

**Leitfaden:  
Blitz- und Überspannungsschutz  
für Ex-Bereiche  
Stand 02/2016**

**OBO**  
**BETTERMANN**



**Building Connections**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>.3</b>
1.1	Besondere Anforderungen an den Blitz- und Überspannungsschutz in Ex-Bereichen	4
1.2	Einteilung der Ex-Zonen	4
1.3	ATEX-Richtlinien	5
<b>2</b>	<b>Lösungen</b>	<b>.6</b>
2.1	Potentialausgleichs-Systeme	6
2.1.1	Potentialausgleichsschienen für Zone 1, Zone 21, Zone 2 und Zone 22	6
2.1.2	Ex-Trennfunkstrecken	7
2.2	Überspannungsschutz für Daten- und MSR-Systeme	8
2.3	Äußerer Blitzschutz mit hochspannungsfester isolierter Ableitung	10
<b>3</b>	<b>Literaturverzeichnis:</b>	<b>11</b>

# 1 Grundlagen

Jedes Jahr gefährden Explosionen weltweit Menschen und Anlagen. Alle Unternehmen, die brennbare Stoffe herstellen, verarbeiten oder lagern, sind von Explosionsgefahr betroffen.

## Anwendungsbeispiele:

- Gasdruckregel- und Messanlagen
- Schieberstationen
- Pumpstationen
- Tanklager
- Erdgasspeicher, Erdgasverdichterstationen
- Tankstellen
- Raffinerien
- Biogasanlagen
- Produktionsanlagen der Chemie- und Pharmaindustrie

Explosionsgefährdete Bereiche (Ex-Bereiche) sind alle Räume und Bereiche, in denen sich Gase, Dämpfe, Nebel oder Stäube, die mit Luft explosionsfähige Gemische bilden, in gefährlicher Menge ansammeln können. Der Explosionsschutz dient der Verhütung von Schäden an technischen Produkten, Anlagen und anderen Einrichtungen.

## Für eine Explosion müssen drei Faktoren gleichzeitig vorhanden sein:

- brennbarer Stoff
- Sauerstoff
- Zündquelle gemäß Technischer Regeln für Betriebliche Sicherheit (TRBS) 2153: statische Elektrizität, elektromagnetische Wellen oder Blitzschlag



Wenn ein Blitz in eine explosionsgefährdete Atmosphäre einschlägt, dann wird diese stets entzündet. Die starke Erwärmung der Ableitwege des Blitzes kann ebenfalls eine Zündung auslösen. Ausgehend von der Blitzeinschlagstelle fließen starke Ströme, die in der Nähe der Einschlagstelle Funken hervorrufen können. Auch ohne direkten Blitzeinschlag können induzierte Spannungen Schäden an elektrischen Geräten, Systemen und Komponenten für Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (MSR) verursachen und im schlimmsten Fall zur Explosion führen.

## Deshalb lauten die drei Grundprinzipien des Explosionsschutzes:

- Vermeiden explosionsfähiger Atmosphären
- Vermeiden jeder möglichen wirksamen Zündquelle
- Begrenzen möglicher Explosionsauswirkungen auf ein annehmbares Maß

## 1.1 Besondere Anforderungen an den Blitz- und Überspannungsschutz in Ex-Bereichen

Die Blitzschutzmaßnahmen müssen so ausgeführt werden, dass keine Schmelz- und Sprühwirkungen entstehen. Bei einem nach DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) errichteten Blitzschutzsystem können das Entstehen zündfähiger Funken sowie störende oder schädliche Einwirkungen auf elektrische Anlagen durch Blitzeinwirkung nicht in allen Fällen verhindert werden.

Daher müssen bei der Planung und Ausführung eines Blitzschutzsystems durch Ex-Zonen zusätzlich folgende Regelwerke berücksichtigt werden:

- IEC 62305-3 (VDE 0185-305-3) – Anhang D  
„Weitere Informationen für Blitzschutzsysteme für explosionsgefährdete bauliche Anlagen“
- VDE 0185-305-3 – Beiblatt 2  
„Zusätzliche Informationen für besondere bauliche Anlagen“

In Ex-Anlagen mit Ex-Zone 2 und Ex-Zone 22 ist nur bei seltenen, nicht vorhersehbaren Zuständen damit zu rechnen, dass Ex-Atmosphäre entsteht. Daher ist es zulässig, dass in Ex-Zone 2 und Ex-Zone 22 Fangeinrichtungen unter Beachtung von IEC 62305-3 (VDE 0185-305-3), Anhang D, positioniert werden.

## 1.2 Einteilung der Ex-Zonen

Explosionsgefährdete Bereiche werden nach Dauer und Häufigkeit des Auftretens von Ex-Atmosphären in 6 Zonen unterteilt. Diese Zonen sind stets dreidimensionale Gebiete oder ein dreidimensionaler Raum.

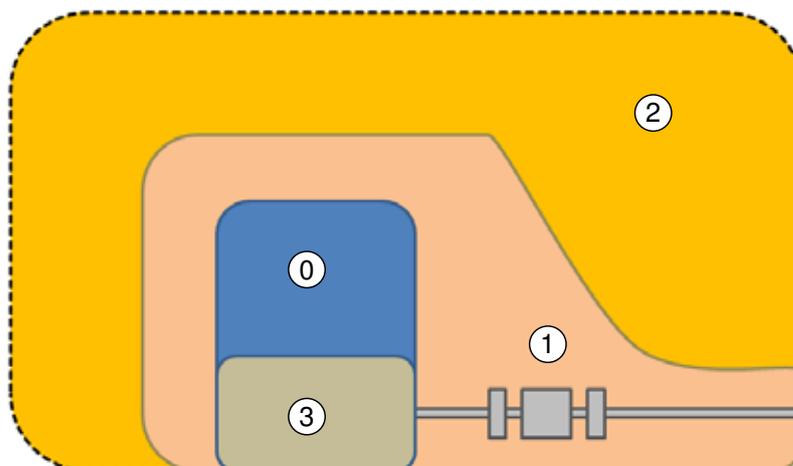
Blitzschutzzone	Beschreibung
Zone 0	In Zone 0 bildet sich bei Normalbetrieb ständig über lange Zeiträume hinweg oder häufig eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebel.
Zone 1	In Zone 1 bildet sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebel.
Zone 2	In Zone 2 bildet sich bei Normalbetrieb normalerweise keine oder nur kurzzeitig eine explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebel.
Zone 20	In Zone 20 bildet sich bei Normalbetrieb ständig über lange Zeiträume oder häufig eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub.
Zone 21	In Zone 21 bildet sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub.
Zone 22	In Zone 22 bildet sich bei Normalbetrieb normalerweise keine oder nur kurzzeitig eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub.

Tab. 1: Definition Ex-Zonen

Gefährungsgrad	Intervall des Auftretens der Gemische (jährlich)	Intervall des Auftretens der Gemische (differenziert)	Verweilzeit der Gemische
<b>Zone 0, Zone 20:</b> ständige oder häufige Bildung explosionsfähiger Atmosphären	höher als bei Zone 1, > 1.000-mal	höher als bei Zone 1, > 3-mal/Tag	länger als bei Zone 1
<b>Zone 1, Zone 21:</b> gelegentliche Bildung explosionsfähiger Atmosphären	≥ 10-mal, < 1.000-mal	≥ 1-mal/Monat, < 3-mal/Tag	länger als 0,5 h, kürzer als 10 h
<b>Zone 2, Zone 22:</b> normalerweise keine oder kurzzeitige Bildung explosionsfähiger Atmosphären	≥ 1-mal, < 10-mal	≥ 1-mal/Jahr, < 1-mal/Monat	kürzer als 0,5 h

Tab. 2: Intervalle des Auftretens explosionsfähiger Atmosphären

Der Betreiber eines Gebäudes legt die jeweiligen explosionsgefährdeten Bereiche fest, teilt sie in Zonen ein und kennzeichnet sie in einer Zeichnung der zu schützenden Anlagen entsprechend der Betriebs sicherheitsverordnung. Für die Planung von Blitzschutzmaßnahmen sind diese Zeichnungen vor der Planung und Errichtung des Blitzschutzsystems einzusehen.



**Abb. 1:** Beispiel der Zoneneinteilung für Gas-Ex-Bereiche nach IEC 60079-10-1

Legende	
①	Zone 0
②	Zone 1
③	Zone 2
④	brennbarer Stoff

### 1.3 ATEX-Richtlinien

Die ATEX-Richtlinien der EU regeln die Anforderungen, die sich aus dem Einsatz von Geräten und Schutzsystemen in explosionsgefährdeten Bereichen ergeben. Aufgrund zunehmender internationaler wirtschaftlicher Verflechtungen sind damit große Fortschritte in der Vereinheitlichung der Vorschriften für den Explosionsschutz erzielt worden.

Die Voraussetzungen für eine vollständige Vereinheitlichung sind in der Europäischen Union durch die Richtlinien 2014/34/EU für Hersteller und 99/92/EG für Betreiber geschaffen. Die Hersteller-Richtlinie 94/9/EG (ATEX) regelt die Anforderungen an die Beschaffenheit explosionsgeschützter Geräte und Schutzsysteme, indem sie grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen vorschreibt.

Hersteller von Komponenten für explosionsgefährdete Bereiche müssen eine Zulassung für ihre Produkte erhalten. Der Qualitätsanspruch für die Produktion von Betriebsmitteln ohne wirksame Zündquellen ist sehr hoch. Erst nach einer ausgiebigen Prüfung zertifiziert eine zugelassene Prüfstelle die Funktion der Komponenten eines Herstellers und teilt diese in Kategorien gemäß der Fehlersicherheit ein.

## 2 Lösungen

### 2.1 Potentialausgleichs-Systeme

Für Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen ist ein Potentialausgleich laut VDE 0165-1 (IEC 60079-14) gefordert. Alle Körper elektrisch leitfähiger Teile müssen an das Potentialausgleichssystem angeschlossen werden. Verbindungen zum Potentialausgleich sind gegen selbsttätiges Lockern gemäß VDE 0165-1 (IEC 60079-14) und den Technischen Regeln für Betriebliche Sicherheit (TRBS) 2152 Teil 3 zu sichern.

Nach TRBS 2152 Teil 3 und VDE 0185-305-3 (IEC 62305-3) müssen die Ableitwege des Blitzes so ausgeführt werden, dass eine Erwärmung oder zündfähige Funken bzw. Sprühfunken nicht zur Zündquelle einer explosionsfähigen Atmosphäre werden können. OBO bietet hierfür innovative Lösungen an.

Anwendungsgebiete können u.a. sein:

- Chemische Industrie
- Lackierereien
- Öl- und Gasindustrie
- Tankanlagen und Lager
- Gasdruckregel- und Messanlagen (GDRM-Anlagen)
- Flüssiggas-Lagerbehälter
- Waagengruben und großtechnische Füllanlagen im Freien
- Befüll- und Entleerstellen (z. B. Big-Bag Absackung, Waagen, Sackaufgabe)

#### 2.1.1 Potentialausgleichsschienen für Zone 1, Zone 21, Zone 2 und Zone 22



**Abb. 2:** Potentialausgleichsschiene EX PAS

Typ	Artikelnummer
EX PAS 5	5015265
EX PAS 10	5015270

In der DIN EN 62305-3 Beiblatt 2 (VDE 0185-305-3 Beiblatt 2) wird gefordert, dass Anschlüsse und Verbindungen von Blitzschutzsystemen in explosionsgefährdeten Bereichen so ausgebildet sind, dass beim Blitzstromdurchgang keine zündfähigen Funken entstehen.

Die Potentialausgleichsschiene Typ EX PAS (Potentialausgleichsschiene für explosionsgefährdete Bereiche) wird für den Blitzschutz-Potentialausgleich nach VDE 0185-305-3 (IEC 62305-3) und den Schutz-/Funktionspotentialausgleich nach DIN VDE 0100 Teil 410/540 eingesetzt.

Die Zündfunkenfreiheit in explosionsfähiger Atmosphäre ist in Anlehnung an die VDE 0185-561-1 (IEC 62561-1) in der anspruchsvollsten Explosionsgruppe IIC mit einem explosionsfähigen Gas-Gemisch bei einem Blitzstrom bis 75 kA geprüft. Sie kann somit in allen Explosionsgruppen eingesetzt werden, auch in den Explosionsgruppen IIB und IIA. Da die Potentialausgleichsschiene EX PAS keine eigene potentielle Zündquelle besitzt, fällt sie nicht unter die europäische Richtlinie 2014/34/EU.

Die Potentialausgleichsschiene EX PAS ist nach VDE 0185-561-1 (IEC 62561-1) in der Klasse H für hohe Belastungen geprüft und eignet sich für Indoor- und Outdoor-Anwendungen.

Dank des patentierten Designs kann die Potentialausgleichsschiene bei einer Anlage nach VDE 0165 Teil 1 (IEC 60079-14) und der VDE 0185-305-3 (IEC 62305-3) in den Ex-Zonen 1/21 und Ex-Zonen 2/22 eingesetzt werden.

**Die Potentialausgleichsschiene EX PAS für explosionsgefährdete Bereiche besitzt folgende Eigenschaften:**

- geeignet für alle Explosionsgruppen und den Einsatz in Ex-Zonen 1/ 21 bzw. 2/22
- zündfunkenfrei bei einem Blitzstrom bis 75 kA
- nach Klasse H für hohe Belastungen geprüft
- gegen Selbstlockern gesichert
- aus korrosionsbeständigem Material (Edelstahl)

### 2.1.2 Ex-Trennfunkenstrecken

Die ATEX-zertifizierte OBO Parex-Trennfunkenstrecke isoliert die Anlagenteile gegen Korrosionsströme und erfüllt die Anforderungen zur Verbindung von Blitzströmen im explosionsgeschützten Bereich.

Um in Ex-Bereichen Funkenüberschläge an Isolierstücken zu vermeiden, ist die Verwendung von Ex-zugelassenen Trennfunkenstrecken erforderlich.



**Abb. 3:** Parex-Trennfunkenstrecke

Die OBO Parex-Trennfunkenstecke ist nach folgenden Richtlinien zertifiziert:

- ATEX
- DNV Inmetro
- IECEx

## 2.1.2.1 Anwendungsbeispiel Gasdruckregel- und Messanlage



**Abb. 4:** Parex-Trennfunkenstecke an Isolierstücken montiert

Parex-Trennfunkenstecken (Typ)	Artikelnummer
480 180	5240034
480 250	5240077
480 350	5240069

**Tab. 3:** Einsetzbare Trennfunkenstecken

Die Afk-Empfehlung Nr. 5 der Arbeitsgemeinschaft DVGB (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.) erklärt den koordinierten Einsatz von Ex-Trennfunkenstecken an Isolierflanschen anhand von Beispielen und ausführlichen Berechnungen.

## 2.2 Überspannungsschutz für Daten- und MSR-Systeme

Alle von außen eingeführten aktiven Leiter der Energie-, Informations- und MSR-Technik sind mit Blitzstromableitern Typ1 bzw. D1 in den Potentialausgleich einzubeziehen. Überspannungsschutz in explosionsgefährdeten Bereichen ist ein wichtiges Thema. Hier gilt es, aufwändige Messtechnik gegen den Einfluss von Überspannungen durch atmosphärische Entladung zu schützen.

OBO-Blitzbarrieren des Typs MDP sind auf Eigensicherheit (ia) geprüft und unabhängig bescheinigt. Mit hohem Ableitvermögen bis 10 kA bieten sie optimalen Schutz für vierpolige Mess-, Steuer- und Regelanwendungen. Unterschiedliche Spannungsvarianten bieten ein breites Anwendungsspektrum.

Typ	Artikelnummer	Abbildung	Ex-Zertifikat
MDP-4 D-5-EX	5098412		BVS 11 ATEX E 131 X Ex II 2(1) G Ex ia IIC T4
MDP-4 D-24-EX	5098432		
MDP-4 D-48-EX	5098452		

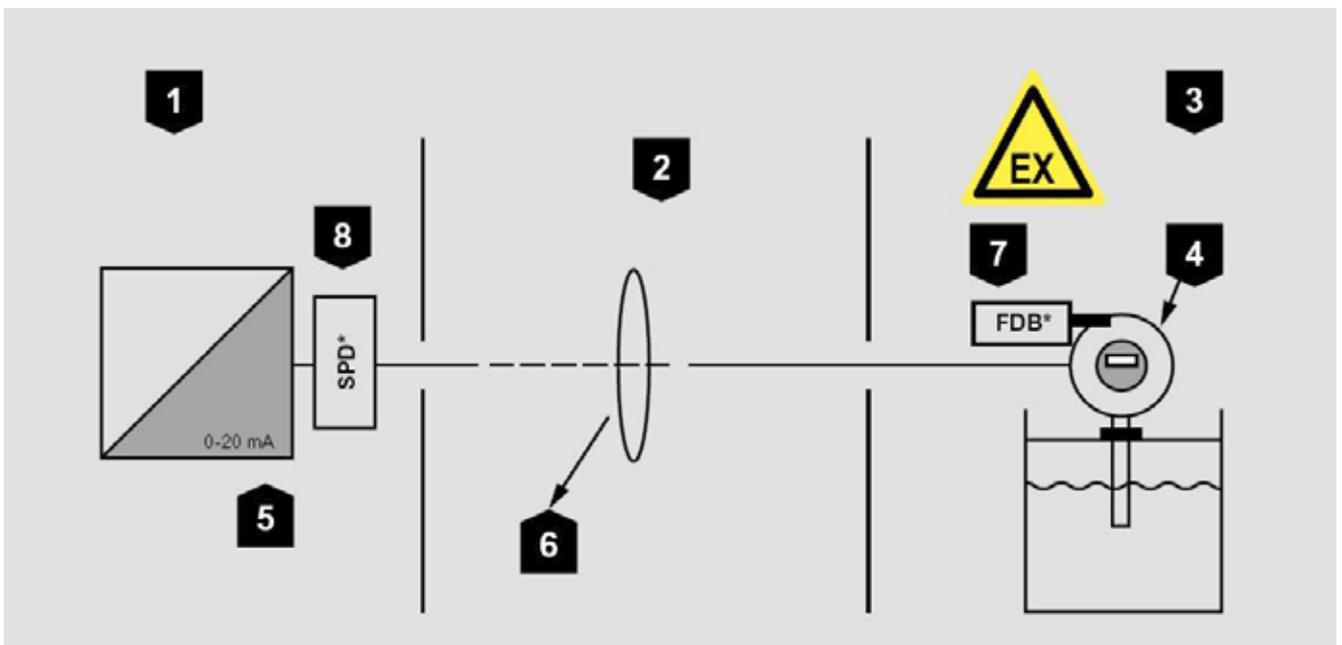
Typ	Artikelnummer	Abbildung	Ex-Zertifikat
FDB-2 24-M	5098380		BVS 10 ATEX E 048 Ex II 2(1) G Ex ia IIC T6
FDB-3 24-M	5098382		
FDB-2 24-N	5098390		
FDB-3 24-N	5098392		

**Tab. 4:** Ex-zertifizierte SPDs

Mit dem Petrol Field Protector bietet OBO ein Überspannungsschutzgerät für den Schutz von Sensoren in explosionsgefährdeten Bereichen an. Der Petrol Field Protector ermöglicht einen zwei- oder dreipoligen Schutz für unterschiedlichste Sensoren.

Mit dem entsprechend metrischen oder NPT-ausgeführten Gewinde kann das Schutzgerät direkt am Sensor befestigt und verdrahtet werden. Durch das robuste Edelstahl-Gehäuse ist selbst aggressive Atmosphäre kein Problem.

Die Eigensicherheit des Petrol Field Protectors wurde unabhängig geprüft und bescheinigt!



**Abb. 5:** Anschluss-Schema MDP und FDB im Ex-Bereich

Legende	
1	Geschützte Seite
2	Feld
3	Ex-Bereich
4	Geschützter Sensor
5	Signalquelle
6	Einkopplung
7	Überspannungsschutzgerät am Sensor (z. B. FDB)
8	Überspannungsschutzgerät vor der Signalquelle (z. B. MDP)

### Typische Schnittstellen von MDP und FDB sind:

- Profibus PA
- (0)4 – 20mA
- RS232/RS485
- Foundation Fieldbus

Weitere Informationen zu MSR-Systemen (inkl. Auswahlhilfe MSR) finden Sie unter <http://obo.eu/mdpfdb>

### 2.3 Äußerer Blitzschutz mit hochspannungsfester isolierter Ableitung

Die OBO isCon®-Ableitung verhindert den direkten Überschlag zwischen Ableitung und zu schützendem Objekt. Nach dem ersten Potentialanschluss hinter dem Anschlusselement spiegelt die isCon®-Ableitung einen äquivalenten Trennungsabstand von bis zu 0,75 Meter in Luft und bis zu 1,5 m in festen Baustoffen nach VDE 0185-305-3 wider. Eine Installation unmittelbar an metallenen und elektrischen Aufbauten ist somit möglich.



**Abb. 6:** isCon®-Ableitung an Fangmast in Ex-Bereich

Die OBO isCon®-Ableitung ist nach folgenden Richtlinien geprüft:

- ATEX
- IECEX



**Abb. 7:** Wand- und Rohrmontage: innenverlegte isCon®-Ableitung in Fangmast an Biogas-Anlage

In den Ex-Zonen 1 und 21 ist die OBO isCon®-Ableitung nach dem ersten Potentialanschluss in regelmäßigen Abständen (0,5 Meter) mittels metallischer Leitungshalter (z. B. isCon H VA oder PAE) an den Potentialausgleich anzubinden. Der Potentialausgleich darf im Falle eines Blitzeinschlags nicht von Blitzstrom durchflossen werden und muss im Schutzwinkel der Blitzschutzanlage liegen.

OBO bietet für jede Anwendung das passende Fangeinrichtungs- und Ableitungssystem. Schornsteine, Antennenmasten, Lüftungsrohre, Tanks und ähnliche Anlagenteile können über getrennt angeordnete und isoliert aufgebaute Fangstangen mit dem OBO isCon®-System abgesichert werden.

Typ	Artikelnummer
isCon 750 SW, Länge 25 m	5408002
isCon 750 SW, Länge 100 m	5408004
isCon 750 SW, Länge 250 m	5408006
isCon 750 LGR, Länge 25 m	5407995
isCon 750 LGR, Länge 100 m	5407997
isCon stripper 2	5408012
isCon connect	5408022
isCon PAE	5408036

### 3 Literaturverzeichnis:

- VDE 0185-305-1 (IEC 62305-1) - Allgemeine Grundsätze
- VDE 0185-305-2 (IEC 62305-2) - Risiko-Management
- VDE 0185-305-3 (IEC 62305-3) - Schutz von baulichen Anlagen und Personen
- VDE 0185-305-4 (IEC 62305-4) - Elektrische und elektronischen Systeme in baulichen Anlagen
- TRBS 2152
- TRBS 2153
- IEC 60074-14 ( VDE 0165 Teil 1)
- AfK Empfehlung Nr. 5
- BetrSichV
- BGR 104

**OBO BETTERMANN GmbH & Co. KG**

Postfach 1120  
58694 Menden  
Deutschland

**Kundenservice Deutschland**

Tel.: +49 23 71 78 99 - 20 00  
Fax: +49 23 71 78 99 - 25 00  
E-Mail: [info@obo.de](mailto:info@obo.de)

[www.obo-bettermann.com](http://www.obo-bettermann.com)

**Building Connections**