

ARBEIT UND GESUNDHEIT

spezial 05 2008

Infos für Arbeitsschutzprofis

Einteilung in Zonen

Kann sich eine gefahrdrohende Menge explosionsfähiger Atmosphäre bilden, muss der gefährdete Bereich in Zonen eingeteilt werden. Für ARBEIT UND GESUNDHEIT stellt Berthold Dyrba die rechtlichen Grundlagen und Beispiele aus der Praxis vor.

Für viele Betreiber, die mit der Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre rechnen müssen, stellt sich die Einteilung der explosionsgefährdeten Bereiche in Zonen als äußerst schwierig dar. Oftmals fehlen die notwendigen Erfahrungen, zuverlässige Praxishilfen oder die erforderlichen Daten für Berechnungen. Nicht zuletzt verbinden sich mit der Zoneneinteilung häufig spürbare finanzielle Aufwendungen.

Die Anforderungen zum betrieblichen Explosionsschutz werden sowohl durch die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) als auch durch die Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) geregelt. 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 Richtlinie 1999/92/EG. Die Zonendefinitionen sind auf der Basis dieser EG-Richtlinie in allen EU-Mitgliedsstaaten gleich.

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 gefährliche 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 brennbarem 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 brennbarem Staub bilden kann.

Zone 22: Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig auftritt. Grundsätzlich ist anzumerken, dass Schichten, Ablagerungen und Aufhäufungen von brennbarem Staub wie jede andere Ursache, die zur Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre führen kann, zu berücksichtigen sind. Als Normalbetrieb gilt der Zustand, in dem Anlagen innerhalb ihrer Auslegungsparameter benutzt werden können. ▶

Besteht Gefahr, wenn in explosionsgefährdeten Bereichen Handys benutzt werden? Antwort auf diese und andere Fragen unter www.exinfo.de

ARBEIT UND GESUNDHEIT Tipp

Weitere Informationen

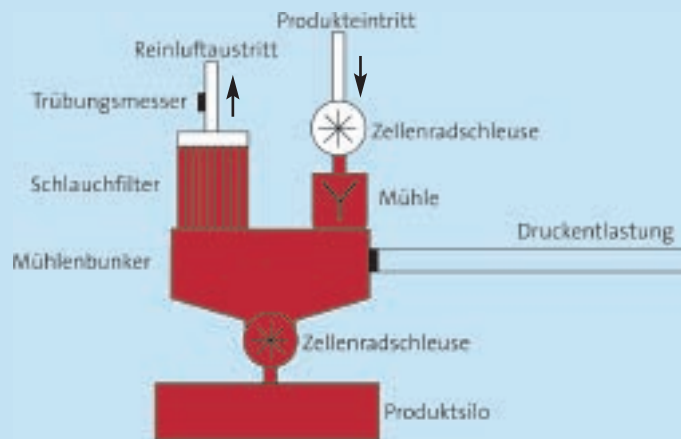
Dr.-Ing. Berthold Dyrba ist Autor des „Kompendium Explosionsschutz“, das praxisbezogenen Antworten zum betrieblichen Explosionsschutz bietet und die rechtlichen Grundlagen darstellt. Die aktuelle Loseblattsammlung mit CD-ROM ist 2008 im Carl-Heymanns-Verlag, Köln, erschienen. Im gleichen Verlag hat Dyrba das „Lexikon Explosionsschutz“ und das Praxishandbuch „Zoneneinteilung“ veröffentlicht.

ARBEIT UND GESUNDHEIT | Experte



Dr.-Ing. Berthold Dyrba

Dyrba ist Explosionsschutzexperte der Berufsgenossenschaft Chemie und Obmann des Fachausschusses „Chemie“, Arbeitskreis „Explosionsschutz“, bei der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV).



Zoneneinteilung von Mühlen: Die rot gekennzeichnete Fläche ist der Zone 20 zuzuordnen. ↑

Den eigenen Fall mit Beispielen vergleichen

Wie werden explosionsgefährdete Bereiche in Zonen eingeteilt? Fallbeispiele helfen dabei.

Es lassen sich prinzipielle Zuordnungen zu Bereichen vornehmen, in denen gefährliche explosionsfähige Atmosphären auftreten können.

Bereiche der **Zone 0** mit brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln im Gemisch mit Luft sind in der Regel nur im Inneren von Anlagen oder Anlagenteilen zu finden.

Zur **Zone 1** können unter anderem gehören:

- die nähere Umgebung der Zone 0
- die nähere Umgebung von Beschickungsöffnungen
- der nähere Bereich um Füll- und Entleerungseinrichtungen
- der nähere Bereich um leicht zerbrechliche Apparaturen oder Leitungen aus Glas, Keramik
- der nähere Bereich um nicht ausreichend dichtende Stopfbuchsen, z. B. an Pumpen und Schiebern, das Innere von Anlagen und Anlagenteilen wie Verdampfer, Reaktionsgefäße.

Zur **Zone 2** können unter anderem Bereiche gehören, welche die Zone 0 oder 1 umgeben oder die technisch dichte Anlagen beziehungsweise Anlagenteile umgeben, beispielsweise Stopfbuchsen oder glatte Flansche.

Beispiele für Staub/Luft-Gemische der **Zone 20** sind in der Regel im Inneren von Anlagen und Anlagenteilen zu finden. Die Bedingungen erfüllen beispielsweise

- Bereiche im Inneren von staubschließenden Behältnissen
- Silos, Zyklone (Fliehkraftabscheider) und Filter
- Staubtransportsysteme, ausgenommen einige Bereiche von Förderbändern, Kettenförderern
- Mischer, Mühlen, Trockner.

Als **Zone 21** sind Bereiche zu kategorisieren,

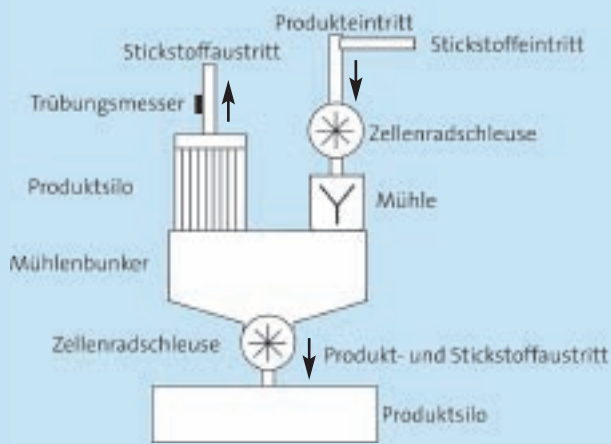
- welche sich außerhalb von staubeinschließenden Behältnissen in unmittelbarer Nähe von Kontrollöffnungen für häufige Entnahme oder Arbeitsöffnungen befinden, falls im Inneren explosionsfähige Staub/Luft-Gemische vorhanden sind

- welche außerhalb von staubeinschließenden Behältnissen in der Nähe von Füll- und Entnahmestellen, Förderbändern, Probeentnahmestellen, Lkw-Abkippstellen, Förderband-Übergabestellen und Ähnlichem liegen, soweit keine Schutzmaßnahmen ergriffen wurden, um die Bildung explosionsfähiger Staub/Luft-Gemische zu verhindern
- welche sich außerhalb von staubeinschließenden Behältnissen befinden, in denen sich Staub ansammeln kann und wo aufgrund der Arbeitsweise zu erwarten ist, dass die Staubschichten aufgewirbelt werden
- welche sich im Inneren von staubeinschließenden Behältnissen befinden, in denen Staubwolken zu erwarten sind (nicht ständig oder langfristig oder häufig, beispielsweise in Silos, die nur gelegentlich befüllt oder entleert werden, und die staubbelastete Seite von Filtern bei großen Abreinigungsintervallen,

Als **Zone 22** gelten beispielsweise Aspirationsöffnungen von Sack-Filtern, weil im Falle von Funktionsstörungen die Freisetzung explosionsfähiger Staub/Luft-Gemische erfolgen kann. Des Weiteren sind Stellen in der Nähe von Anlagen zu nennen, die seltener geöffnet werden oder die erfahrungsgemäß zu Leckage neigen, falls durch inneren Überdruck Staub ausgeblasen werden kann. Ebenso kommen pneumatische Fördereinrichtungen und flexible Verbindungen, die beschädigt werden können, in Betracht.

Ein weiteres Beispiel ist die Lagerung von Säcken mit staubförmigem Inhalt, falls die Säcke während der Handhabung beschädigt werden können.

Normalerweise als Zone 21 klassifizierte Bereiche können zur Zone 22 werden, wenn Schutzmaßnahmen zur Vermeidung der Bildung explosionsfähiger Staub/Luft-Gemische ergriffen wurden. Diese Maßnahmen schließen eine Staubabsaugung ein, welche in der Umgebung von Sack-Einfüllöffnungen, Sack-Entleerstellen, Förderbän-



Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre kann durch Inertisierung immer sicher verhindert werden

Gemäß der Beispielsammlung, Punkt 3.3.2 a), ist in Mühlen betriebsmäßig mit gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre zu rechnen. Die Hammermühle ist im Fall von Störungen als wirksame Zündquelle anzusehen. Insofern können betriebsmäßig auftretende Zündquellen nicht vollständig vermieden werden. Die Einteilung explosionsgefährdeter Bereiche in Zonen ist in den nebenstehenden Abbildungen dargestellt.

↑ **Zoneneinteilung von Mühlen: In diesem Fall liegen keine Zonen vor.**

dern, Probenahmestellen, Lkw-Abkipfstellen, Band-Übergabestellen usw. angewendet werden.

Des Weiteren kommen Bereiche in Frage, wo sich Staubschichten begrenzter Dicke bilden, aus denen explosionsfähige Staub/Luft-Gemische aufgewirbelt werden können. Solche Bereiche sind nur dann als nicht explosionsgefährdet anzusehen, wenn die Staubschicht durch Reinigungsmaßnahmen entfernt wird, ehe gefährliche Gemische entstehen können.

Basis für die Einteilung

Eine wesentliche Basis für die Zoneneinteilung in Deutschland ist die Beispielsammlung der EX-RL, BGR 104. Hier findet man sowohl für brennbare Gase und brennbare Flüssigkeiten als auch für brennbare Stäube Einteilungsbeispiele zunächst allgemeiner Art und im Weiteren konkrete Fallbeispiele. Auf dieser Basis lassen sich die meisten explosionsgefährdeten Bereiche eindeutig einteilen.

Die dort aufgeführten Beispiele werden durch den Ausschuss „Chemie“, Arbeitskreis „Explosionsschutz“, bei der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) regelmäßig aktualisiert, ergänzt und erweitert. Dazu werden die Erfahrungen der Arbeitskreismitglieder, aber auch Messungen in den Betrieben und Abschätzungsrechnungen miteinander verglichen und ausgewertet. Die in den einzelnen Beispielen aufgeführten Maßnahmen gelten für den Normalbetrieb, berücksichtigen aber auch betriebsübliche Störungen. Darunter fallen Störungen, die vorhersehbar sind, sowie Gerätefehler, die üblicher-

weise in der Praxis auftreten. So ist beispielsweise der Sackabriss bei einer Absackmaschine als betriebsübliche Störung anzusehen.

Die Beispielsammlung kann als Entscheidungshilfe bei der Auswahl von Ort und Umfang der Schutzmaßnahmen für das Vermeiden von Explosionsgefahren dienen. Die Entscheidung, ob und mit welcher Wahrscheinlichkeit gefährliche explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann, hängt von den gegebenen Umständen ab.

Deshalb ist bei Anwendung der Beispielsammlung immer zu untersuchen, ob in dem zu beurteilenden Fall das Auftreten von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre hinsichtlich der Menge und Wahrscheinlichkeit mit dem Sachverhalt übereinstimmt, der dem Beispiel der Sammlung zugrunde liegt. Insofern sind sowohl die einführenden Hinweise zur Beispielsammlung als auch die Umsetzung der Schutzmaßnahmen nach TRBS 2152 Teil 2 (Spalte 4 der EX-RL-Beispielsammlung) zu berücksichtigen. ■

Weiterführende Informationen

- TRBS 2152 (TRGS 720) „Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Allgemeines“.
- TRBS 2152 Teil 1 (TRGS 721) „Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Beurteilung der Explosionsgefährdung“
- TRBS 2152 Teil 2 (TRGS 722) „Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre“.

DAS SOLLTEN FACHKRÄFTE FÜR ARBEITSSICHERHEIT LESEN

die **BG**

THEMEN IM MAI-HEFT:

Dr. Frank Bell / Josef Merdian, Arbeitsschutzmanagement

Dr. Bert Aengenvoort / Detlef Schwaß, UV-Strahlenexpositionen an Arbeitsplätzen

Dr. Michael Thierbach, Vor die Klammer gezogen – die Vorteile der Querschnittsnormen

Dr. Joachim Herrmann, „Vertrags-Tuning“ bei der DGUV-Forschungsförderung

Unfallversicherung in Wirtschaft, Wissenschaft und Politik – Monatszeitschrift der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV). Zu beziehen vom Erich Schmidt Verlag GmbH & Co., Postfach 304240, 10724 Berlin.