstoffverordnung“).

Das sollten Sie jetzt wissen!

1. Wer muss die Richtlinie 1999/92/EG umsetzen?
2. Was muss bei der Risikobeurteilung einer Anlage nach Artikel 4 der Richtlinie 1999/92/EG berücksichtigt werden?
3. Was genau versteht man im Zusammenhang mit Explosionsschutz unter einer Zone?
4. Welche Zone hat ein nichtexplosionsgefährdeter Bereich?
5. In einem Bereich einer Anlage kann sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine Staubwolke aus brennbarem Staub bilden. Welche Zone würden Sie diesem Bereich zuteilen?
6. Im Außenbereich einer von Ihnen betreuten Anlage ist eigentlich nicht damit zu rechnen, dass brennbare Stoffe in Form von Gas, Dampf oder Nebel sich mit Luft vermischen. Und für den seltenen Fall, dass so etwas doch einmal vorkommen sollte, wäre diese explosionsfähige Atmosphäre nur sehr kurz vorhanden, da eine natürliche Lüftung vorliegt.
Muss diesem Bereich eine Zone zugeteilt werden? Wenn ja, welche?



Literatur

Richtlinie 1999/92/EG: Über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können. Europäische Richtlinie, ABL. EG Nr. L023 vom 28. Januar 2000, S.57-64

IVSS: Praxishilfen zur Erstellung des Explosionsschutzdokumentes, ISSA Prevention Series No. 2050 (G)

Nicht verbindlicher Leitfaden für bewährte Verfahren im Hinblick auf die Durchführung der Richtlinie 1999/92/EG, Europäische Kommission, April 2003

Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung - BetrSichV) vom 3. Februar 2015

Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung - GefStoffV) vom 3. Februar 2015