



Praxislösung

Blitzschutz aus Sicht des Ex-Schutzes



Inhalt

Hinweise zum Blitzschutz aus Sicht des Ex-Schutzes

Betriebsicherheitsverordnung

Zündquellen nach DIN EN 1127-1 oder TRBS 2152-3

DIN EN 62305 Errichten von Blitzschutz

Definition der Ex-Zonen (BGR 104-Explosionsschutz-Regeln)

Blitzschutztechnik zur Einhaltung des Trennungsabstandes

Eigensichere Messkreise im Ex-Bereich

Praxisorientierte Anwenderunterstützung

Praxislösung

Blitzschutz aus Sicht des Ex-Schutzes



Hinweise zum Blitzschutz aus Sicht des Ex-Schutzes.

Blitzeinschläge in oder neben baulichen Anlagen sowie in und neben Versorgungsleitungen, die in bauliche Anlagen eingeführt werden, können Schäden an der baulichen Anlage selbst oder den darin befindlichen Personen und Inhalten verursachen. Zusätzlich kann sich dies auf die nähere Umgebung auswirken und diese beeinflussen. Erhöhtes Gefahrenpotential entsteht beim Umgang mit brennbaren Stoffen wie Gase, Dämpfe, Nebel oder Stäube, deren Gemisch mit Luft eine zündfähige Atmosphäre bildet und mit Hilfe einer Zündquelle zur Explosion führen kann (**Bild 1**). Aus Sicht des Blitzschutzes sind hierfür Informationen erforderlich, die fachgerechte Installationen von Schutzsystemen überhaupt erst ermöglichen. Die nachstehenden Informationen geben einen Einblick in die Komplexität des Ex-Schutzes, wenn aus Sicht des Arbeitsschutzes oder Sachschutzes zusätzliche Blitzschutzmaßnahmen für den sicheren Betrieb von Arbeitsmitteln und Anlagen erforderlich werden.

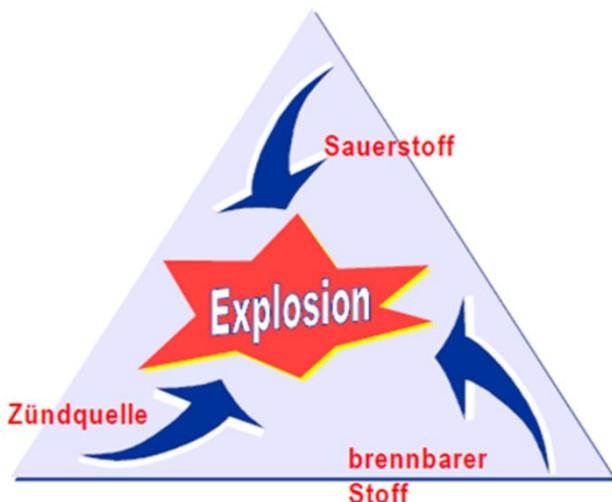


Bild 1: Bedingungen für eine Explosion

Betriebssicherheitsverordnung dient zur Rechtsvereinfachung

Die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) dient zur Rechtsvereinfachung im Bereich der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, der Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und der Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes. In § 3 wird der Arbeitgeber verpflichtet eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen. Darin beurteilt werden:

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

Der Betreiber hat die Verpflichtung ein Explosionsschutzdokument zu erstellen. Darin werden die potenziellen Gefahren aufgrund des Vorhandenseins und der Ausdehnung von explosionsfähigen Atmosphären beurteilt und im Ex-Zonenplan festgelegt. Diese Ex-Zoneneinteilung umfasst die Identifizierung möglicher Zündquellen.

Zündquellen nach DIN EN 1127-1 oder TRBS 2152-3 müssen erkannt werden

Wenn ein Blitz in eine explosionsfähige Atmosphäre einschlägt, wird diese stets entzündet. Von der Blitzeinschlagstelle weg fließen starke Ströme, die entlang der Entladungstrecke Funken hervorrufen können. In DIN EN 1127-1 wird unter anderem Blitzschlag als Zündquelle in explosionsfähiger Atmosphäre definiert. Daraus resultierende Zündquellen entstehen durch

- ➔ Aufschmelzen am Einschlagpunkt
- ➔ Erwärmung der Ableitwege
- ➔ unkontrollierte Überschläge bei nicht Einhaltung des Trennungsabstandes
- ➔ induzierte Spannungen in Kabel und Leitungen
- ➔ Einschläge in Leitungen, die in explosionsgefährdete Bereiche eingeführt werden

Werden Gefährdungen festgestellt, dann müssen die Geräte, Schutzsysteme und Komponenten folgende Anforderungen erfüllen:

Alle Kategorien: Anlagen müssen durch geeignete Blitzschutzmaßnahmen geschützt werden. Schädliche Einwirkungen von Blitzeinschlägen, die außerhalb der Zonen 0 und 20 erfolgen, auf die Zonen 0 und 20 selbst sind zu verhindern, d. h. Überspannungs-Ableiter sollten an geeigneten Stellen eingebaut werden. Bei erdüberdeckten Tankanlagen oder elektrisch leitenden Anlagenteilen, die gegen den Behälter elektrisch isoliert sind, ist ein Potentialausgleich in Form einer Erdringleitung erforderlich. Diese Anforderungen müssen in der Benutzerinformation enthalten sein. Blitzschutzmaßnahmen dürfen nicht Maßnahmen zum kathodischen Korrosionsschutz beeinträchtigen.

Praxislösung

Blitzschutz aus Sicht des Ex-Schutzes



DIN EN 62305 - Errichten von Blitzschutz

Die DIN EN 62305 gilt als Basis für das Errichten von Blitzschutzsystemen zur Vermeidung oder Minderung von Schäden, hervorgerufen durch Blitzschlag in baulichen Anlagen und den dazugehörigen Versorgungsleitungen.

Die im Normenteil 2 beschriebene Risikoanalyse dient zur Ermittlung, ob und in welchem Umfang technisch und wirtschaftlich, Schutzmaßnahmen erforderlich werden.

Im Teil 3, der Normenreihe wird das Errichten von Blitzschutzsystemen für Anlagen mit explosionsgefährdeten Bereichen beschrieben. Ein Blitzschutzsystem (LPS II) der Schutzklasse II entspricht den normalen Anforderungen für explosionsgefährdete Bereiche. Die Anforderungen beruhen auf den in der Praxis bewährten Ausführungen von Blitzschutzsystemen in explosionsgefährdeten Bereichen. Abweichend davon kann die im Teil 2 beschriebene Risikoanalyse jedoch eine andere Schutzklasse und zusätzliche Maßnahmen zur Reduzierung des Gesamtrisikos fordern.

Der Normenteil 4 beschreibt anzuwendende Schutzmaßnahmen gegen die Wirkung des elektromagnetischen Blitzimpulses (LEMP) in elektrischen und elektronischen Systemen.

Eine Ex-Zoneneinteilung ist erforderlich!

Werden Blitzschutzsysteme auf oder in einer baulichen Anlage installiert in der explosionsgefährdete Bereiche (Zonen) definiert sind, müssen diese den Anforderungen der betreffenden Zonen entsprechen (Bild 2). Die hierfür erforderliche Zoneneinteilung ist nicht immer einfach zu treffen. Folgende Parameter sind relevant:

- ➔ Explosionsgrenzen
- ➔ Freisetzbare Stoffmengen
- ➔ Volumenstrom der Lüftungsmaßnahmen sowie
- ➔ ggf. eingesetzte Überwachungseinrichtungen.

Da es schwierig ist, die freisetzbare Stoffmenge und die Wahrscheinlichkeit sowie die Zeitdauer eines Austritts zu quantifizieren, kann die Beispielsammlung im Anhang 4B der Berufsgenossenschaftlichen Regeln (BGR) 104 als Anhaltspunkt zur Ausdehnung explosionsgefährdeter Zonen dienen.

Grundsätzlich wird unterschieden zwischen explosionsfähiger Atmosphäre erzeugt mit:

- ➔ Gasen, Dämpfen und Nebel (Zone 0, 1, 2)
- ➔ Stäuben (Zone 20, 21, 22)



Bild 2: Schutz der GDRM-Anlage mit getrennter Fangeinrichtung

Praxislösung

Blitzschutz aus Sicht des Ex-Schutzes



Definition der Ex-Zonen (BGR 104-Explosionsschutz-Regeln)

Zone 0 - Bereich, in dem explosionsfähige Atmosphäre als Mischung brennbarer Stoffe in Form von Gas, Dampf oder Nebel mit Luft ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist.

Anmerkung: Wenn diese Bedingungen auftreten, sind sie im Allgemeinen nur im Inneren von Behältern, Rohrleitungen, Apparaturen usw. anzutreffen.

Zone 1 - Bereich, in dem damit zu rechnen ist, dass explosionsfähige Atmosphäre als Mischung brennbarer Stoffe in Form von Gas, Dampf oder Nebel mit Luft bei Normalbetrieb gelegentlich auftritt.

Anmerkung: Unter anderem können hierzu. gehören:

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

Zone 2 - Bereich, in dem bei Normalbetrieb nicht damit zu rechnen ist, dass explosionsfähige Atmosphäre als Mischung brennbarer Stoffe in Form von Gas, Dampf oder Nebel mit Luft auftritt, wenn sie aber dennoch auftritt, dann nur kurzzeitig.

Zone 20 - Bereich, in der explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke brennbaren Staubes in Luft ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist.

Anmerkung: Wenn diese Bedingungen auftreten, sind sie im Allgemeinen nur im Inneren von Behältern, Rohrleitungen, Apparaturen usw. anzutreffen.

Zone 21 - Bereich, in dem damit zu rechnen ist, dass explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke brennbaren Staubes in Luft bei Normalbetrieb gelegentlich auftritt.

Anmerkung: Hierzu können u. a. Bereiche in der unmittelbaren Umgebung von z. B. Staubentnahme- oder Füllstationen gehören und Bereiche, wo Staubablagerungen auftreten und bei normalem Betrieb eine explosionsfähige Konzentration von brennbarem Staub im Gemisch mit Luft bilden können.

Zone 22 - Bereich, in dem bei Normalbetrieb nicht damit zu rechnen ist, dass explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke brennbaren Staubes in Luft auftritt, wenn sie aber dennoch auftritt, dann nur kurzzeitig.

Anmerkung: Hierzu können u. a. Bereiche in der Umgebung Staub enthaltender Geräte, Schutzsysteme und Komponenten gehören, in denen Staub aus Undichtheiten austreten und Staubablagerungen bilden kann (z. B. Mühlenräume, in denen Staub aus den Mühlen austritt und sich ablagert).



Bandrohrschelle für Ex-Bereiche

Die Bandrohrschellen Ex-BRS 90 bzw. Ex-BRS 300 sind geeignet zur elektrischen Kontaktierung von Rohren im Ex-Bereich zur Umsetzung des Blitzschutz-Potentialausgleiches nach DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3). Der Spannungsbereich der Bandrohrschelle ist variabel, 3/4 Zoll bis 3 Zoll (Art.-Nr. 540 801) und 3 Zoll bis 300 mm (Art.Nr. 540 803) Neu im Sortiment ist die Bandrohrschelle mit einem Klemmbereich von 6 mm bis 3/4 Zoll (Art.Nr. 540 821) sowie die Bandrohrschelle mit einem Klemmbereich von 300 mm bis 500 mm (Art.Nr. 540 805).

Bandrohrschelle für Ex- Bereiche, z.B. Art. 540 803

Praxislösung

Blitzschutz aus Sicht des Ex-Schutzes



Blitzschutztechnik zur Einhaltung des Trennungsabstandes

Durch die elektrische Isolierung der Blitzschutzanlage von leitenden Teilen der Gebäudekonstruktion und Isolation gegenüber elektrischen Leitungen im Gebäude wird ein Überschlag und somit gefährliche Funkenbildung in explosionsgefährdeten Bereichen verhindert. DEHNiso-Combi bietet ein variables Halterprogramm für Leitungen und Fangstangen. Mit der HVI®-Leitung aus dem Bauteileprogramm „DEHNconductor-System“ kann diese Forderung ebenso erfüllt werden. In der hochspannungsisolierten Ableitung wird der Blitzstrom direkt zur Erdungsanlage geleitet, ohne dass es zu einem Überschlag kommt. Dabei kann die HVI®-Leitung direkt neben metallenen Gebäudekonstruktionsteilen oder elektrotechnischen Systemen verlegt werden. Unter Berücksichtigung zusätzlicher Montageanweisungen kann die HVI®-Leitung direkt in den Ex-Zonen 1 und 2, oder 21 und 22 eingesetzt werden. Die in (Bild 3) gekennzeichneten Näherungen sind dank HVI®-Leitung kein Problem. Was jedoch nicht reduziert wird, sind die Auswirkungen des elektromagnetischen Blitzimpulses.

Eigensichere Messkreise im Ex-Bereich

Damit ein Schutz gegen alle blitzbedingten Schadenswahrscheinlichkeiten an den elektrischen Betriebsmitteln in einem eigensicheren Kreis aufgebaut werden kann, müssen zwei Überspannungs-Schutzgeräte (SPD) integriert werden, ein SPD zum Schutz der Trennbarriere und ein SPD z. B. am Anschluss einer Fühlerleitung an einen Tank. Dieses verhindert gleichzeitig einen gefährlichen Funkenüberschlag vom Tank zur Fühlerleitung und dient zusätzlich zum Explosionsschutz.

Der Einsatz dieser SPD darf die Sicherheit des Messkreises nicht beeinflussen. Dies ist gegeben, wenn bestimmte Kriterien erfüllt werden:

- ➔ Erdfreiheit der eigensicheren Betriebsmittel (bei erdfreien Ex-Kreisen)
- ➔ Gerätekategorie (Nachweis mit Baumusterprüfbescheinigung)
- ➔ zulässige Maximalwerte für L_0 und C_0 im eigensicheren Messkreis, unter Berücksichtigung der Induktivitäten und Kapazitäten der SPDs.

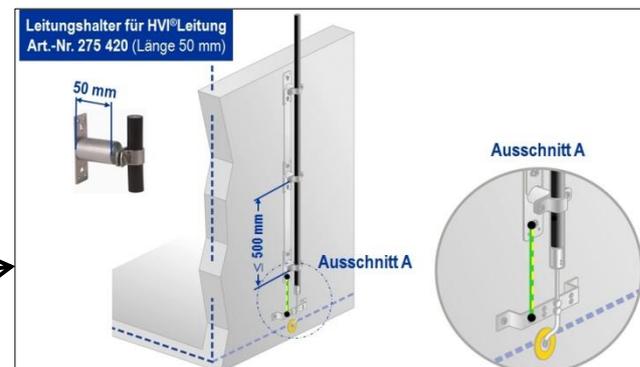
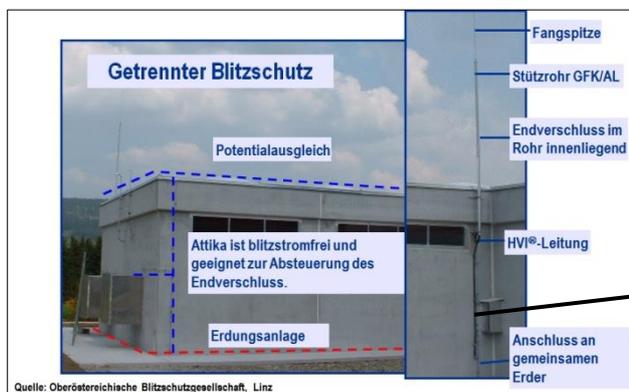


Bild 3: Getrennter Blitzschutz mit der HVI®-Leitung an einem Gebäude

Praxislösung

Blitzschutz aus Sicht des Ex-Schutzes



Praxisorientierte Anwenderunterstützung

Zusätzliche Informationen zum Thema bietet DEHN + SÖHNE in Druckschriften und Fachbeiträgen. Für Installateure, Fachplaner und Architekten bieten wir unseren Blitzplaner® an.

www.dehn.de > informiert

Besuchen Sie uns im Internet. Im Bereich > Service > Downloads finden Sie den Blitzplaner oder Druckschriften als Downloadversion;

- ➔ DS 151 - Getrennte Fangeinrichtungen: Sichere Systemlösungen
- ➔ DS 154 - Ex-Bereiche: Bandrohrschelle für Ex-Bereiche
- ➔ DS 144 - DEHN schützt Biogasanlagen
- ➔ DS 122 - DEHN schützt Anlagen der Öl- und Gasindustrie

In Fachbeiträgen informieren wir über die praxisgerechte Anwendung von Blitzschutz- und Überspannungsschutzmaßnahmen in Anlagen mit explosiver Atmosphäre.

Aus der Betrachtung des Blitzschutzes, ob und in welchem Umfang Schutzmaßnahmen an Anlagen mit explosionsfähiger Atmosphäre (Ex-Bereiche) zu errichten sind, erfordert umfangreiches Wissen. Hierfür eine Entscheidung zu treffen, sollte nur mit Unterstützung von Fachplanern, autorisierten Gutachtern oder Sachverständigen vorgenommen werden.

Praxislösung

Blitzschutz aus Sicht des Ex-Schutzes



Literaturquellen zum Beitrag:

- [1] Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV), Stand 27.09.2002**
Verordnung zur Rechtsvereinfachung im Bereich der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, der Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und der Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes, BGBl. Nr. 70 vom 27. September 2002.
- [2] DIN EN 1127-:2008-02**
Grundlagen und Methodik des Explosionsschutzes
- [3] TRBS 2152-3**
Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre - Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS)
- [4] Explosionsschutz-Regel BGR 104**
Technische Regel für das Vermeiden der Gefahren durch explosionsfähige Atmosphäre
- [5] DIN EN 62305**
Blitzschutz, Beiblatt 2 (Teil 3), zusätzliche Informationen für besondere bauliche Anlagen.
- [6] Fachbeitrag: Betriebssicherheitsverordnung aus blitzschutztechnischer Sicht**
Autor: Manfred Kienlein, Markt Manager Blitz- und Überspannungsschutz, DEHN + SÖHNE GmbH + Co.KG.

DEHN + SÖHNE GMBH + CO.KG.

Hans-Dehn-Str. 1

Postfach 1640

92306 Neumarkt

Tel: +49 9181 906-0

FAX: +49 9181 906-1333

www.dehn.de

info@dehn.de