6 Prüfung explosionsgeschützter Anlagen nach Bundesrecht [Wettingfeld]

In vielen Betrieben wird mit brennbaren Flüssigkeiten umgegangen, die z. B. als Farben oder Lacke vorliegen und aus denen eine explosionsfähige Atmosphäre in Form von Gasen, Dämpfen oder Nebel entstehen kann. Auch gibt es viele Betriebe, in denen mit brennbaren Stäuben umgegangen wird, hierbei können explosionsfähige Staub/Luft-Gemische entstehen. Ein Prüfer für allgemeine elektrische Anlagen kommt oft in die Lage, bei Vorliegen solcher Gegebenheiten erkennen zu müssen, ob hier eine Explosionsgefahr vorliegt oder nicht und nicht gegebenenfalls, falls keine Maßnahmen getroffen sind, den Betreiber darauf hinzuweisen. Die nachstehend aufgeführten Betrachtungen im Abschnitt 6.1 „Grundlagen des Explosionsschutzes sollen lediglich dazu dienen, den Nicht-Explosionsschutzfachmann in die Lage zu versetzen, zu erkennen, ob ein explosionsgefährdeter Bereich vorliegt oder nicht, um gegebenenfalls nachzufragen. Dieser Abschnitt kann nicht dazu dienen, die umfangreichen Kenntnisse der Grundlagen des Explosionsschutzes und der Errichtungs- und Beschaffenheitsvorschriften zu vermitteln, die eine befähigte Person nach der BetrSichV haben muss, um solche Prüfungen durchzuführen. Dazu gibt es ein umfangreiches Normenwerk*) und entsprechende Fachliteratur, z. B. [6.4].

6.1 Grundlagen des Explosionsschutzes

6.1.1 Voraussetzung für eine Explosion

Notwendige Bedingungen für eine gefährliche Explosion sind:

- Vorhandensein einer explosionsfähigen Atmosphäre
  Dazu gehört:
  - ein brennbarer Stoff (gasförmig, flüssig, fest)
  - in feiner Verteilung (Dispersionsgrad, Nebel, Dampf)
  - innerhalb der Explosionsgrenzen (UEG ... OEG)
    im Gemisch mit Luft
- in gefahrdrohender Menge
- Wirksamwerden einer Zündquelle
- Erfüllung dieser Bedingung zur selben Zeit am selben Ort (Koinzidenzbedingung)

---

*) Die in diesem Kapitel genannten Normen und wiedergegebenen Aussagen, z. B. als Zitate, beziehen sich auf einen bestimmten Normenstand (in der Regel DIN EN XXXXX (VDE XXXX-X), der in der Literaturangabe angeführt ist. Ist aber die Angabe einer EN-Norm gegeben, ist davon auszugehen, dass diese Angabe unabhängig vom aktuellen Normenstand gilt.

Ziel des Explosionsschutzes ist es, dass mindestens eine der oben genannten Bedingungen nicht erfüllt ist.
Aus vorstehender Aufzählung müssen zum Verständnis noch einige Begriffe definiert werden:

Brennbare Stoffe sind u. a. brennbare Flüssigkeiten nach der GefStoffVO [2.7], die entzündlich, leicht entzündlich bis hoch entzündlich (R 10 bis R 12) sind. Die Definitionen der Gefährdungsmerkmale sind in der Richtlinie 67/548/EWG Anhang VI niedergelegt. Danach haben hoch entzündliche Flüssigkeiten einen Flammpunkt < 0 °C und einen Siedepunkt von < 35 °C, leicht entzündliche Flüssigkeiten haben einen Flammpunkt < 21 °C und entzündliche Flüssigkeiten einen Flammpunkt < 55 °C.

Eine Gegenüberstellung (**Tabelle 6.1**) zeigt die mit der Einführung der BetrSichV [2.6] entfallene Einstufung der Gefahrenklassen nach der VbF. A1-Flüssigkeiten

Einstufung nach BetrSichV und GefahrstoffVO	Flammpunkt Flp. °C	frühere Einstufung nach VbF	Kommentar
hoch entzündlich	Flammpunkt Flp. < 0 °C und Siedepunkt Sdp. < 35 °C	**A I** (Flp. < 21 °C)	nicht wasserlöslich, entspricht der Einstufung **A I** gemäß entfallener VbF
hoch entzündlich	Flp. < 0 °C und Sdp. < 35 °C	**B** (Flp. < 21 °C)	wasserlöslich, entspricht der Einstufung **B** gemäß entfallener VbF
leicht entzündlich	Flp. < 0 °C	**A I** (Flp. < 21 °C)	nicht wasserlöslich, entspricht der Einstufung **A I** gemäß entfallener VbF
leicht entzündlich	Flp. < 0 °C	**B** (Flp. < 21 °C)	wasserlöslich, entspricht der Einstufung **B** gemäß entfallener VbF
entzündlich	21 °C ≤ Flp. < 55 °C	**A II** (21 °C ≤ Flp. < 55°C)	nicht wasserlöslich, entspricht der Einstufung **A II** gemäß entfallener VbF
entzündlich	21 °C ≤ Flp. < 55 °C	—	wasserlöslich, keine Entsprechung in der VbF
—	(55 °C ≤ Flp. < 100 °C)	**A III** (55 °C ≤ Flp. < 100 °C)	keine Entsprechung in der neuen BetrSichV

Tabelle 6.1 Gegenüberstellung der entfallenen Gefahrenklassen nach VbF zur Einstufung der brennbaren Flüssigkeiten nach GefahrstoffVO

sind damit nun aufgeteilt in hoch entzündliche und leicht entzündliche Flüssigkeiten.

Flüssigkeiten der Gefahrenklasse A3 finden in der BetrSichV [2.6] nun keine Entsprechung mehr und sind damit ersatzlos entfallen. Dies bedeutet jedoch nicht, das nun nichts mehr für diese Stoffe gilt, wie der Entfall der Klasse A III (Flammpunkt ≥ 55 °C, aber < 100 °C) nahelegen könnte. Der Entfall der VbF hat ja nicht von heute auf morgen die Gefährlichkeit dieser Stoffe per Gesetz beseitigt.

Für diese Stoffe gilt aufgrund des § 19 Absatz 2 Nr. 4 der Gefahrstoffverordnung [2.7] die Einordnung unter die sonstigen gefährlichen Arbeitsstoffe im Sinne von Artikel 2 Buchstabe b iii in Verbindung mit Buchstabe a der Richtlinie 98/24/EG. Für solche Stoffe muss der Arbeitgeber auf jeden Fall eine Gefährdungsbeurteilung nach § 16 der Gefahrstoffverordnung und des § 5 des Arbeitsschutzgesetzes durchführen, um zu beurteilen, ob Brand- oder Explosionsgefahren oder andere Gefährdungen auftreten.

Bei den wasserlöslichen brennbaren Flüssigkeiten, wie z. B. Alkoholen, kommen dagegen die Flüssigkeiten mit Flammpunkten von 21 °C bis 55 °C dazu.

Brennbare Stoffe sind aber nicht nur brennbare Flüssigkeiten, sondern dazu gehören auch brennbaren Feststoffe. Wenn diese in feiner Verteilung vorliegen, können sie eine explosionsfähige Atmosphäre bilden.

Grundsätzlich muss man, wie die Richtlinie Atex 137 [1.3] vorgibt, davon ausgehen, dass brennbare Substanzen eine explosionsfähige Atmosphäre bilden können, es sei denn, dass eine Prüfung ergeben hat, dass die Substanzen im Gemisch in Luft nicht explosionsfähig sind (d. h. eine Explosion selbsttätig fortleiten).

Der **Dispersionsgrad** oder Verteilungsgrad bezieht sich nur auf Nebel und Stäube, da bei Gasen und Dämpfen immer von einer ausreichenden Verteilung auszugehen ist. Anschaulich kann man sich den Effekt der Dispersion an dem Beispiel mit dem Zündholz klarmachen: ein Stück Holz im Ganzen lässt sich damit kaum entzünden, sehr wohl aber feine Späne.

Die **untere Explosionsgrenze (UEG)** und die obere Explosionsgrenze (OEG) werden definiert als der untere bzw. obere Grenzwert der Konzentration eines brennbaren Stoffes (Gas, Dampf, Nebel oder Staub) mit Luft, in dem sich nach dem Zünden eine von der Zündquelle unabhängige Flamme gerade nicht mehr fortpflanzen kann.

Die **Explosionsgrenzen** sind stoffbezogene Werte, die sich auf atmosphärische Bedingungen beziehen. Sie können in einschlägigen Tabellenwerken nachgeschlagen werden, z. B. für Gase und Flüssigkeiten in [6.9] „Sicherheitstechnische Kennzahlen brennbarer Gase und Dämpfe“ einschließlich 6. Nachtrag von Redeker/Nabert/Schön, Deutscher Eichverlag Berlin (Auszug in DIN VDE 0165:1991) oder noch umfangreicher im Datenjahrbuch der BG von 1994 bzw. für Stäube in [6.10] „Brenn- und Explosionskenngrößen von Stäuben“, BIA Handbuch, Erich Schmidt Verlag Berlin [6.10]. Zu diesem Tabellenwerk im Hauptbuch ohne Nach-