

Quelle: <https://www.arbeitssicherheit.de//document/a6aa406f-dd75-3441-94f4-792be51a9fc0>

Bibliografie

Titel	Praxishandbuch Brandschutz
Herausgeber	Scheuermann
Auflage	2016
Abschnitt	8 Explosionsschutz → 8.7 Grundlagen der Zoneneinteilung
Autor	Dyrba
Verlag	Carl Heymanns Verlag

8.7.1 Definition und Interpretation der Zonen

Im Anhang I der Richtlinie 1999/92/EG »Einteilung von Bereichen, in denen explosionsfähige Atmosphäre vorhanden sein können« wird Folgendes ausgesagt bzw. definiert:

8.7.1 Definition und Interpretation der Zonen – Seite 3 – 01.12.2015 [>>](#)

1. Bereiche, in denen explosionsfähige Atmosphären vorhanden sein können:

- 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, gilt als explosionsgefährdeter Bereich.
- Ein Bereich, in dem explosionsfähige Atmosphäre nicht in solchen Mengen zu erwarten ist, dass besondere Schutzmaßnahmen erforderlich werden, gilt als nichtexplosionsgefährdeter Bereich.
- Brennbare Substanzen sind als Stoffe, die explosionsfähige Atmosphäre bilden können, einzustufen, es sei denn, die Prüfung ihrer Eigenschaften ergibt, dass sie in Mischungen mit Luft nicht in der Lage sind, eine Explosion selbsttätig fortzuleiten.

2. Einteilung von explosionsgefährdeten Bereichen

Explosionsgefährdete Bereiche werden nach Häufigkeit und Dauer des Auftretens von explosionsfähiger Atmosphäre in Zonen unterteilt. Aus dieser Einteilung ergibt sich der Umfang der zu ergreifenden Maßnahmen nach Anhang II Abschnitt A der 1999/92/EG.

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.

Zone 1

Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln bilden kann.

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.

Zone 20

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

Zone 21

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

8.7.1 Definition und Interpretation der Zonen – Seite 4 – 01.12.2015

<<
>>

Zone 22

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

Anmerkungen:

1. Schichten, Ablagerungen und Aufhäufungen von brennbarem Staub sind wie jede andere Ursache, die zur Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre führen kann, zu berücksichtigen.

2. Normalbetrieb

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung nach [§ 5 des Arbeitsschutzgesetzes](#) in Verbindung mit der [Gefahrstoffverordnung §§ 6 und 11](#) sind die notwendigen Maßnahmen zum Explosionsschutz für alle Phasen der Benutzung einer Anlage zu ermitteln und festzulegen. Zu den notwendigen Maßnahmen zählen insbesondere die Festlegung der explosionsgefährdeten Bereiche für den sogenannten Normalbetrieb.

Explosionsgefährdete Bereiche sind entsprechend [Anhang 1 Nr. 1.7 der GefStoffV](#) unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung einschließlich betriebsüblicher Störungen in Zonen einzuteilen.

Bei der Zoneneinteilung nach [Anhang 1 Nr. 1.2 GefStoffV](#) wird bei Zone 1, Zone 2, Zone 21 und Zone 22 der »Zustand, in dem die Anlagen oder deren Einrichtungen innerhalb ihrer Auslegungsparameter benutzt werden« (vgl. auch TRBS 2152) als Normalbetrieb zugrunde gelegt.

Der Begriff »Normalbetrieb« ist in der BetrSichV sonst nicht näher bestimmt. Der Begriff »Normalbetrieb« ist dabei nicht gleichzusetzen mit dem Begriff »Betrieb«.

Der Unternehmer bzw. Betreiber muss in seinem Explosionsschutzdokument die Betriebszustände, welche er dem »Normalbetrieb« zuordnet, festlegen.

Zum Normalbetrieb gehören in der Regel auch:

- das Anfahren und Abfahren von Anlagen
- die Freisetzung bei betriebsüblichen Störungen, z.B. Abriss eines Sackes von einer Sackabfülleinrichtung
- die regelmäßig wiederkehrende Reinigung von Anlagen, die zum laufenden Betrieb erforderlich ist
- Tätigkeiten wie häufige bzw. gelegentliche Inspektion, Wartung und ggf. Überprüfung und

8.7.1 Definition und Interpretation der Zonen – Seite 5 – 01.12.2015

<<
>>

- die Freisetzung geringer Mengen brennbarer Stoffe (z.B. aus Dichtungen, deren Wirkung auf der Benetzung durch die geförderte Flüssigkeit beruht)

Außerhalb des Normalbetriebs gibt es besondere und seltene Vorgänge und Tätigkeiten, die bei der Zoneneinteilung nicht berücksichtigt werden müssen, die jedoch Explosionsschutzmaßnahmen erfordern.

Solche Vorgänge und Tätigkeiten können z.B. sein:

- das einmalige Durchlaufen eines explosionsfähigen Bereichs im Inneren eines Flüssiggas-Lagerbehälters während der erstmaligen Befüllung
- die Instandsetzung nach unplanmäßiger Abschaltung mit möglichem Auftreten einer explosionsfähigen Atmosphäre
- der Eingriff in eine technisch dichte oder auf Dauer technisch dichte Anlage mit möglichem Auftreten einer explosionsfähigen Atmosphäre
- seltene Instandsetzungs- und Wartungsmaßnahmen mit möglichem Auftreten einer explosionsfähigen Atmosphäre

Wichtig ist, dass innerhalb des Explosionsschutzkonzeptes einer Anlage alle Betriebsphasen betrachtet und die erforderlichen Maßnahmen auch für Betriebsphasen bzw. Tätigkeiten außerhalb des Normalbetriebs getroffen werden.

Die festgelegten Maßnahmen sowohl innerhalb als auch außerhalb der Zeitdauer des Normalbetriebs sind im Explosionsschutzdokument festzuhalten. Das heißt, im Explosionsschutzdokument finden sich auch Maßnahmen, die nicht im engen Zusammenhang einer Zone stehen müssen.

Hinsichtlich der Zoneneinteilung sind das Innere und das Äußere (die Umgebung) von Apparaten, Anlagen bzw. den Anlagenteilen getrennt zu betrachten.

Die Zonendefinitionen sind auf der Basis dieser EG-Richtlinie in allen EU-Mitgliedstaaten gleich. Auf eine Besonderheit in Deutschland ist jedoch hinzuweisen:

Für diese Besonderheit ist der 1. Absatz des Punktes 1 Anhang I der Richtlinie 1999/92/EG von besonderer Bedeutung und muss im Zusammenhang mit der nachfolgenden Einteilung explosionsgefährdeter Bereich gesehen werden. Die Einteilung explosionsgefährdeter Bereiche in Zonen muss nämlich nur dann erfolgen, wenn explosionsfähige Atmosphäre in solchen Mengen auftreten kann, dass besondere Maßnahmen zum Schutz der Arbeitnehmer erforderlich werden. Dieser Sachverhalt wird in Deutschland mit dem Begriff der »gefährlichen explosionsfähigen

8.7.1 Definition und Interpretation der Zonen – Seite 6 – 01.12.2015 << >>

Atmosphäre« benannt und in den Definitionen der BetrSichV bzw. TRBS 2152 implementiert.

Nach Abs. 2 des Punktes 1 Anhang I der genannten Richtlinie ist dann nämlich in einem Bereich, in dem keine besonderen Schutzmaßnahmen erforderlich sind, keine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre vorhanden und er braucht nicht in Zonen eingeteilt zu werden.

Zonen charakterisieren explosionsgefährdete Bereiche in Abhängigkeit von der Häufigkeit und Dauer des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre. Für Bereiche, die durch brennbare Gase, Dämpfe oder Nebel explosionsgefährdet sind, gilt nach TRBS 2152.

Zone 0 und 20

Zone 0 ist ein Bereich, in dem gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist ([GefStoffV Anhang 1, Nr. 1.7](#)).

Zone 20 ist ein Bereich, in dem gefährliche explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbaren Staub ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist ([GefStoffV Anhang 1, Nr. 1.7](#)).

In den Definitionen zur Zone 0 bzw. Zone 20 sind die Begriffe »ständig«, »über lange Zeiträume« oder »häufig« zu finden. Der Begriff »häufig« ist im Sinne von »zeitlich überwiegend« zu verwenden. Als Betrachtungseinheit ist hier die tatsächliche Betriebsdauer einer Anlage anzuwenden. Das heißt mit anderen Worten, dass explosionsgefährdete Bereiche der Zone 0 bzw. Zone 20 zuzuordnen sind, wenn während mehr als 50 % der Betriebsdauer der betrachteten Anlage oder eines Anlagenteils explosionsfähige Atmosphäre vorherrscht. Wird der betrachtete Teil einer Anlage z.B. im Ein-Schicht-Betrieb zehn Stunden täglich betrieben, wären dies mehr als fünf Stunden. Hierzu gehört in der Regel nur das Innere von Anlagen oder das Innere von Anlagenteilen (Verdampfer, Reaktionsgefäß, Staubfilter usw.), wenn denn die Bedingungen der Definition der Zone 0 bzw. Zone 20 erfüllt sind.

In anderen Quellen findet man zur Zone 0 bzw. Zone 20 ähnliche oder identische Aussagen, wie z.B. im Praxisleitfaden zur Erstellung eines Explosionsschutzdokumentes für Brauereien, dort heißt es: »Häufig oder über lange Zeiträume heißt, zeitlich

überwiegend bezogen auf die effektive Betriebszeit (z.B. > 50 %)«, wie auch in der IVSS-Broschüre »Praxishilfen zur Erstellung des Explosionsschutzdokumentes«: »Häufig oder über lange Zeiträume heißt zeitlich überwiegend bezogen auf die effektive Betriebszeit (z.B. in Deutschland > 50 %)«.

Zone 2 und 22

Die Definitionen für die Zone 2 bzw. 22 sagen aus, dass explosionsfähige Atmosphäre bei Normalbetrieb normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig auftritt. Unter vielen Experten besteht allgemeiner Konsens darin, dass der Begriff »kurzzeitig« einer Zeitdauer von etwa 30 Minuten entspricht. Weiterhin wird ausgesagt, dass explosionsfähige Atmosphäre

8.7.1 Definition und Interpretation der Zonen – Seite 7 – 01.12.2015 << >>

bei Normalbetrieb normalerweise nicht zu erwarten ist. Entsteht bereits einmal im Jahr kurzzeitig explosionsfähige Atmosphäre, so sollte bereits in Zone 2 eingestuft werden. Ein Beispiel dafür wäre die Freisetzung geringer Mengen brennbarer Stoffe aus Dichtungen, deren Wirkung auf der Benetzung durch die geförderte Flüssigkeit beruht. Ist die Bildung explosionsfähiger Atmosphäre aufgrund der Freisetzung brennbarer Stoffe nur kurzzeitig (z.B. wenige Minuten) zu erwarten, aber von ihrer Häufigkeit mehrmals im Jahr, z.B. mehr als einmal monatlich, so entspricht das Vorhandensein explosionsfähiger Atmosphäre nicht mehr den Kriterien der Zone 2 bzw. 22.

Ist die Bildung explosionsfähiger Atmosphäre beispielsweise bei der Befüllung eines Vorratssilos nur einmal jährlich, aber über eine Zeitdauer von Stunden zu erwarten, so liegt auch in diesem Fall keine Zone 22 mehr vor, sondern muss in Zone 21 eingestuft werden.

Zur Zone 2 bzw. 22 gehören beispielsweise die offene Probenahme unter Kontrolle bei Austritt nur kleiner Mengen und Objektabsaugung, Umgang mit brennbaren Flüssigkeiten im Abzug in nicht laborüblichen Mengen, z.B. Rotationsverdampfer mit 10 l brennbarer Flüssigkeit oberhalb des Flammpunktes, Lagerung in staubdurchlässigen Gebinden, wie z.B. Jutesäcken, wo Staubablagerungen vorhanden sind und durch Aufwirbeln gefährliche explosionsfähige Atmosphäre entstehen könnte.

Auch diese Aussage deckt sich mit Veröffentlichungen in anderen Publikationen. Dort wird ausgesagt: Normalerweise nicht oder nur kurzzeitig bedeutet wenige Male/Jahr für je ca. 1/2 Stunde je Vorgang.

Zone 1 und 21

Überschreitet das Vorhandensein explosionsfähiger Atmosphäre eine Zeitdauer von etwa 30 Minuten oder tritt diese gelegentlich, z.B. täglich, auf, ist aber kleiner als 50 % der Betriebsdauer der Anlage während einer Schicht (z.B. zehn Stunden), so liegt die Zone 1 bzw. 21 vor. Beispiele dafür sind die nähere Umgebung von Beschickungsöffnungen, die nähere Umgebung an Umfüll- und Entleerungseinrichtungen hochentzündlicher oder leicht entzündlicher Flüssigkeiten.

In anderen Literaturstellen heißt es, gelegentlich bedeute, dass Dauer und Häufigkeit zwischen »häufig oder über lange Zeiträume« und »normalerweise nicht oder nur kurzzeitig« liegen.

Besonderheiten:

Bestehen bei der Einteilung in Zonen Zweifel, muss sich in dem gesamten explosionsgefährdeten Bereich der Umfang der Schutzmaßnahmen nach der jeweils höchstmöglichen Wahrscheinlichkeit des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre richten. Aus diesem Grunde ist in den Fällen, in denen Stäube mit Gasen, Dämpfen oder Nebeln gemeinsam gefährliche explosionsfähige Atmosphäre bilden können (hybride Gemische), die Einteilung des explosionsgefährdeten Bereiches sowohl nach den Zonen 0, 1 und 2 als auch nach den Zonen 20, 21

8.7.1 Definition und Interpretation der Zonen – Seite 8 – 01.12.2015 <<

und 22 in Erwägung zu ziehen. In solchen Fällen sollten Experten zu Rate gezogen werden.

Einige Publikationen versuchen, über das Zählen einzelner Vorgänge und das genaue Bestimmen der Zeitdauer eines einzelnen Vorgangs das Vorhandensein gefährlicher explosionsfähiger Atmosphären in Zonen festzulegen. Diese Publikationen sind jedoch weder vom Fachbereich »Rohstoffe und chemische Industrie, Sachgebiet »Explosionsschutz«, noch von dem Ausschuss für Betriebssicherheit (ABS), Unterausschuss Brand- und Explosionsschutz (UA 3), autorisiert. Grundsätzlich wird jeder Versuch der exakten Quantifizierung von zeitlichen Grenzwerten scheitern, da der wahrscheinlichkeitsbasierte Ansatz der Zoneneinteilung und Zündquellenvermeidung nur qualitativ definiert wurde.

Normalbetrieb nach Anhang 3 BetrSichV

Im Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung können die Schutzmaßnahmen tätigkeitsbezogen festgelegt werden, unabhängig vom jeweiligen Ort der ausgeführten Tätigkeit. Speziell für den Explosionsschutz kann dies z.B. effiziente Absaugung, wirksame Lüftung

und/oder Zündquellenvermeidung bedeuten.

Bei zeitlich eng begrenzten Tätigkeiten, die an einem Ort nur einmalig durchgeführt werden und bei denen mit der Bildung von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre gerechnet werden muss, ist die Ausweisung von explosionsgefährdeten Bereichen und deren Einteilung in Zonen nicht sinnvoll. Dennoch sind geeignete Explosionsschutzmaßnahmen erforderlich und im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu dokumentieren.

Zur Dokumentation gehört auch die schriftliche Arbeitsanweisung. Wenn z.B. in einem Schiff Tanks für Brauchwasser oder Seewasser mit lösemittelhaltigem Korrosionsschutz beschichtet werden, kann ein Bereich mit Explosionsgefahren nicht ausgeschlossen werden. Eine Zoneneinteilung für die Dauer der Tätigkeiten erfolgt dabei jedoch nicht. Die bestimmungsgemäße Verwendung des Tanks ist nicht das Laminieren, sondern die Aufnahme von Brauch- bzw. Seewasser in diesem Behälter. Für das Betreiben des Behälters stellt das Laminieren keinen Normalbetrieb dar. Nach TRGS 507 »Oberflächenbehandlung in Räumen und Behältern« erfolgt die schriftliche Arbeitsfreigabe über den Erlaubnisschein.

Bearbeitungsdatum: Dezember 2016