

Hinweise zur Erstellung eines Explosionsschutzdokumentes

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Anhang (Formulare)	I
1 Einleitung	1
2 Aufbau eines Explosionsschutzdokumentes nach BGR 104	2
3 Erläuterungen zum Explosionsschutzdokument	3
4 Prüfungen und Aufzeichnung	8
5 Übergangsvorschriften	10
Literatur	14
Technische Regeln, Richtlinien, Verordnungen und Gesetze	15

Anhang (Formulare)

Liste der eingesetzten Stoffe, die explosionsfähige Atmosphäre bilden können	11
Nachweis der Motorsicherheit für Motoren ohne FU-Betrieb	12
Nachweis der Eigensicherheit	13

In dieser Schrift wird in Anlehnung an ein in der BGR 104 vorgeschlagenes Inhaltsverzeichnis eines Explosionsschutzdokumentes die Vorgehensweise zur Erstellung eines solchen Dokumentes unter Berücksichtigung der Maßgaben aus der Betriebsicherheitsverordnung beschrieben.

Relevante Gesetze und Vorschriften findet man über www.chemie-ingenieur.de.

Besonderheiten des Staub-Ex werden nicht explizit behandelt.

Quellen: In dieser Schrift genannte Gesetze und Vorschriften, Lienenklaus (2001), Nabert u.a. (1963), Olenik u.a. (2000), Redeker u.a. (1990), eigene Erfahrungen und Gedanken.

1 Einleitung

Der Arbeitgeber ist zur Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung verpflichtet (§ 3 (1) BetrSichV). Kann danach die Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre nicht sicher verhindert werden, ist der Arbeitgeber darüber hinaus zum Erstellen eines Explosionsschutzdokumentes verpflichtet (§ 6 (1)).

Aus dem Explosionsschutz Dokument muss hervorgehen

- die Ermittlung und Bewertung der Explosionsgefährdungen,
- die Beschreibung angemessener Vorkehrungen für den Explosionsschutz,
- die Zoneneinteilung gemäß Anhang 3 BetrSichV,
- für welche Bereiche die organisatorische Maßnahmen und Explosionsschutzmaßnahmen nach Anhang 4 BetrSichV gelten.

Aus der Ermittlung und Bewertung der Explosionsgefährdungen muss hervorgehen (§ 3 (2) BetrSichV)

- die Wahrscheinlichkeit und die Dauer des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre,
- die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins, der Aktivierung und des Wirksamwerdens von Zündquellen einschließlich elektrostatischer Entladungen und
- das Ausmaß der zu erwartenden Auswirkungen von Explosionen.

Die Ermittlung des Ausmaßes der zu erwartenden Auswirkungen von Explosionen dient der Festlegung der tertiären Explosionsschutzmaßnahmen nach Anhang 4, Teil A, Nr.3.3 BetrSichV.

Hervorgehoben seien folgende Schutzmaßnahmen:

Aus Anhang 4, Teil A, Nr.3.2 BetrSichV ergibt sich, dass auch der mechanische Explosionsschutz neben dem elektrischen und elektrostatischen gefordert wird.

Explosionsschutz fordert stets Brandschutz; dies wird mit der Forderung nach der Bereitstellung und Wartung von Flucht- und Rettungswegen in Anhang 4, Teil A Nr.3.6, 3.7 BetrSichV deutlich.

Bei Energiesausfall müssen Geräte in einen sicheren Zustand gehalten werden können (Anhang 4, Teil A, Nr.3.9 BetrSichV).

Angaben zum grundsätzlichen Aufbau eines Explosionsschutzdokumentes werden in der BetrSichV bzw. in der RL 99/92/EG (zu der Richtlinien „RL“ siehe Fußnote zum Titel der BetrSichV) nicht gemacht. Ein Beispiel für den Aufbau eines Explosionsschutz-Dokumentes findet sich aber in den Explosionsschutz-Regeln des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften (Teil E6, BGR 104).

2 Aufbau eines Explosionsschutzdokumentes nach BGR 104

1. Angabe des Betriebsbereichs

z.B. Anlage, Lager, Gebäude

2. Verantwortlicher für den Betriebsbereich, Erstellungsdatum und Anhänge

3. Kurzbeschreibung der baulichen und geografischen Gegebenheiten

z.B. Lageplan, Gebäudeplan, Aufstellungsplan, Gebäude- bzw. Anlagenlüftung

4. Verfahrensbeschreibung – für den Explosionsschutz wesentliche Verfahrensparameter

z.B. Verfahrenstechnische Kurzbeschreibung, relevante Tätigkeiten (z.B. Probenahme), eingesetzte Stoffe, Einsatzmenge/Fördermenge, Verarbeitungszustand, Druck- und Temperaturbereich

5. Stoffdaten

Wesentliche sicherheitstechnische Kenngrößen zur Beurteilung der Explosionsschutzmaßnahmen z.B. aus dem Sicherheitsdatenblatt oder anderen Kompendien wie z.B. CHEMSAFE, Nabert und Schön, BIA-Report

bei brennbaren Flüssigkeiten/Gasen z.B.:

- Flammpunkt brennbarer Flüssigkeiten
- untere und obere Explosionsgrenze
- Dichteverhältnis zu Luft
- Zündtemperatur (Temperaturklasse)
- Explosionsgruppe
- Sauerstoffgrenzkonzentration
- Dampfdruck brennbarer Flüssigkeiten

bei brennbaren Stäuben z.B.:

- Korngrößenverteilung (Medianwert)
- untere Explosionsgrenze
- Mindestzündenergie
- maximaler Explosionsdruck
- Kst-Wert
- Zündtemperatur des aufgewirbelten Staubes
- Zündtemperatur des abgelagerten Staubes (Glimmtemperatur)
- Sauerstoffgrenzkonzentration

6. Gefährdungsbeurteilung

siehe EX-RL Abschnitt D 2

6.1. Kann im Bereich der zu beurteilenden Anlage oder im Inneren von Apparaturen explosionsfähige Atmosphäre auftreten?

6.2. Sind die zu erwartenden Mengen explosionsfähiger Atmosphäre aufgrund der örtlichen und betrieblichen Verhältnisse gefahrdrohend?

7. Schutzkonzept

7.1. Technische Schutzmaßnahmen

7.2. Zoneneinteilung

Art, Ausdehnung und Dokumentation

7.2.1. Inneres der Apparatur

7.2.2. Umgebung der Apparatur

7.3. Organisatorische Maßnahmen

7.3.1. Unterweisung der Arbeitnehmer

7.3.2. Schriftliche Anweisungen, Arbeitsfreigaben

3 Erläuterungen zum Explosionsschutzdokument

zu 1: Angabe des Betriebsbereichs

Zu Beginn wird die Festlegung getroffen, ob das Explosionsschutzdokument betriebsübergreifend oder bereichsspezifisch ist. Bereichsspezifische Explosionsschutzdokumente sollten in einer betriebsübergreifenden Gesamtübersicht aufgeführt oder sogar abgelegt sein.

zu 2: Verantwortlicher für den Betriebsbereich, Erstellungsdatum und Anhänge

Nach § 6 (4) BetrSichV hat der Betreiber die Durchführung der Schutzmaßnahmen zu koordinieren. Kann der Betreiber die Maßnahmen nicht selbst ausführen, hat er Verantwortliche zu benennen. Der Grad der Verantwortung muss der Ausbildung, den Aufgaben und der Position entsprechen (vgl. §§ 7, 13 (2) ArbSchG).

Der Verantwortliche ist dann für die Durchführung der Maßnahmen (technische und organisatorische) des Schutzkonzeptes verantwortlich.

Zu beachten ist, dass die Pflege des Explosionsschutzdokumentes nicht nur hinsichtlich der betrieblichen Änderungen (z.B. der Stoffliste), sondern auch unter dem Gesichtspunkt sich ändernder Vorschriften koordiniert sein muß (§ 6 (1) BetrSichV).

zu 3: Kurzbeschreibung der baulichen und geografischen Gegebenheiten

- Lageplan, Grundrisse (Raumpläne),
- Brandabschnitts-, Fluchtwege-, Feuerwehrpläne,
- Anlagenpläne, Rohrleitungspläne, RLT-Pläne (Raumluftechnik-Pläne)

sind hier abzulegen. Auf diese Unterlagen wird im weiter unten beschriebenen Schutzkonzept zurückgegriffen. Sind Staub-Ex-Bereiche nicht vorhanden, kann ggf. anstelle des Anlagenplans ein vorhandener VAWS-Anlagenkataster-Plan verwendet werden.

zu 4: Verfahrensbeschreibung – für den Explosionsschutz wesentliche Verfahrensparameter

Die Beschreibung der (Produktions-) Verfahren ist Grundlage für die Zoneneinteilung. Die Zoneneinteilung wiederum ist maßgeblich für Umfang und Art der Schutzmaßnahmen.

Anhand der Verfahrensbeschreibung wird in der nachfolgenden Ex-Gefährdungsbeurteilung die Wahrscheinlichkeit des Auftretens explosionsfähiger Atmosphäre im Bereich oder im Inneren der Anlage abgeschätzt. Die Verfahrensbeschreibung sollte also den Umgang von Stoffen, die explosionsfähige Atmosphäre erzeugen können, darstellen. Ein einfacher Prozess könnte z.B. wie folgt beschrieben werden:

Rohstoffeingang > Transport > Lagerung > Transport > Befüllung > Behandlung > Entnahme
> Transport > Lagerung > Produkt- und Abfallausgang.

Daneben sind außerordentliche Vorgänge zu beschreiben: Reinigung, Prüfung, Instandhaltung, Betätigen des Notaus-Schalters, Ausfall der Kühlung,

Alle für den Explosionsschutz relevanten Verfahrensparameter sind dabei zu erwähnen: max. Temperaturen heißer Oberflächen und exothermer Reaktionsgemische, Drücke, mögliche Aufladungen durch schnelles Pumpen oder Versprühen.

Bauliche Gegebenheiten (Pumpenschächte, Auffangwannen...), welche die Ansammlung explosionsfähiger Atmosphäre ermöglichen, sind ebenso zu aufzuzeigen wie Anlagen, die explosionsfähige Atmosphäre erzeugen können (Heizanlagen mit Wärmeträgerölen).

zu 5: Stoffdaten

Alle Stoffe, die eine explosionsfähige Atmosphäre bilden können, sind in einer Tabelle alphabetisch aufzunehmen. Laufen Stoffe unter verschiedenen Bezeichnungen, so sind auch diese mit entsprechenden Querverweisen aufzuführen. Die Daten können den obligatorischen Sicherheitsdatenblättern entnommen werden. Einfacher geht es mit Kompendien wie z.B. Nabert und Schön (siehe Kapitel Literatur). Auch gängige Chemikalien-Kataloge beinhalten vielfach diese Stoffdaten. Die Berufsgenossenschaft bietet eine Datenbank im Internet an (siehe Kapitel Internetadressen). Die Leitfähigkeiten einiger Flüssigkeiten findet man z.B. in BGR 132. Die Leitfähigkeit spielt eine wichtige Rolle bei der Vermeidung elektrostatischer Aufladungen.

Ein bloßes Abheften der Sicherheitsdatenblätter sollte aus Übersichtsgründen nicht akzeptiert werden.

Bei der Zusammenstellung der flüssigen Stoffe darf nicht nur auf entzündliche (Flammenpunkt $< 55^\circ\text{C}$) Flüssigkeiten abgestellt werden, da z.B. chlorierte Kohlenwasserstoffe wie Dichlormethan zwar nicht entzündlich sind, wohl aber explosive Atmosphäre bilden können. Auch die AIII-Flüssigkeiten nach TRbF (Flammenpunkt $> 55^\circ\text{C}$), die auf ihren Flammpunkt oder darüber erwärmt werden, können explosive Atmosphäre bilden und gehören damit in die Betrachtung.

Desweiteren gehören auch explosionsfähige Atmosphäre bildende Stoffe, die Bestandteil technischer Apparate sind (z.B. Wärmeträgeröle), in die Stoffliste.

Für die Auswahl der elektrischen Betriebsmittel ist anhand der Stoffliste die für den jeweiligen Bereich erforderliche Temperaturklasse und Explosions(unter)gruppe zu ermitteln. Werden aufladbare Stoffe verwendet (s. BGR 132), so ist darauf gesondert hinzuweisen.

Ein Beispiel für eine Stoffliste findet sich im Anhang.

zu 6: Gefährdungsbeurteilung, hier: 6.1: Bereiche explosionsfähiger Atmosphäre

Die Frage nach dem Auftreten gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre ist gleichbedeutend mit der Frage nach der Zone (vgl. Anhang 3, BetrSichV) und kann ohne größeren Untersuchungsaufwand nicht ohne weiteres beantwortet werden. Hier spielen sowohl die stofflichen Eigenschaften (Dampfdruck, ...) wie auch die äußeren Gegebenheiten (Lüftung, ...) eine Rolle.

Alternativ zu aufwendigen Berechnungen kann auf die Beispielsammlung der BGR 104 oder der DIN EN 60079-10 (alt: VDE 0165 Teil 101) zurückgegriffen werden, in der für viele Applikationen Zoneneinteilungen festgelegt sind. Zoneneinteilungen für Lageranlagen, Entleer- und Füllstellen findet man in den TRbF.

Bei der Beurteilung ist zu berücksichtigen, daß auch angrenzende Räume in die Betrachtung fallen können (man darf also nicht nur auf die Räume abstellen, in denen mit gefährlichen Stoffen gearbeitet wird oder solche gelagert werden).

Rohrleitungen zur Förderung entzündlicher Flüssigkeiten sollten in der Betrachtung nicht fehlen, insbesondere, wenn sie mehrere Räume miteinander verbinden (Übertragung von Explosionen).

Abluftsysteme bedürfen einer gesonderten Betrachtung, da die Abluftleitungen vielfach durch mehrere Räume gehen und explosionsfähige Atmosphäre fördern können (Ex-Schutz der Sensoren und Ventilatoren erforderlich?), Explosionen übertragen können (Detonationssicherungen erforderlich?) und bei Ausfall des Ventilators explosionsfähige Atmosphäre in nicht-Ex-geschützte Bereiche übertragen können (Meldersystem erforderlich?) (vgl. Art.4 (2) RL 1999/92/EG).

Auslässe über Dach von Sicherheitsventilen gehören auch in die Betrachtung.

Eine bereichsweise oder betriebsübergreifende Betrachtung (siehe oben: 1. Angabe des Betriebsbereiches) kann auf einzelne Räume abstellen, soweit die dort befindlichen Anlagen eine solche Betrachtung zulassen und muß global sein, sowie Rohrleitungsnetze Räume verbinden.

In die Gefährdungsbeurteilung sind auch die Arbeitsschritte kritisch zu hinterfragen (Beispiel: Kann es bei einer Probennahme oder Tank-Peilung zu einer Zündung durch statische Entladung kommen?)

Bei Festlegung der Zonen gemäß BGR 104 oder TRbF dürfen die Verweise auf die jeweiligen Vorschrift nicht fehlen. Eine Neubeurteilung könnte ansonsten einen hohen Arbeitsaufwand erfordern.

zu 6: Gefährdungsbeurteilung, hier: 6.2: Zündquellenermittlung

Explosionsfähige Atmosphären sind ab einem Volumen von 10 ltr. bei Anwesenheit von potenziellen Zündquellen gefahrdrohend. Potenzielle Zündquellen sind deshalb zu ermitteln (an dieser Stelle wird davon ausgegangen, dass die technischen Schutzmaßnahmen bereits umgesetzt wurden) - und zwar für den Normalbetrieb und bei Energieausfall:

Trotz eines Potenzialausgleiches sind elektrostatische Zündquellen z.B.:

- durch besondere Handlungen aufgeladene Personen (An- und Ausziehen von Schutzanzügen, ...),
- aufgeladene Kunststoffflächen (durch trockenes Abwischen),
- aufgeladene elektrostatisch leitfähige Flüssigkeiten (durch Ausschütten, Pumpen, Versprühen, ...),
- aufgeladene elektrostatisch nicht-leitfähige Flüssigkeiten (durch Ausschütten, Pumpen, Versprühen, ...).

Trotz eines mechanischen Explosionsschutzes sind Zündquellen z.B.:

- Handelsübliche Werkzeuge (können hohe Temperaturen oder Funken bei Reib-, Schlag- und Abtrennvorgängen erzeugen),
- Schrauben, Muttern von Mannlochdeckeln (können Funken durch Schlagvorgänge beim Herunterfallen erzeugen),
- bewegende Teile (können bei Eindringen von Fremdkörpern Funken erzeugen oder bei Reibung hohe Temperaturen verursachen).

Thermische Zündquellen sind z.B.:

- exotherme Reaktion oder adiabatische Kompression,
- Reibungsvorgänge.

Weitere potenzielle Zündquellen findet man in Teil E2 BGR 104.

zu 7: Schutzkonzept, hier: Grundsatz

Allen technischen und organisatorischen Schutzkonzepten muß die Verhinderung der Bildung explosionsfähiger Atmosphäre (primärer Explosionsschutz) vorangehen. Nur wenn die Entstehung durch geeignete, wirtschaftlich vertretbare Maßnahmen nicht ausgeschlossen werden kann, dürfen und müssen sekundäre Maßnahmen (Ausschluss von Zündquellen) greifen. Tertiäre Maßnahmen (Abschwächung der schädlichen Auswirkungen) wiederum dürfen und müssen nur dann angewendet werden, wenn sowohl primäre als auch sekundäre Maßnahmen technisch-wirtschaftlich nicht möglich sind. Eine Abstimmung auf sekundäre und tertiäre Maßnahmen ist unzulässig (vgl. Art. 3 RL 1999/92/EG). Insofern dürfte auch eine Deklaration eines ganzen Raumes als Zone 1 nur aus Gründen der Vereinfachung als unzulässig gelten.

Primärer Explosionsschutz ist Substitution explosionsfähige Atmosphäre erzeugender Stoffe durch nicht explosionsfähige Atmosphäre erzeugende Stoffe, Arbeiten unterhalb des Flammpunktes, Verwenden dichter Anlagen unter Verwendung von Gaspendelsystemen, Arbeiten mit Inertgas u.a. Arbeitsweisen, die die Bildung *gefährlicher* explosionsfähiger Atmosphäre minimieren oder verhindern.

zu 7: Schutzkonzept, hier: 7.2 Zoneneinteilung

Nach Durchführung der Gefährdungsbeurteilung werden die Festlegungen der Zonen in einen Grundriß mittels der folgenden Muster festgehalten (vgl. DIN EN 60079-10 Anhang C, alt: VDE 0165 Teil 101):



Zone 0



Zone 1



Zone 2

Unter Umständen sind zusätzlich zum Grundriß Seitenansichten erforderlich.

Wird ein ganzer Raum aus Gründen der Vereinfachung als Zone 1 deklariert, so sind Seitenansichten nicht erforderlich (inwieweit eine derartige Vereinfachung in Zukunft noch zulässig sein wird, bleibt abzuwarten; siehe oben). Das bedeutet aber auch, dass Deckenleuchten für Zone 1 zugelassen sein müssen und dass das Wechseln der Leuchtmittel nur befähigten Personen bei aufgehobenen Ex-Schutz gestattet ist (vgl. z.B. TRbF 20 Nr.16.3). Eine Pauschalisierung des Zonenplanes erfordert somit erhöhten Installationsaufwand und Einschränkungen in der Instandhaltung.

Zusätzliche Forderungen an den Luftwechsel bedeuten hohe laufende Kosten (Ventilator, Zuluftheizung).

Die Ursachen der Zonen, also die Anlagen, Entleerstellen, Füllstellen, Lageranlagen, Rohrleitungen sind skizzenhaft einzutragen. Der so entwickelte Plan ist der Zonenplan.

zu 7: Schutzkonzept, hier: 7.1 „Technische Schutzmaßnahmen“ (BGR 104)

zu 7: Schutzkonzept, hier: „Explosionsschutzmaßnahmen“ (BetrSichV)

(vgl. Anhang 4, Teil A, Nr.3 BetrSichV)

- Elektrischer Explosionsschutz (vgl. Nr. 3.2 und Teil B)
Einsatz von (für die jeweilige Zone) zugelassenen elektrischen Betriebsmitteln (Anlagenteile nach RL 94/9/EG) (vgl. auch 11. GSGV),
- Mechanischer Explosionsschutz (vgl. Nr. 3.2)
Einsatz von nicht gefährlichen Funken erzeugenden Betriebsmitteln,
- ggf. tertiärer Explosionsschutz (vgl. Nr. 3.3),
- Melderanlagen (Gas-, Brand-, Feuerwehrruf, Telefon) (vgl. Nr. 3.4),
- Elektrostatischer Explosionsschutz (vgl. Nr. 3.5)
Potenzialausgleich, Entfernung großer Kunststoffflächen (PVC-Kabelkanäle, PVC-Isolierungen, ...) bzw. Maßnahmen, dass diese sich nicht elektrostatisch aufladen können (z.B. über das Anbringen eines Schildes: „Nur mit feuchten Tuch abwischen!“),
- Bei Verarbeitung elektrostatisch nicht leitfähiger Stoffe (z.B. Hexan) sind besondere Maßnahmen zur Vermeidung elektrostatischer Aufladung erforderlich (s. BGR 132),
- Flucht- und Rettungswege (vgl. Nr. 3.6, 3.7),
- Prüfung und Instandhaltung (vgl. Nr. 3.8),
- eine Installation, die bei Energieausfall einen sicheren Betrieb gewährleisten kann (vgl. Nr. 3.9),
- Persönliche Schutzausrüstung (PSA) (ableitfähiges Schuhwerk, zur Kleidung vgl. Anhang II Teil A Nr.2.3 RL 1999/92/EG und Nr.6.5.2 BGR 132),
- Notaus für entzündliche (ggf. auch AIII-) Flüssigkeiten fördernde Pumpen,
- Lüftung,
- ggf. Inertisierung,
- ggf. Erhöhung der Luftfeuchtigkeit.

Im Anhang befinden sich Formblätter für die Installation von Motoren und eigensicheren Stromkreisen. Sie sollen deutlich machen, wie Mindestanforderung dokumentiert sein müssen.

zu 7: Schutzkonzept, hier: 7.3 „Organisatorische Schutzmaßnahmen“ (BGR 104)

zu 7: Schutzkonzept, hier: „Organisatorische Maßnahmen“ (BetrSichV)

(vgl. Anhang 3, Teil A, Nr.2 BetrSichV)

- Unterweisung des Personals (vgl. Nr. 2.1)
siehe im Detail § 9 BetrSichV,
- schriftliche Betriebsanweisung (vgl. Nr. 2.2)
siehe im Detail § 9 BetrSichV,
- Ernennung einer verantwortliche Person (vgl. Nr. 2.2)
- Warnzeichen (vgl. Nr. 2.3),
- Verbotsschilder (vgl. Nr. 2.4),
- Zutrittskontrolle (vgl. Nr. 2.4)
(hier ist weniger eine elektronische Zutrittskontrolle gemeint, sondern die Sicherstellung, dass Dritte oder Unbefugte nicht ohne Erlaubnis und Einweisung einen gefährlichen Bereich betreten, z.B. mit einem Handy oder einer nicht-Ex-geschützten Reinigungsmaschine. Das bedeutet z.B., dass Lageranlagen ggf. geschlossen zu halten sind),
- Fortbildung der Verantwortlichen (vgl. § 5 (3) ASiG).

4 Prüfungen und Aufzeichnung

Im Zusammenhang mit der Erstellung eines Explosionsschutzdokumentes wird die Aufzeichnungspflicht über Prüfungen gefordert (§ 19 BetrSichV). Explosionsschutzdokument und Prüfunterlagen gehören zusammen, da das Explosionsschutzdokument betriebspezifische Prüfgrundlagen beinhaltet (Temperaturklasse, Schutzmaßnahmen bei Energieausfall, besondere elektrostatische Maßnahmen, ...) und die Prüfungen wiederum ein Teil der Pflege des Explosionsschutzdokumentes darstellen.

Bereiche, die ein Explosionsschutzdokument und entsprechende Prüfungen bedürfen, sind die überwachungsbedürftigen Anlagen nach § 1 (2) Nr. 3 BetrSichV (im folgenden „Ex-Anlagen“). Hierunter fallen auch die Lageranlagen, Tankstellen, Füll- und Entleerstellen (§ 1 (2) Nr. 4 BetrSichV) in explosionsgefährdeten Bereichen, soweit sie Geräte, Schutzsysteme oder Sicherheit-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen im Sinne des Artikels 1 der Richtlinie 94/9/EG (im folgenden „94/9/EG-Anlagenteile“) sind oder beinhalten - und zwar unabhängig davon, ob Arbeitnehmer diese Anlagen benutzen oder nicht benutzen (§ 1 (2) Nr. 4 Satz 3) (hier gilt der Explosionsschutz Dritter außerhalb des Betriebes).

Für die Prüfung überwachungsbedürftiger Ex-Anlagen vor Inbetriebnahme (erstmalig, nach Änderung und nach wesentlicher Änderung) gilt:

- 97/23/EG-Anlagenteile müssen vor Inbetriebnahme durch eine befähigte Person geprüft werden (§ 14 (3) Nr.1 BetrSichV i.V.m. (1), (2)) (Einzelprüfungen).
- Die überwachungsbedürftige Anlage muss vor Inbetriebnahme durch eine zugelassene Überwachungsstelle (ZÜS) geprüft werden (§ 14 (1), (2) BetrSichV) (Gesamtprüfung).

Anmerkungen:

Ortsbewegliche überwachungsbedürftige Anlagen bedürfen (nach erfolgter Inbetriebnahmeprüfung durch eine ZÜS) nach einer einfachen Ortsveränderung nur einer Prüfung durch eine befähigte Person (§ 14 (3) BetrSichV).

Nur die Änderungen an Entleerstellen und an Lageranlagen für ortsbewegliche Behälter, die nicht den Explosionsschutz berühren, bedürfen nur einer Prüfung vor Inbetriebnahme durch eine befähigte Person (§ 14 (7) BetrSichV).

Der Erlaubnisvorbehalte nach § 13 BetrSichV und nach BImSchG bleiben davon unberührt.

Für die Prüfungen überwachungsbedürftiger Ex-Anlagen nach Instandsetzungen gilt:

- 97/23/EG-Anlagenteile, von denen der Explosionsschutz abhängt, müssen nach Instandsetzung von einer zugelassenen Überwachungsstelle oder einer behördlich anerkannten Person oder dem Hersteller geprüft werden ... (§ 14 (6) BetrSichV).

Die Betriebssicherheitsverordnung unterscheidet also zwischen vom Betreiber ernannte und von der Behörde anerkannte befähigte Personen. Die Anforderungen an die erstgenannten Personen wird in § 2 (7) BetrSichV beschrieben:

„Befähigte Person im Sinne dieser Verordnung ist eine Person, die durch ihre Berufsausbildung und ihre zeitnahe berufliche Tätigkeit über die erforderlichen Fachkenntnisse zur Prüfung der Arbeitsmittel verfügt.“

Ein Ausbildung zum Elektriker und ausreichende Fachkenntnisse aus dem Bereich elektrischer, elektrostatischer und mechanischer Explosionsschutz dürften dieser Beschreibung *formal* genügen. Für die Auswahl ist der Betreiber verantwortlich (vgl. § 5 ASiG).

Für wiederkehrende Prüfungen überwachungsbedürftiger Ex-Anlagen gilt:

- Wiederkehrende Prüfungen müssen spätestens alle drei Jahre durch eine zugelassene Überwachungsstelle erfolgen (§ 15 (15) BetrSichV). Hier sind die besonderen Bestimmungen des § 15 im Detail zu beachten.

Dies gilt *auch* für Lageranlagen für ortsbewegliche Behälter im Sinne des § 1 (2) Nr. 4a BetrSichV und Entleerstellen im Sinne des § 1 (2) Nr. 4d BetrSichV, soweit diese 97/23/EG-Anlagenteile beinhalten (vgl. § 15 (21) BetrSichV).

Anmerkung:

Lageranlagen für ortsfeste Behälter, Füllstellen, Tankstellen nach § 1 (2) Nr. 4a-c bedürfen folgende wiederkehrende Prüfungen

- Prüfungen des Explosionsschutzes nach § 15 (15) BetrSichV (spätestens alle 3 Jahre) (sofern diese 97/23/EG-Anlagenteile beinhalten),
- Prüfungen der Lageranlage nach § 15 (16) BetrSichV (spätestens alle 5 Jahre),
- ggf. Prüfungen nach VAWS (spätestens alle 5 Jahre).

Für die Wartung aller dem Explosionsschutz dienenden Einrichtungen gilt:

Anlagen, Geräte, Schutzvorrichtungen und die dazugehörigen Verbindungsvorrichtungen dürfen nur betrieben werden, wenn aus dem Explosionsschutzdokument hervorgeht, dass sie in explosionsgefährdeten Bereichen sicher verwendet werden können (Anhang 4 Nr.3.2 BetrSichV). Die sichere Verwendung schliesst eine regelmäßige Wartung ein. Das Gleiche gilt für Flucht- und Rettungswege (Anhang 4 Nr.3.7 BetrSichV) und alle sonstigen den Explosions- und Brandschutz dienenden Einrichtungen, wie etwa den folgenden:

Augenduschen, Blitzschutzanlage, Brandschutzklappen (BKS), Detonationssicherungen, eigensichere Stromkreise, Feuerlöscher, Feuerschutztüren, Fluchtwege, Gefahrgutschränke, Inertisierungsanlagen, Inventar (Brandschutz), Lüftungsanlagen, Magentventile (Feinsicherungen bei „m“-Schutz), Melderanlagen, Motorschutzschalter, Notausgänge, Notbeleuchtung, Notduschen, Potentialausgleich, Rauchschutztüren, Überfüllsicherungen, Wanddurchbrüche (Kabeldurchführungen), Werkzeuge, ... siehe Herstellerangaben, BGR, TRbF, ... (§ 12 BetrSichV).

5 Übergangsvorschriften

Das Explosionsschutzdokument muß erstellt werden

- für Ex-Bereiche, die vor dem 03. Oktober 2002 bestanden, bis zum 31. Dezember 2005 (§ 27 BetrSichV),
- für Ex-Bereiche, die nach dem 03. Oktober 2002 entstanden, vor Inbetriebnahme (§ 6 (3) BetrSichV).

Nachweis der Motorsicherheit für Motoren ohne FU-Betrieb

Gerät mit Motor	
Betriebseinheit	
Raum-Nr.	
Anlagen-Nr	
Anlagenbezeichnung	
Gerätebezeichnung	
Bauteil-Nr.	
Hersteller	
Typ	
Serien-Nr., Fabr.-Nr.	
Motor (nur Angaben gemäß Typenschild !)	
Hersteller	
Typ	
Serien-Nr., Fabr.-Nr.	
CE-Kennzeichen	
Ex-Kennzeichen	
Nummer der benannten Stelle	
Zulassungsbescheinigung	
Zündschutzart/Explosions(unter)gruppe/T-klasse	
Nennspannung Y / Δ	
Nennstrom Y / Δ	
Nennleistung	
Frequenz	
Auslösezeiten t_E	
Anzugsstromverhältnis I_A / I_N	
Thermische Schutzeinrichtung	
Verfügbare Konformitätsbescheinigung	
Nr.	
Motorschutzschalter	
Raum-Nr.	
Schaltschrank-Nr.	
Bauteil-Nr.	
Hersteller	
Typ	
Einstellung	
Auslösezeit t_E bei Anzugsstromverhältnis I_A / I_N	

Nachweis der Eigensicherheit

Eigensicheres elektrisches Betriebsmittel

Betriebseinheit						
Raum-Nr.						
Anlagen-Nr						
Anlagenbezeichnung						
Gerätebezeichnung						
Bauteil-Nr.						
Hersteller						
Typ						
Serien-Nr., Fabr.-Nr.						
Zulassungsbescheinigung						
Zündschutzart						
Zone am Einbauort		U_i	I_i	P_i	L_i	C_i
Länge Kabel [m]		[V]	[mA]	[mW]	[mH]	[nF]
Werte Betriebsmittel						
Werte Kabel (1 mH/km, 110 nF/km)Werte Betriebsmittel						
Werte gesamt (additiv)						

Zugehöriges elektrisches Betriebsmittel

Raum-Nr.		U_i	I_i	P_i	L_i	C_i
Schaltschrank-Nr.		[V]	[mA]	[mW]	[mH]	[nF]
Werte gesamt	Berechnung siehe Rückseite					

Bauteil-Nr.						
Hersteller						
Typ		U₀	I₀	P₀	L₀	C₀
Zulassungsbescheinigung		[V]	[mA]	[mW]	[mH]	[nF]
Zündschutzart						

Bauteil-Nr.						
Hersteller						
Typ		U₀	I₀	P₀	L₀	C₀
Zulassungsbescheinigung		[V]	[mA]	[mW]	[mH]	[nF]
Zündschutzart						

Bauteil-Nr.						
Hersteller						
Typ		U₀	I₀	P₀	L₀	C₀
Zulassungsbescheinigung		[V]	[mA]	[mW]	[mH]	[nF]
Zündschutzart						

Bauteil-Nr.						
Hersteller						
Typ		U₀	I₀	P₀	L₀	C₀
Zulassungsbescheinigung		[V]	[mA]	[mW]	[mH]	[nF]
Zündschutzart						

Literatur

- Bussenius (1996): Siegfried Bussenius
Wissenschaftliche Grundlagen des Brandschutzes und Explosionsschutzes
Verlag Kohlhammer
ISBN 3-17-013867-7
31,70 €
- Lienenklaus u.a.(2000): E. Lienenklaus,K. Wettingfeld
Handbuch des Explosionsschutzes
Verlag Wiley-VCH
ISBN 3-527-29848-7
259,00 €
- Lienenklaus u.a.(2001): E. Lienenklaus,K. Wettingfeld
Elektrischer Explosionsschutz nach DIN VDE 0165 - Eine praxisnahe
Einführung in die zu beachtenden Verordnungen, Normen und Richtlinien
VDE-Verlag
ISBN 3-8007-2410-3
21,50 €
- Nabert u.a. (1963): K. Nabert/G. Schön
Sicherheitstechnische Kennzahlen brennbarer Gase und Dämpfe
Deutscher Eichverlag GmbH, Braunschweig
ISBN 3 8064 9946 2
- Olenik u.a. (2000): H. Olenik, W.-D. Dose, H. Greiner, H.F. Rading, P. Völker
Elektroinstallation und Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen
Hüthig & Pflaum Verlag GmbH & Co., München/Heidelberg/Berlin
ISBN 3-8101-0130-3
34,80 €
- Redeker u.a.(1990): T.Redeker/G. Schön
6. Nachtrag zu
Sicherheitstechnische Kennzahlen brennbarer Gase und Dämpfe
Deutscher Eichverlag GmbH, Braunschweig
ISBN 3-8064-9936-5
- Pester (1998): Johannes Pester
Explosionsschutz elektrischer Anlagen - Fragen und Antworten zur Planung,
Errichtung und Instandhaltung
Verlag Technik; VDE-Verlag
ISBN 3-341-01174-9
45,50 €
- Polthier (1996): Konrad Polthier
Lexikon Brandschutz und Explosionsschutz
Verlag Kohlhammer
ISBN 3-17-013887-1
31,70 €

- Polthier (1998): Konrad Polthier
Vorbeugender Brandschutz und Explosionsschutz - Methoden, Mittel,
Maßnahmen
Verlag Kohlhammer
ISBN 3-17-013866-9
35,00 €
- Sommerfeld (1998): Henry Sommerfeld
Brandschutz und Explosionsschutz als Bestandteile des Risiko-
Managements
Verlag Kohlhammer
ISBN 3-17-014057-4
31,70 €
- Sommerfeld (1995): Henry Sommerfeld
Explosionsschutz elektrischer Anlagen - Einführung für den Praktiker
Verlag expert-verlag
ISBN 3-8169-0961-2
43,97 €

Technische Regeln, Richtlinien, Verordnungen und Gesetze

- ArbSchG Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur
Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der
Beschäftigten bei der Arbeit (Artikel 1 des Gesetzes zur Umsetzung der EG-
Rahmenrichtlinie Arbeitsschutz und weiterer Arbeitsschutz-Richtlinien)
(Arbeitsschutzgesetz)
7. August 1996
Zuletzt geändert durch Art. 17 G v. 21. 6.2002 I 2167
(BGBl I 1996, 1246)
- ArbStättV Verordnung über Arbeitsstätten
(Arbeitsstättenverordnung)
20. März 1975
Zuletzt geändert durch Art. 7 V v. 27. 9.2002 I 3777
(BGBl I 1975, 729)
- BetrSichV Betriebssicherheitsverordnung
vom 27. September 2002
(BGBl. I S. 3777)
- BGR 104 (alt: ZH 1/10) Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)
Regeln für das Vermeiden der Gefahren durch explosionsfähige Atmosphäre
mit Beispielsammlung
Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften
Fachausschuss "Chemie"
Juli 2000

- BGR 132 (alt: ZH 1/200) BG-Regel:
Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen
Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften
Fachausschuss "Chemie"
März 2003
- DIN EN ...(VDE 0165) Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche
DIN EN ... (alt VDE 0165 Teil ...)
erhältlich VDE Verlag, Berlin
11. GSGV Elfte Verordnung zum Gerätesicherheitsgesetz
(Explosionsschutzverordnung – 11. GSGV)
vom 12. Dezember 1996
(BGBl I S. 1914)
- Richtlinie 89/391/EWG Richtlinie 89/391/EWG des Rates vom 12. Juni 1989 über die Durchführung
von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des
Gesundheitsschutzes der Arbeitnehmer bei der Arbeit
- Richtlinie 94/9/EG Richtlinie 94/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23.
März 1994 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für
Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in
explosionsgefährdeten Bereichen
(„ATEX 100a“ (atmosphère explosive, Artikel 100a EWG-Vertrag))
- Richtlinie 1999/92/EG Richtlinie 1999/92/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16.
Dezember 1999 über Mindestvorschriften zur Verbesserung des
Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch
explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können (Fünfzehnte
Einzelrichtlinie im Sinne von Artikel 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG)
(„ATEX 137“ (atmosphère explosive))
- TRbF Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten
aufgestellt vom Deutschen Ausschuss für brennbare Flüssigkeiten (DabF)
erhältlich Carl Heymanns Verlag KG, Köln
eine Übersicht findet man unter

Alle hier aufgeführten Gesetze und Vorschriften findet man über www.chemie-ingenieur.de.