

## Anwendungsbereich

Anwendungsbereich dieser Norm ist ...

### Inhalt

|  | Seite |
|--|-------|
| Einleitung .....   | 8     |
| 1 Anwendungsbereich .....  | 9     |
| 2 Normative Verweisungen .....   | 9     |
| 3 Begriffe .....   | 10    |
| 4 Allgemeines .....  | 14    |
| 4.1 Sicherheitsgrundsätze .....  | 14    |
| 4.2 Ziele der Zoneneinteilung .....                                    | 15    |
| 4.3 Fähigkeiten des Personals .....                                    | 16    |
| 5 Methoden zur Zoneneinteilung .....                                   | 16    |
| 5.1 Allgemeines .....  | 16    |
| 5.2 Einteilung durch Berechnung der Freisetzungquellen .....           | 16    |
| 5.3 Benutzung von gewerblichen Regelwerken und nationalen Normen ..... | 17    |
| 5.4 Vereinfachte Methoden .....  | 17    |
| 5.5 Kombination von Methoden .....                                     | 17    |
| 6 Freisetzung brennbarer Materialien .....                             | 18    |
| 6.1 Allgemeines .....  | 18    |
| 6.2 Freisetzungquellen .....   | 18    |
| 6.3 Formen der Freisetzung .....                                       | 19    |
| 7 Lüftung (oder Luftbewegung) und Verteilung .....                     | 23    |
| 7.1 Allgemeines .....  | 23    |
| 7.2 Hauptarten der Lüftung .....                                       | 23    |
| 8 Art der Zone .....   | 26    |
| 8.1 Einfluss des Grads der Freisetzungquelle .....                     | 26    |
| 8.2 Einfluss der Verdünnung .....                                      | 26    |
| 8.3 Einfluss der Verfügbarkeit der Lüftung .....                       | 26    |
| 9 Ausdehnung der Zone .....  | 26    |
| 9.1 Einfluss der Freisetzungsrates .....                               | 27    |
| 9.2 Einfluss der Freisetzungsförmigkeit .....                          | 27    |
| 9.3 Untere Explosionsgrenze ( <i>UEG</i> ) .....                       | 27    |
| 9.4 Einfluss der Lüftung .....   | 27    |
| 9.5 Einfluss klimatischer Bedingungen .....                            | 27    |
| 9.6 Einfluss der Topographie .....                                     | 28    |
| 10 Dokumentation .....   | 28    |
| 10.1 Allgemeines .....   | 28    |

|  | Seite |
|--|-------|
| 10.2 Zeichnungen, Datenblätter und Tabellen.....   | 29    |
| Anhang A (informativ) Vorgeschlagenes Dokumentationsformat .....   | 30    |
| A.1 Vorgeschlagene Formen für explosionsgefährdete Bereiche.....   | 33    |
| Anhang B (informativ) Beurteilung von Freisetzungsquellen .....  | 36    |
| B.1 Beispiele für Freisetzungsgrad.....  | 36    |
| B.2 Lochgröße und Quellenradius.....   | 36    |
| B.3 Freisetzungsrate .....   | 38    |
| B.4 Öffnungen in Gebäuden.....   | 44    |
| Anhang C (informativ) Beurteilung des Typs von Zonen .....   | 47    |
| C.1 Einführung.....  | 47    |
| C.2 Bewertung der Lüftung oder der Verdünnung und ihres Einflusses auf den<br>explosionsgefährdeten Bereich..... | 48    |
| C.3 Praktische Anleitung zur Abschätzung der Art der Zone mit Hilfe der Tabelle C.1 .....                        | 59    |
| C.4 Beispiele für Lüftungsanordnungen und Bewertungen.....   | 63    |
| Anhang D (informativ) Abschätzung der explosionsgefährdeten Abstände.....  | 68    |
| D.1 Beurteilung der Ausdehnung der explosionsgefährdeten Zone.....   | 68    |
| Anhang E (informativ) Beispiele für die Einteilung explosionsgefährdeter Bereiche .....                          | 70    |
| E.1 Allgemeines.....   | 70    |
| E.2 Gewerbliche Regelwerke und nationale Normen.....   | 70    |
| E.3 Beispielhafte Fallstudie für die Zoneneinteilung .....   | 72    |
| Anhang F (informativ) Schematische Näherung für die Zoneneinteilung .....  | 90    |
| Anhang G (informativ) Brennbare Nebel.....   | 96    |
| Anhang H (informativ) Wasserstoff .....  | 98    |
| Anhang I (informativ) Hybride Gemische .....   | 100   |
| I.1 Allgemeines.....   | 100   |
| I.2 Konzentrationsgrenzen .....  | 100   |
| I.3 Energie- und Temperaturgrenzen.....  | 100   |
| Anhang J (informativ) Nützliche Gleichungen zur Unterstützung der Zoneneinteilung .....                          | 101   |
| J.1 Einführung.....  | 101   |
| J.2 Abschätzung der unteren Explosionsgrenze von brennbaren Gemischen.....                                       | 101   |
| J.3 Abschätzung des Dampfdrucks .....  | 102   |
| J.4 Verdünnung einer Freisetzung eines brennbaren Stoffs mit Luft .....  | 104   |
| J.5 Abschätzung der für die Verdünnung einer Freisetzung eines brennbaren Stoffs<br>erforderlichen Zeit .....    | 104   |
| Literaturhinweise .....  | 106   |
| <br>   |       |
| Bild 6.1 – Formen der Freisetzung .....  | 22    |
| Bild A.1 – Bevorzugte Darstellungsweise für Zonen in explosionsgefährdeten Bereichen .....                       | 30    |
| Bild A.2 – Gas/Dampf bei niederem Druck.....   | 33    |
| Bild A.3 – Gas/Dampf bei hohem Druck.....  | 34    |

|   | Seite |
|---|-------|
| Bild A.4.1 – Gas oder Dampf (verflüssigt durch Druck oder Starkkühlung) .....   | 34    |
| Bild A.4.2 – Gas oder Dampf (verflüssigt durch Druck oder Starkkühlung) mit auslaufender Flüssigkeit.....               | 34    |
| Bild A.5 – Brennbare Flüssigkeit (nicht siedende verdampfende Lache).....   | 35    |
| Bild B.1 – Volumetrische Verdunstungsgeschwindigkeit von Flüssigkeiten.....   | 44    |
| Bild C.1 – Volumetrischer Durchfluss frischer Luft pro m <sup>2</sup> einer entsprechend wirksamen Öffnungsfläche ..... | 52    |
| Bild C.2 – Beispiel für gegensätzliche Treibkräfte für die Lüftung.....   | 53    |
| Bild C.3 – Diagramm zur Bestimmung des Verdünnungsgrads .....   | 56    |
| Bild C.4 – Praktische Anleitung für die Nutzung von Tabelle C.1 .....   | 62    |
| Bild C.5 – Selbstdiffusion einer ungehinderten hochgeschwindigkeits Strahlfreisetzung .....                             | 64    |
| Bild C.6 – Belüftung nur mit Luftzufuhr .....   | 65    |
| Bild C.7 Belüftung mit Zufuhr und Absaugung .....   | 65    |
| Bild C.8 – Örtliche Absaugung.....  | 67    |
| Bild D.1 – Diagramm zur Bestimmung explosionsgefährdeter Abstände.....  | 68    |
| Bild E.1 – Kompressoranlage .....   | 73    |
| Bild E.2 – Beispiel für die Zoneneinteilung einer Kompressoranlage zur Verarbeitung von Erdgas .....                    | 84    |
| Bild E.2.a – Beispiel für die Zoneneinteilung einer Kompressoranlage zur Verarbeitung von Erdgas .....                  | 85    |
| <br>  |       |
| Tabelle 1 – Datenblatt für die Zoneneinteilung – Teil I: Brennbare Stoffe und Kennwerte .....                           | 31    |
| Tabelle 2 – Datenblatt für die Zoneneinteilung – Teil II: Liste der Freisetzungsquellen.....                            | 32    |
| Tabelle B.1 – Lochquerschnitt und/oder Quellenradius.....   | 37    |
| Tabelle B.2 – Auswirkung explosionsgefährdeter Bereiche auf Öffnungen als mögliche Freisetzungsquellen .....            | 46    |
| Tabelle C.1 – Einfluss der Lüftung auf die Art der Zone.....  | 58    |
| Tabelle E.1 – Beispiele für Regelwerke und Normen.....  | 70    |