

SIEMENS



Brandmeldeanlagen mit adressierten Melderlinien in explosionsgefährdeten Bereichen

Technisches Handbuch

Impressum

Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten.

Weitergabe sowie Vervielfältigung, Verbreitung und/oder Bearbeitung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Herausgegeben von:
Siemens Schweiz AG
Smart Infrastructure
Global Headquarters
Theilerstrasse 1a
CH-6300 Zug
Tel. +41 58 724-2424
www.siemens.com/buildingtechnologies

Ausgabe: 2024-08-20
Dokument-ID: A6V10324618_j_de_--

© Siemens 2011

Inhaltsverzeichnis

1	Zu diesem Dokument	5
1.1	Mitgeltende Dokumente	8
1.2	Download-Center	9
1.3	Fachbegriffe, Abkürzungen und Formelzeichen.....	10
1.4	Änderungshistorie	11
2	Sicherheit	12
2.1	Sicherheitshinweise.....	12
2.2	Sicherheitsvorschriften zur Arbeitsweise.....	13
2.3	Eingehaltene Normen und Richtlinien	16
2.4	Release Notes	16
3	Grundlagen	17
3.1	Voraussetzungen für eine Explosion.....	17
3.2	Primärer, sekundärer und konstruktiver Explosionsschutz	18
3.3	Physikalische Kenngrößen.....	19
3.3.1	Flammpunkt	19
3.3.2	Zündtemperatur	19
3.3.3	Explosives Gemisch und Zündgrenzen	20
3.4	Zündquellen.....	21
3.5	Zoneneinteilung.....	21
3.6	Zündschutzarten.....	23
3.6.1	Zündschutzart 'Eigensicherheit'	24
3.7	Einteilung elektrischer Betriebsmittel	26
3.7.1	Einteilung in Gerätegruppen	26
3.7.2	Einteilung in Gerätekategorien.....	26
3.7.3	Explosionsgruppen und Temperaturklassen.....	27
3.8	Kennzeichnung elektrischer Betriebsmittel	28
4	Anwendung von Brandmeldern in explosionsgefährdeten Bereichen	30
4.1	Eigensichere Installation nach EN 60079-14	30
4.2	Produktsortiment	32
4.2.1	Betriebsbedingungen	32
4.2.2	Linienadapter (Ex) FDCL221-Ex	33
4.2.3	Punktmelder FDOOT241-A9-Ex	33
4.2.4	Punktmelder OOH740-A9-Ex.....	34
4.2.5	Handfeuermelder FDM223-Ex	34
4.2.6	Infrarot-Flammenmelder FDF242-EX	35
4.2.7	Einfache elektrische Betriebsmittel	35
4.3	Vorgaben und Einschränkungen auf dem FDnet-Ex und C-NET-Ex	36
5	Pflichten des Betreibers	38
5.1	Relevante Rechtsvorschriften	38
5.1.1	Richtlinie 94/9/EG	38
5.1.2	Richtlinie 2014/34/EU	39
5.1.3	Richtlinie 99/92/EG	39
5.2	Technische Regeln und Normen.....	40
5.3	Vorbereitende Maßnahmen.....	41

5.4	Hinweise zu Montage und Installation.....	42
5.5	Technische Dokumentation für Prüfungs- und Instandhaltungsarbeiten..	44
5.6	Qualifikation des Prüfpersonals.....	44
5.7	Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme.....	45
5.8	Wiederkehrende Prüfungen	46
5.9	Instandsetzung	47
5.10	Besondere Anforderungen bei Zündschutzart 'Eigensicherheit'.....	48
5.11	Wartung	50
6	Montage / Installation.....	51
6.1	Vorbereitende Maßnahmen.....	51
6.2	Installationsrichtlinien	52
6.3	Installationsmaterial für die Zonen 0, 1 und 2	53
6.4	Schutzabstände bei Tür- und Lüftungsöffnungen	54
6.5	Potenzialausgleich	55
6.6	Eigensichere Stromkreise mit Linienadapter (Ex) FDCL221-Ex	56
6.7	Externe Alarmindikatoren FDAI92-Ex und FDAI93-Ex.....	59
6.8	Erdung (Brandmelde- und Steuerlinien).....	59
7	Inbetriebsetzung.....	60
8	Wartung / Instandhaltung	61
8.1	Verantwortlichkeiten und Personalauswahl.....	61
9	Anhang A - Berechnungsbeispiel.....	62
9.1	Berechnungsbeispiel	62
10	Anhang B - PTB-Nummern älterer Sicherheitsbarrieren	67
	Glossar	68
	Index	70

1 Zu diesem Dokument

Ziel und Zweck

Dieses Dokument beschreibt das

- Projektieren
- Montieren und Installieren
- In Betrieb setzen
- Warten und Instandhalten

einer Brandmeldeanlage FS20/FS720 mit adressierten Melderlinien in einem explosionsgefährdeten Bereich. Zum Verständnis der Informationen sind allgemeine Kenntnisse über Aufbau und Funktion der Brandmeldeanlage erforderlich.

Das Dokument enthält außerdem Informationen über die Pflichten des Betreibers.



Beachten Sie die im Kapitel 'Mitgeltende Dokumente [→ 8]' aufgeführten Dokumente. Diese Dokumente enthalten wichtige Informationen, die Sie für die Projektierung, Montage, Installation, Inbetriebsetzung, Wartung und Instandhaltung einer Brandmeldeanlage berücksichtigen müssen.

Geltungsbereich

Das vorliegende Dokument richtet sich an Nutzer, die eine Brandmeldeanlage FS20/FS720 oder eine Brandmeldeanlage SIGMASYS mit einer Linienkarte (FDnet/C-NET) mit adressierten Melderlinien im Geltungsbereich der ATEX-Richtlinie oder IECEx projektieren, installieren, in Betrieb setzen, betreiben und warten.

Das Dokument beschreibt nicht die Projektierung, Installation und Wartung einer Brandmeldeanlage im Geltungsbereich der NEC 500 und NEC 505 sowie CEC Section 18 und CEC Annex J!



Der Einsatz von Peripheriegeräten auf Kollektiv-Melderlinien und Interaktiv-Melderlinien in explosionsgefährdeten Bereichen ist im Dokument 001204 beschrieben.

Siehe Kapitel 'Mitgeltende Dokumente [→ 8]'.

Zielgruppen

Die Informationen in diesem Dokument sind für folgende Zielgruppen bestimmt:

Zielgruppe	Tätigkeit	Qualifikation
Produktmanager	<ul style="list-style-type: none"> • Ist verantwortlich für den Informationsaustausch zwischen dem Hersteller und der Regionalgesellschaft. • Koordiniert den Informationsfluss zwischen den einzelnen Personengruppen eines Projekts. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hat eine zur Funktion und zu den Produkten passende Fachausbildung. • Hat die Ausbildungskurse für den Produktmanager besucht.
Projektmanager	<ul style="list-style-type: none"> • Koordiniert den termingerechten Einsatz aller am Projekt beteiligten Personen und Ressourcen. • Stellt Informationen bereit, die für die Projektdurchführung notwendig sind. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hat eine zur Funktion und zu den Produkten passende Fachausbildung. • Hat die Ausbildungskurse für den Projektmanager besucht.

Zielgruppe	Tätigkeit	Qualifikation
Projektingenieur	<ul style="list-style-type: none"> • Parametriert das Produkt landes- bzw. kundenspezifisch. • Überprüft die Funktionsfähigkeit und gibt das Produkt für die Inbetriebnahme am Einsatzort frei. • Sucht und behebt Funktionsstörungen und Funktionsfehler. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hat eine zur Funktion und zu den Produkten passende Fachausbildung. • Hat die Ausbildungskurse für den Projektingenieur besucht.
Installationspersonal	<ul style="list-style-type: none"> • Montiert und installiert die Produktkomponenten am Einsatzort. • Führt nach der Installation eine Funktionskontrolle zum Überprüfen der Installation durch. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hat eine Fachausbildung im Bereich Gebäudeinstallationstechnik oder Elektroinstallationen.
Wartungspersonal	<ul style="list-style-type: none"> • Führt sämtliche Wartungsarbeiten durch. • Überprüft die einwandfreie Funktion. • Sucht und behebt Störungen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hat eine zur Funktion und zu den Produkten passende Fachausbildung.

Verschiedene Arbeiten dürfen nur von befähigten Personen gemäß der nationalen Umsetzung der Richtlinie 2009/104/EG ausgeführt werden (Z. B. in Deutschland: § 2 (7) der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)).

Quellsprache und Referenzdokument

- Die Quellsprache/Originalsprache des Dokuments ist Deutsch (de).
- Die Referenzversion dieses Dokuments ist die internationale Version in englischer Sprache. Die internationale Version ist nicht lokalisiert.

Dokumentidentifikation

Die Dokument-ID ist wie folgt zusammengesetzt:

ID-Kodierung	Beispiele
ID_Änderungsindex_Sprache LAND -- = mehrsprachig oder international	A6V10215123_a_de_DE A6V10215123_a_en_-- A6V10315123_a_--_--

Datumsformat

Das Datumsformat im Dokument entspricht der Empfehlung des internationalen Standards ISO 8601 (Format JJJJ-MM-TT).

Darstellungskonventionen

Textauszeichnungen

Besondere Textauszeichnungen sind in diesem Dokument wie folgt dargestellt:

▷	Voraussetzung für eine Handlungsanweisung
1.	Handlungsanweisung mit mindestens zwei Handlungsschritten
2.	
◆	Handlungsanweisung mit einem Handlungsschritt
–	Zwischenschritt einer Handlungsanweisung
–	Variante, Option oder Detailinformation einer Handlungsanweisung
⇒	Zwischenresultat einer Handlungsanweisung

⇒	Endresultat einer Handlungsanweisung
•	Aufzählungen
[→ X]	Verweis auf eine Seitenzahl
'Text'	Zitat, genaue Übereinstimmung
<Taste>	Kennzeichnung von Tasten
>	Relationszeichen und zur Kennzeichnung zwischen Schritten einer Abfolge, z. B. 'Menüleiste' > 'Hilfe' > 'Hilfethemen'
↑ Text	Kennzeichnung eines Glossareintrags

Ergänzende Informationen und Tipps



Das Symbol 'i' kennzeichnet ergänzende Informationen und Tipps zum vereinfachten Vorgehen.

1.1 Mitgeltende Dokumente

Dokument-ID	Name
001204	Grundlagen, Anwendungen, Montage, Instandhaltung Brandmeldung in explosionsgefährdeten Bereichen
008331	List of compatibility (für Produktlinie 'Sinteso™')
008843	FS20 Brandmeldesystem - Projektierung
A6V10210362	FS720 Brandmeldesystem - Projektierung
A6V10229261	List of compatibility (für Produktlinie 'Cerberus™ PRO')
A6V10260486	Montage Alarmindikatoren, Zusatzrahmen, Aufputzgehäuse, Indikatorgehäuse inkl. Dichtungsring FDAI92-Ex, FDAI93-Ex, AI330, DCA1191, DJZ1193
A6V10333771	Technisches Handbuch Linienadapter (Ex) FDCL221- Ex
A6V10346580	Technisches Handbuch Automatischer Brandmelder FDOOT241-A9-Ex
A6V10349345	Datenblatt Automatischer Brandmelder FDOOT241-A9- Ex
A6V10349347	Datenblatt Handfeuermelder FDM223-Ex
A6V10349349	Datenblatt Linienadapter (Ex) FDCL221-Ex
A6V10349616	Technisches Handbuch Handfeuermelder FDM223-Ex
A6V10349619	Montage Handfeuermelder FDM223-Ex
A6V10349621	Montage Automatischer Brandmelder FDOOT241-A9- Ex
A6V10349626	Montage Linienadapter (Ex) FDCL221-Ex
A6V10367521	Technisches Handbuch Automatischer Brandmelder OOH740-A9-Ex
A6V10367523	Montage Automatischer Brandmelder OOH740-A9-Ex
A6V10371417	Datenblatt Automatischer Brandmelder OOH740-A9-Ex
A6V13450353	Datenblatt Infrarot-Flammenmelder FDF242-EX
A6V13450666	Technisches Handbuch Infrarot-Flammenmelder FDF242-EX

Beachten Sie auch die Dokumentation zu Ihrem Brandmeldesystem.

Weitere Informationen zum Explosionsschutz finden Sie in folgenden Normen und Richtlinien:

Normen und Richtlinien	Titel
2014/34/EU	Richtlinie zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (Neufassung).
94/9/EG	Richtlinie zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen.
99/92/EG	Richtlinie über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können.
2009/104/EG	Arbeitsmittel-Richtlinie
67/548/EG	Richtlinie Gefahrstoffrecht

Normen und Richtlinien	Titel
IEC/EN 60079-0	Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 0: Geräte – Allgemeine Anforderungen
IEC/EN 60079-10	Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 10-1: Einteilung der Bereiche – Gas-explosionsgefährdete Bereiche Teil 10-2: Einteilung der Bereiche – Staub-explosionsgefährdete Bereiche
IEC/EN 60079-11	Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 11: Geräteschutz durch Eigensicherheit "I"
IEC/EN 60079-14	Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen
IEC/EN 60079-17	Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 17: Prüfung und Instandhaltung elektrischer Anlagen
IEC/EN 60079-19	Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 19: Gerätereparatur, Überholung und Regenerierung
IEC/EN 60079-25	Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 25: Eigensichere Systeme
EN 1127-1	Explosionsfähige Atmosphären – Explosionsschutz – Teil 1: Grundlagen und Methodik

Zusätzlich zu den oben genannten Normen und Richtlinien müssen Sie die nationalen Vorschriften für die Errichtung von Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen beachten.

1.2 Download-Center

Verschiedene Dokumentarten, wie beispielsweise Datenblätter, Montageanleitungen und Lizenztexte, können Sie über folgende Internet-Adresse herunterladen:

<https://siemens.com/bt/download>

◆ Geben Sie die Dokument-ID ein im Suchfeld.



Auf der Startseite finden Sie auch Informationen zu Suchvarianten und Links zu mobilen Anwendungen (Apps) für unterschiedliche Systeme.

1.3 Fachbegriffe, Abkürzungen und Formelzeichen

Begriff	Erklärung
AI	Alarmindikator
BetrSichV	Betriebsicherheitsverordnung, nationale Umsetzung der Arbeitsmittel-Richtlinie 2009/104/EU in der Bundesrepublik Deutschland
CEC	Canadian Electrical Code
EPL	Equipment Protection Level
FDnet/C-NET	Adressierte Melderlinie
FDnet-Ex/C-NET-Ex	Adressierte Melderlinie im explosionsgefährdeten Bereich hinter einem Linienadapter (Ex) FDCL221-Ex
FDnet/C-NET-MK	Maximalstrom-Kennzahl auf dem FDnet/C-NET
LED	Licht emittierende Diode
TN-Netz	Terre-Neutre-Netz, Niederspannungsnetz zur elektrischen Stromversorgung
VbF	Verordnung über brennbare Flüssigkeiten

Formelzeichen	Bedeutung
C_0	Maximale äußere Kapazität
C_c	Maximal zulässige Kabelkapazität
C_i	Maximale innere Kapazität
I_0	Maximaler Ausgangsstrom
I_i	Maximaler Eingangsstrom
L_0	Maximale äußere Induktivität
L_c	Größte zulässige Kabelinduktivität
L_i	Maximale innere Induktivität
P_0	Maximale Ausgangsleistung
P_i	Maximale Eingangsleistung
R_c	Widerstand des Verbindungskabels
T_a	Umgebungstemperatur im explosionsgefährlichen Bereich
U_i	Maximale Eingangsspannung
U_m	Maximaler Effektivwert der Wechselspannung. Maximale zulässige Spannung eines zugehörigen elektrischen Betriebsmittels ohne die Energiebegrenzung aufzuheben.
U_0	Maximale Ausgangsspannung

Weitere Fachbegriffe finden Sie im Glossar am Ende dieses Dokuments.

1.4 Änderungshistorie

Die Version des Referenzdokuments gilt für alle Sprachen, in die das Referenzdokument übersetzt ist.



Die Erstausgabe einer Sprach- und/oder einer Ländervariante kann z. B. die Version 'd' sein anstatt 'a', wenn das Referenzdokument bereits in dieser Version ist.

Folgende Tabelle zeigt die Änderungshistorie dieses Dokuments:

Version	Ausgabedatum	Kurzbeschreibung
j	2024-08-20	'Infrarot-Flammenmelder FDF242-EX [→ 35]' ergänzt 'Berechnungsbeispiel [→ 62]': Änderungen bei 'Eigensicherheit der Melderlinie'
i	2020-04-28	<ul style="list-style-type: none"> • Kapitel 4.3: Anzahl zulässiger Linienadapter (Ex) pro Linienkarte präzisiert • Redaktionelle Änderungen
h	2018-06-05	<ul style="list-style-type: none"> • Kapitel 6.6: Leitungsverlegung durch Nicht-Ex-Bereiche ergänzt • Redaktionelle Änderungen
g	2014-05-23	Verweis auf Download-Center ergänzt; Neue Richtlinie 2014/34/EU berücksichtigt; Punktmelder FDOOT241-A9ExCN aus dem Dokument entfernt; Redaktionelle Änderungen
f	2013-07-31	Redaktionelle Änderungen
e	2013-04-30	Redaktionelle Änderungen
d	2013-03-04	Titel des Dokuments geändert; Redaktionelle Änderungen; ATEX-Zulassungen ergänzt
c	2012-08-24	Redaktionelle Änderungen im gesamten Dokument, Änderungen in den verwendeten Maßeinheiten im Berechnungsbeispiel
b	2012-06-15	Redaktionelle Änderungen im gesamten Dokument, Datumsformat auf die Vorgaben der ISO 8601 geändert (Format yyyy-mm-dd)
a	12.2011	Erstausgabe

2 Sicherheit

⚠️ WARNUNG



Widersprüchliche Sicherheitshinweise

Explosionsgefahr durch Missachtung von Sicherheitshinweisen

- Falls Sicherheitshinweise, die den Explosionsschutz betreffen, anderen Sicherheitshinweisen widersprechen, beachten Sie die auf den Explosionsschutz bezogenen Sicherheitshinweise!

2.1 Sicherheitshinweise

Zum Schutz von Personen und Sachgütern müssen Sie die Sicherheitshinweise beachten.

Die Sicherheitshinweise in diesem Dokument enthalten folgende Elemente:

- Symbol für Gefahr
- Signalwort
- Art und Quelle der Gefahr
- Folgen beim Eintreten der Gefahr
- Maßnahmen oder Verbote zur Vermeidung der Gefahr

Symbol für Gefahr



Dies ist das Symbol für Gefahr. Es warnt Sie vor **Verletzungsgefahren**. Befolgen Sie alle mit diesem Symbol gekennzeichneten Maßnahmen zur Vermeidung von Verletzungen oder Tod.

Zusätzliche Gefahrensymbole

Diese Symbole zeigen generelle Gefahr, die Art der Gefahr oder mögliche Folgen, Maßnahmen und Verbote wie in folgender Tabelle exemplarisch dargestellt:



Gefahr generell



Explosionsfähige Atmosphäre



Spannung/Stromschlag



Laserlicht



Batterie



Hitze


Signalwort

Das Signalwort klassifiziert die Gefahr, wie in folgender Tabelle definiert:

Signalwort	Gefahrenstufe
GEFAHR	'GEFAHR' kennzeichnet eine gefährliche Situation, die unmittelbar zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt , falls Sie diese Situation nicht vermeiden.
WARNUNG	'WARNUNG' kennzeichnet eine gefährliche Situation, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann , falls Sie diese Situation nicht vermeiden.
VORSICHT	'VORSICHT' kennzeichnet eine gefährliche Situation, die zu leichten bis mittelschweren Verletzungen führen kann , falls Sie diese Situation nicht vermeiden.
<i>HINWEIS</i>	'HINWEIS' kennzeichnet eine mögliche schädliche Situation oder möglichen Sachschaden, als Folge der Nichtbeachtung. 'HINWEIS' steht nicht im Zusammenhang mit möglicher Körperverletzung.


Darstellung für Verletzungsgefahr

Hinweise für Verletzungsgefahr werden wie folgt dargestellt:

⚠️ WARNUNG	
	Art und Quelle der Gefahr Folgen beim Eintreten der Gefahr <ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen/Verbote zur Vermeidung der Gefahr

Darstellung für möglichen Sachschaden

Hinweise für möglichen Sachschaden werden wie folgt dargestellt:


HINWEIS	
	Art und Quelle der Gefahr Folgen beim Eintreten der Gefahr <ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen/Verbote zur Vermeidung der Gefahr

2.2 Sicherheitsvorschriften zur Arbeitsweise


Landesspezifische Normen, Vorschriften und Gesetze

Siemens Produkte werden nach einschlägigen europäischen und internationalen Sicherheitsnormen entwickelt und produziert. Gelten am Betriebsort zusätzliche landesspezifische oder örtliche Sicherheitsnormen oder Gesetze für die Projektierung, die Montage, die Installation, den Betrieb oder die Entsorgung des Produkts, so müssen Sie diese zusätzlich zu den Sicherheitsvorschriften in der Produktdokumentation einhalten.

Elektrische Installationen

⚠️ WARNUNG	
	Elektrische Spannung Stromschlag <ul style="list-style-type: none"> • Arbeiten an elektrischen Anlagen dürfen nur von einer geschulten Elektrofachkraft oder von einer unterwiesenen Person unter der Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft den elektrotechnischen Regeln entsprechend vorgenommen werden.

- Schalten Sie Produkte, an denen Inbetriebsetzungs-, Wartungs- oder Reparaturarbeiten durchgeführt werden, wenn möglich spannungsfrei.
- Sichern Sie spannungsfrei geschaltete Bereiche gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.
- Kennzeichnen Sie Anschlussklemmen mit externer Fremdspannung mit einem Schild 'GEFAHR Fremdspannung'.
- Führen Sie Netzzuleitungen zu Produkten separat zu und sichern Sie diese mit einer eigenen, eindeutig markierten Sicherung.
- Bringen Sie außerhalb der Einrichtung eine leicht zugängliche Trennvorrichtung nach IEC 60950-1 an.
- Führen Sie die Erdung nach den örtlichen Sicherheitsvorschriften aus.

	<ul style="list-style-type: none"> • Für die Installation ist elektrotechnisches Fachwissen erforderlich. • Die Installation darf nur durch eine Fachperson ausgeführt werden. Eine unsachgemäße Installation kann elektrische Sicherheitsvorkehrungen außer Kraft setzen, ohne dass dies für den Laien erkennbar wird.
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

⚠️ WARNUNG**Ausführung von Arbeiten durch nicht geschultes Personal**

Explosionsgefahr

- Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen dürfen nur von geschulten Fachkräften oder speziell unterwiesenen Personen entsprechend den nationalen und internationalen Richtlinien und Regeln vorgenommen werden.
- Montieren, Installieren und Testen Sie die Geräte nur, wenn im Montagebereich keine Explosionsgefahr herrscht.

Montage, Installation, Inbetriebsetzung und Wartung

- Wenn Sie Hilfsmittel wie beispielsweise eine Leiter benötigen, müssen diese sicher und für die entsprechende Arbeit vorgesehen sein.
- Stellen Sie beim Starten der Brandmeldezentrale sicher, dass keine instabilen Zustände auftreten können.
- Stellen Sie sicher, dass alle Punkte im unten stehenden Abschnitt 'Testen und Überprüfen der Funktionsfähigkeit der Produkte' eingehalten werden.
- Sie dürfen Steuerungen erst in normale Funktion setzen, wenn das Testen und Überprüfen der Funktionsfähigkeit der Produkte abgeschlossen ist und die Anlage dem Kunden übergeben wird.

Testen und Überprüfen der Funktionsfähigkeit der Produkte

- Verhindern Sie Fehlauslösungen der Fernübermittlung.
- Wenn Sie Gebäudeeinrichtungen prüfen oder Geräte von Fremdfirmen ansteuern, müssen Sie mit den verantwortlichen Personen zusammenarbeiten.
- Bei Aktivierung von Brandfallsteuerungen für Testzwecke dürfen keine Personen verletzt werden und keine Schäden an den Gebäudeeinrichtungen entstehen. Folgende Anweisungen müssen eingehalten werden:
- Verwenden Sie für die Ansteuerung das korrekte Potenzial, in der Regel das der Gebäudeeinrichtung.
- Prüfen Sie Steuerungen nur bis zur Schnittstelle (Relais mit Blockiermöglichkeit).
- Stellen Sie sicher, dass nur die zu testenden Steuerungen aktiviert werden.
- Informieren Sie Personen vor der Prüfung von Alarmgeräten und kalkulieren Sie mögliche Panikreaktionen ein.
- Informieren Sie Personen über möglicherweise entstehenden Lärm oder Nebel.
- Informieren Sie vor einer Test-Fernübermittlung die entsprechenden Alarm- und Störungsempfangsstellen.

Änderungen an der Systemauslegung und an den Produkten

Änderungen an der Anlage und an einzelnen Produkten können zu Störungen, einer fehlerhaften Funktion und zu Sicherheitsrisiken führen. Für Änderungen oder Ergänzungen müssen Sie von Siemens und den entsprechenden Sicherheitsbehörden eine schriftliche Zustimmung einholen.

An Geräten mit EG-Baumusterprüfbescheinigungen dürfen keinerlei Veränderungen vorgenommen werden!

Komponenten und Ersatzteile

- Komponenten und Ersatzteile müssen den von Siemens festgelegten technischen Anforderungen entsprechen. Verwenden Sie nur Produkte, die von Siemens vorgeschrieben oder empfohlen sind.
- Sicherungen müssen die vorgeschriebene Charakteristik haben.

- Falsche Batterietypen und unsachgemäßer Austausch von Batterien führen zu Explosionsgefahr. Verwenden Sie nur denselben Batterietyp oder einen von Siemens empfohlenen gleichwertigen Typ.
- Batterien müssen umweltgerecht entsorgt werden. Halten Sie die landesspezifischen Richtlinien und Vorschriften ein.

Missachten der Sicherheitsvorschriften

Siemens Produkte sind für den sachgemäßen Einsatz konzipiert und vor der Auslieferung auf eine einwandfreie Funktion geprüft worden. Für Personenschäden oder Sachschäden, die durch Missbrauch oder Missachtung der in der Dokumentation aufgeführten Instruktionen oder Warnhinweise entstehen, lehnt Siemens jegliche Haftung ab. Dies gilt insbesondere für folgende Schäden:

- Personenschäden oder Sachschäden, die durch sachwidrige Verwendung und Fehlanwendung entstehen
- Personenschäden oder Sachschäden, die durch Missachtung von sicherheitsbezogenen Informationen in der Dokumentation oder am Produkt entstehen
- Personenschäden oder Sachschäden, die aufgrund mangelhafter oder nicht ausgeführter Wartungsarbeiten entstehen

2.3 Eingehaltene Normen und Richtlinien

Eine aktuelle Liste der eingehaltenen Normen und Richtlinien erhalten Sie bei Ihrem Siemens Ansprechpartner.

2.4 Release Notes

Es ist möglich, dass es Einschränkungen gibt für die Konfiguration oder den Einsatz von Geräten in einer Brandmeldeanlage mit einer bestimmten Firmware-Version.

⚠️ WARNUNG



Eingeschränkte oder fehlende Branddetektion

Personenschaden und Sachschaden im Brandfall.

- Lesen Sie die 'Release Notes', bevor Sie eine Brandmeldeanlage projektieren und/oder konfigurieren.
- Lesen Sie die 'Release Notes', bevor Sie ein Firmware-Update einer Brandmeldeanlage durchführen.

HINWEIS



Fehlerhafte Projektierung und/oder Konfiguration

Keine Erfüllung der maßgeblichen Normen und Vorschriften.

Keine Abnahme der Brandmeldeanlage zur Inbetriebsetzung.

Mehraufwand durch erforderliche neue Projektierung und/oder Konfiguration.

- Lesen Sie die 'Release Notes', bevor Sie eine Brandmeldeanlage projektieren und/oder konfigurieren.
- Lesen Sie die 'Release Notes', bevor Sie ein Firmware-Update einer Brandmeldeanlage durchführen.

3 Grundlagen

In vielen Industrien entstehen oder entweichen bei der Herstellung, der Verarbeitung, dem Transport und der Lagerung von brennbaren Stoffen Gase, Dämpfe oder Nebel, die an die Umgebung frei gegeben werden.

In Verbindung mit dem Sauerstoff der Luft kann eine explosionsfähige Atmosphäre entstehen, welche bei einer Entzündung zu einer Explosion führt.

Werden die Bereiche mit einer explosionsfähigen Atmosphäre brandmeldetechnisch überwacht, müssen die verwendeten elektrischen Betriebsmittel bestimmte Sicherheitsanforderungen erfüllen. Für den sicheren Betrieb der elektrischen Betriebsmittel müssen bereits bei der Projektierung der Brandmeldeanlage viele Punkte berücksichtigt werden.

In den nachfolgenden Kapiteln wird auf die physikalischen Grundlagen für eine Explosion und die daraus resultierenden Maßnahmen zur Schadensabwendung durch Hersteller und Betreiber näher eingegangen.

3.1 Voraussetzungen für eine Explosion

Eine plötzliche chemische Reaktion eines brennbaren Stoffs mit Sauerstoff unter Freisetzung hoher Energie führt zu einer Explosion.

Brennbare Stoffe können sein:

- Gase
- Nebel
- Dämpfe
- Stäube

Eine Explosion kann nur ablaufen, wenn drei Faktoren zusammenkommen:

- Brennbare Stoffe in entsprechender Verteilung und Konzentration
- Sauerstoff
 - Luftsauerstoff
 - Sauerstoff aus chemischen Verbindungen
- Zündquelle
 - Funken
 - Lichtbögen
 - Heiße Oberflächen

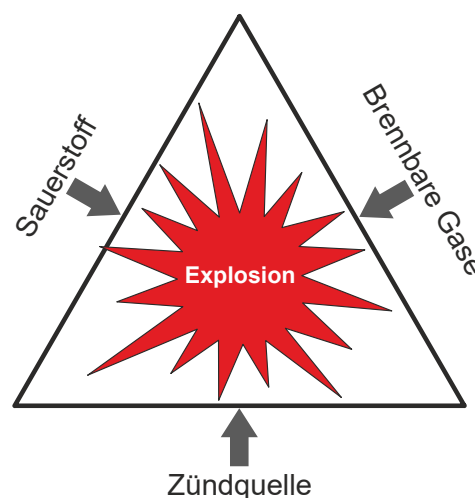


Abb. 1: Explosionsdreieck

3.2 Primärer, sekundärer und konstruktiver Explosionsschutz

Das Prinzip des integrierten Explosionsschutzes erfordert es, dass alle Maßnahmen zum Explosionsschutz in einer festgelegten Reihenfolge vorzusehen sind.

Hierbei wird zwischen primären und sekundären Schutzmaßnahmen sowie dem konstruktiven Explosionsschutz unterschieden.

Primärer Explosionsschutz

Unter dem primären Explosionsschutz versteht man alle Maßnahmen, die verhindern, dass eine explosionsfähige Atmosphäre überhaupt entsteht.

Mögliche Maßnahmen:

- Vermeidung brennbarer Stoffe
- Inertisierung durch Zugabe von z. B. N₂ oder CO₂ in die explosionsgefährliche Atmosphäre
- Begrenzung von Konzentrationen
- Verbesserte Belüftung

Sekundärer Explosionsschutz

Der sekundäre Explosionsschutz umfasst Schutzmaßnahmen, welche die Gefahr einer Explosion minimieren sollen. Der sekundäre Explosionsschutz ist erforderlich, wenn Explosionsgefahr durch den primären Explosionsschutz nicht oder nicht vollständig auszuschließen ist.

Mögliche Maßnahmen:

- Vermeidung von Zündquellen

Konstruktiver Explosionsschutz

Der konstruktive Explosionsschutz umfasst Maßnahmen, die die Auswirkungen einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken.

Mögliche Maßnahmen:

- Einbau von Druckentlastungseinrichtungen
- Einbau von Flammendurchschlagsicherungen

3.3 Physikalische Kenngrößen

3.3.1 Flammpunkt

Für brennbare Flüssigkeiten gibt der Flammpunkt die niedrigste Temperatur an, bei der sich über dem Flüssigkeitsspiegel ein durch Fremdentzündung entflammbares Dampf-Luft-Gemisch bildet.

Liegt der Flammpunkt einer derartigen brennbaren Flüssigkeit deutlich über den maximal auftretenden Temperaturen, kann sich dort keine explosionsfähige Atmosphäre bilden.



Der Flammpunkt einer Mischung verschiedener Flüssigkeiten kann aber auch tiefer liegen als der Flammpunkt der einzelnen Komponenten!

Seit dem 01.01.2003 werden Flüssigkeiten auf der Grundlage der Richtlinie 67/548/EG in folgende Gefahrenklassen eingeteilt:

Gefahrenklasse	Flammpunkt
F+	Hoch entzündliche Flüssigkeiten mit Flammpunkt <0 °C
F	Leicht entzündliche Flüssigkeiten mit Flammpunkt 0...21 °C
R10	Entzündliche Flüssigkeiten mit Flammpunkt 21...55 °C

3.3.2 Zündtemperatur

Die Zündtemperatur ist die niedrigste Temperatur, auf die man eine Oberfläche erhitzen muss, damit sich ein brennbarer Stoff in Gegenwart von Sauerstoff ohne Zündfunken selbst entzündet.

Die Zündtemperatur stellt somit die niedrigste Temperatur dar, bei der eine heiße Oberfläche die entsprechende explosionsfähige Atmosphäre zünden kann.

3.3.3 Explosives Gemisch und Zündgrenzen

Eine explosionsfähige Atmosphäre bildet sich, wenn ein oder mehrere brennbare Stoffe in einem bestimmten Konzentrationsbereich vorliegen.

Mageres Gemisch

Von einem mageren Gemisch wird bei einer zu geringen Konzentration des brennbaren Stoffes in der Atmosphäre gesprochen. Bei einem zu mageren Gemisch kann keine Explosion stattfinden.

Fettes Gemisch

Von einem fetten Gemisch wird bei einer zu hohen Konzentration des brennbaren Stoffes in der Atmosphäre gesprochen. Bei einem zu fetten Gemisch kann keine Explosion stattfinden.

Explosives Gemisch

Der Bereich zwischen dem mageren und dem fetten Gemisch wird als explosives Gemisch bezeichnet. In diesem Bereich ist eine Zündung mit einer Zündquelle möglich.

Obere und untere Zündgrenze

Die Konzentrationen des brennbaren Stoffes, an denen der Übergang vom explosiven Gemisch zum mageren Gemisch und zum fetten Gemisch stattfindet, werden als untere und obere Zündgrenze bezeichnet.

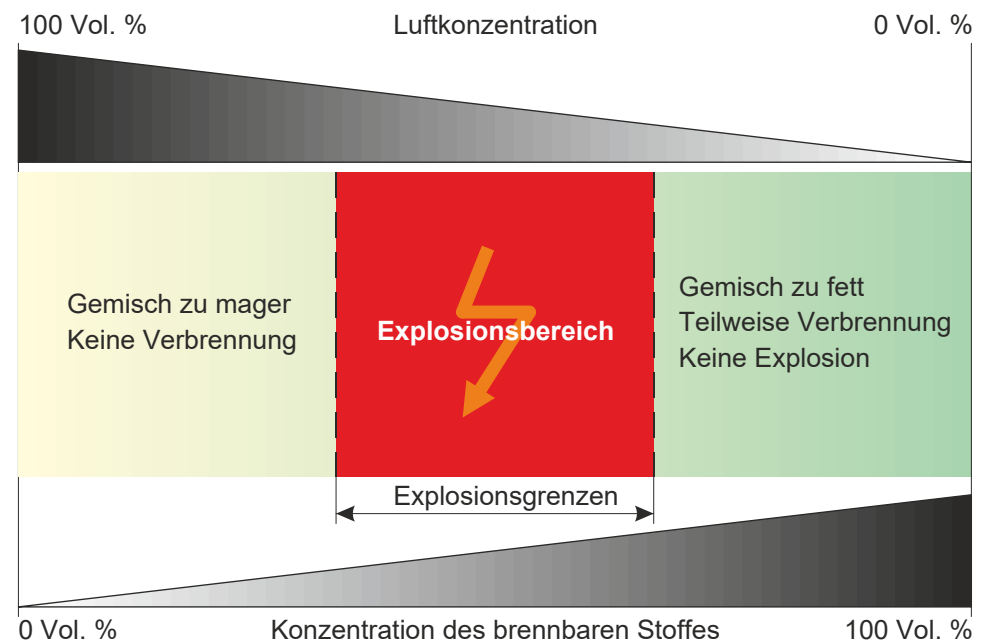


Abb. 2: Explosionsgrenzen

3.4 Zündquellen

Mögliche Zündquellen in der Praxis sind:

- Mechanisch erzeugte Funken, z. B. beim Einsatz von Funken reißenden Werkzeugen
- Heiße Oberflächen
- Elektrische Funken und Lichtbogen, z. B. durch
 - Kurzschluss
 - Defekte an der Isolation von elektrischen Leitungen
 - Elektrostatische Entladung an Anlagenteilen
 - Blitzeinschlag

3.5 Zoneneinteilung

Explosionsgefährdete Bereiche werden in Gefahrenzonen eingeteilt, um die Auswahl von geeigneten Betriebsmitteln und die Gestaltung sachgerechter elektrischer Installationen zu erleichtern.

Informationen und Vorgaben für die Zoneneinteilung finden Sie in der Norm EN 60079-10 sowie in diversen nationalen Vorschriften.

Nach EN 60079-10 werden explosionsgefährdete Bereiche in drei Gefahrenzonen eingeteilt, wobei die zeitliche und örtliche Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer explosionsfähigen Atmosphäre maßgeblich ist.



Bei der Einteilung explosionsgefährdeter Bereiche in Gefahrenzonen und die Festlegung der notwendigen Schutzmaßnahmen muss immer das höchstmögliche Gefahrenpotenzial berücksichtigt werden.

Zone 0:

Bereiche, in denen eine explosionsfähige Atmosphäre ständig oder lang andauernd vorhanden ist (z. B. das Innere von Behältern, Apparaturen, Rohrleitungen usw.).

Zone 1:

Bereiche, in denen damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Atmosphäre nur gelegentlich auftritt, z. B. der Bereich von Füll- und Entleerungseinrichtungen, Beschickungsöffnungen.

Zone 2:

Bereiche, in denen das Auftreten einer explosionsfähigen Atmosphäre nur selten und dann auch nur kurzzeitig eintritt (z. B. Bereiche, die die Zone 1 umgeben).

Jede Industrieanlage muss individuell in solche Zonen eingeteilt werden. Dabei ist zu beachten, dass die zuständige Behörde einen einzigen gefährdeten Raum auch in verschiedene Zonen einteilen kann, z. B. bis zu einer Raumhöhe von 1,5 m als Zone 1, den darüberliegenden Teil als Zone 2.

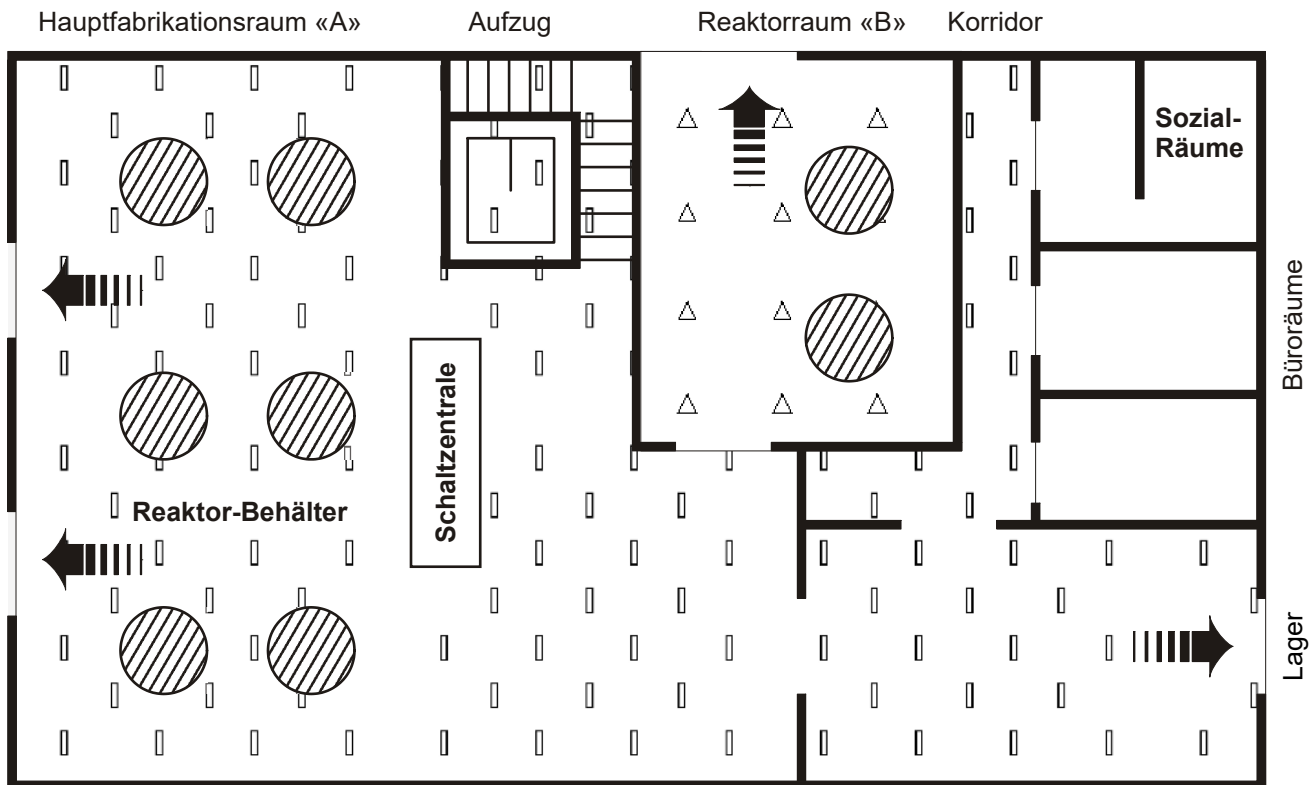
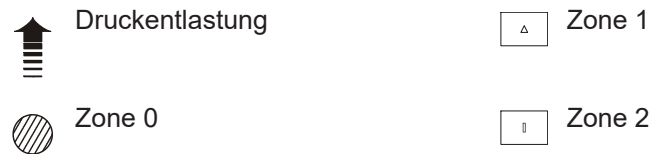


Abb. 3: Beispiel für eine Zoneneinteilung



Die Einteilung der Zonen muss durch eine befähigte Person erfolgen. Steht im Unternehmen keine sachkundige Person zur Beurteilung der Explosionsgefahr und zur Festlegung der erforderlichen Schutzmaßnahmen zur Verfügung, sollte eine fachkundige Stelle eingeschaltet werden.

3.6 Zündschutzarten

In Bereichen, in denen trotz der Anwendung von Maßnahmen zur Vermeidung explosionsfähiger Atmosphäre immer noch mit deren Auftreten gerechnet werden muss, dürfen nur explosionsgeschützte Betriebsmittel eingesetzt werden.

Für Gas-explosionsgefährdete Bereiche vorgesehene elektrische Betriebsmittel können gemäß EN 60079 in verschiedenen Zündschutzarten ausgeführt werden.

Der Hersteller des elektrischen Betriebsmittels legt die Zündschutzart in Abhängigkeit von Art und Funktion des Betriebsmittels fest.

Einige Zündschutzarten gibt es in unterschiedlichen Sicherheitsleveln. Die Sicherheitslevel, nachfolgend als Sicherheitsniveaus bezeichnet, entsprechen den Gerätekategorien, die in der Richtlinie 94/9/EG festgelegt sind.

Beispiel für Zündschutzart 'Eigensicherheit' mit unterschiedlichen Sicherheitsniveaus:

Sicherheitsniveau:	Geräteategorie:	Installierbar in Zone:
Ex ia	1	0 oder 1 oder 2
Ex ib	2	1 oder 2
Ex ic	3	2



Alle genormten Zündschutzarten innerhalb einer Gerätekategorie sind als gleichwertig zu betrachten.

Zündschutzart	Kennzeichnung	Schematische Darstellung	Norm	Applikation
Druckfeste Kapselung	d		EN 60079-1	Schaltanlagen, Transformatoren
Überdruckkapselung	p		EN 60079-2	Steuerschränke, Schaltschränke
Ölkapselung	o		EN 60079-6	Schaltgeräte, Transformatoren
Sandkapselung	q		EN 60079-5	Heizbänder, Kondensatoren
Vergusskapselung	m		EN 60079-18	Sensoren, Schaltgeräte
Erhöhte Sicherheit	e		EN 60079-7	Klemmen, Anschlusskästen
Eigensicherheit	i		EN 60079-11	Aktoren, Sensoren, Brandmeldeanlagen

Zündschutzart	Kennzeichnung	Schematische Darstellung	Norm	Applikation
Zündschutzart »n_«	n	Unter dieser Zündschutzart sind mehrere Zündschutzarten zusammengefasst	EN 60079-15	Automatisierungsgeräte

3.6.1 Zündschutzart 'Eigensicherheit'

Die in nachfolgenden Kapiteln erwähnten Peripheriegeräte für Brandmeldeanlagen unterliegen der Zündschutzart 'Eigensicherheit'. Daher soll nur auf diese Zündschutzart ausführlicher eingegangen werden.

Die Eigensicherheit eines Stromkreises wird durch die Begrenzung von Strom und Spannung erreicht. Diese Eigenschaft begrenzt die Zündschutzart 'Eigensicherheit' auf Stromkreise mit relativ kleinen Leistungen.

Die Grundlage für die Zündschutzart 'Eigensicherheit' besteht darin, dass zur Zündung einer explosionsfähigen Atmosphäre eine bestimmte Mindestzündenergie erforderlich ist. In einem eigensicheren Stromkreis treten betriebsmäßig oder im Fehlerfall kein Funke und keine thermische Erwärmung auf, die die Zündung einer explosionsfähigen Atmosphäre verursachen.

Kategorien der eigensicheren Betriebsmittel

Eigensichere elektrische Betriebsmittel werden in Kategorien eingeteilt, die als 'Sicherheitsniveau' bezeichnet werden. Die Sicherheitsniveaus sind abhängig von den Sicherheitsanforderungen bei der Auslegung der Betriebsmittel.



Für den Begriff Sicherheitsniveau wird auch häufig die Abkürzung 'EPL' (Equipment Protection Level) verwendet.

Sicherheitsniveau eigensicherer Betriebsmittel	Beschreibung	Installation des Betriebsmittels
ia	Bei angelegter Spannung U_m bzw. U_i dürfen die eigensicheren Stromkreise im ungestörten Betrieb und bei Vorhandensein von zwei zählbaren Fehlern zuzüglich derjenigen nicht zählbaren Fehler, die die ungünstigsten Bedingungen ergeben, zu keiner Zündung führen.	Alle Zonen
ib	Bei angelegter Spannung U_m bzw. U_i dürfen die eigensicheren Stromkreise im ungestörten Betrieb und bei Vorhandensein von einem zählbaren Fehler zuzüglich der nicht zählbaren Fehler, die die ungünstigsten Bedingungen ergeben, zu keiner Zündung führen.	Zone 2, Zone 1
ic	Bei angelegten Spannungen U_m bzw. U_i dürfen die eigensicheren Stromkreise in elektrischen Betriebsmitteln des Schutzniveaus 'ic' nicht in der Lage sein, im ungestörten Betrieb eine Zündung zu verursachen.	Zone 2

Unterschiede zwischen eigensicheren Betriebsmitteln und zugehörigen elektrischen Betriebsmitteln

Eigensichere Betriebsmittel	Zugehörige elektrische Betriebsmittel	
Enthalten nur eigensichere Stromkreise	Enthalten eigensichere und nicht eigensichere Stromkreise	
Beispiel: Ex ib IIC T6	Beispiel: [Ex ib] IIC T6	Beispiel: Ex de [ib] IIC T6
Alle notwendigen Angaben wie Kategorie, Explosionsgruppe und Temperaturklasse sind vorhanden.	Die Verwendung eckiger Klammern zeigt, dass das zugehörige elektrische Betriebsmittel einen eigensicheren elektrischen Stromkreis enthält, der in Zone 1, Explosionsgruppen IIA, IIB und IIC geführt werden darf.	
Das Betriebsmittel darf in Zone 1 eingesetzt werden.	Das Betriebsmittel muss außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs errichtet werden.	Das Betriebsmittel darf aufgrund des Einbaus in ein druckfestes Gehäuse in Zone 1 eingesetzt werden.

3.7 Einteilung elektrischer Betriebsmittel

Explosionsgefährdete Bereiche werden in Zonen eingeteilt, die elektrischen Betriebsmittel in Gerätegruppen und Gerätekategorien.

Bei einem zertifizierten Gerät erkennen Sie anhand der Kennzeichnung auf dem Typenschild, in welcher Zone das Betriebsmittel eingesetzt werden darf.

3.7.1 Einteilung in Gerätegruppen

Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche sind entsprechend den jeweiligen Einsatzbedingungen eingeteilt in:

Gerätegruppe I:

Elektrische Geräte für Gruben und Bergwerke, die durch Grubengas (Methan/Luft-Gemisch) gefährdet werden können.

Gerätegruppe II:

Elektrische Geräte für den Betrieb in Bereichen, in denen mit einer explosionsfähigen Gas-Atmosphäre zu rechnen ist, außer schlagwettergefährdete Grubenbaue.

Gerätegruppe III:

Elektrische Geräte für den Betrieb in Bereichen, in denen mit einer explosionsfähigen Staub-Atmosphäre zu rechnen ist, außer schlagwettergefährdete Grubenbaue.

Siehe auch

 Produktsortiment [→ 32]

3.7.2 Einteilung in Gerätekategorien

Die Gerätekategorie bestimmt, welches Betriebsmittel in welcher Zone eingesetzt werden darf.

Für den Gas-Explosionsschutz sind drei Gerätekategorien 1G, 2G und 3G festgelegt:

- Betriebsmittel der Gerätekategorie 1G sind für die Zonen 0, 1 und 2 geeignet.
- Betriebsmittel der Gerätekategorie 2G sind für Zonen 1 und 2 geeignet.
- Betriebsmittel der Gerätekategorie 3G sind für Zone 2 geeignet.

Gerätekategorie des Betriebsmittels	Eignung für Zonen
1G	0 / 1 / 2
2G	1 / 2
3G	2

3.7.3 Explosionsgruppen und Temperaturklassen

Für die Zündschutzarten 'd', 'i', 'nC' und 'nL' werden elektrische Betriebsmittel der Gruppe II gemäß den jeweils geltenden Normen unterteilt in IIA, IIB und IIC. Die Unterteilung beruht bei der druckfesten Kapselung auf der experimentell ermittelten Grenzspaltweite (MESG).

Für eigensichere elektrische Betriebsmittel erfolgt die Unterteilung der Gase und Dämpfe auf Grund des Verhältnisses ihres Mindestzündstromes (MIC) zum Mindestzündstrom von Laboratoriums-Methan.

Bei zünddurchschlagsicheren Betriebsmitteln, wie der druckfesten Kapselung (Zündschutzart 'd') sind immer Spalten vorhanden. Sie entstehen vorwiegend an Gehäuseteilen, Wellen und Leitungsdurchführungen. Ein zündfähiges Gemisch kann durch 'Atmung' über diesen Weg in das Gehäuse eines Gerätes eindringen und wird durch Funken oder Lichtbogen entzündbar. Eine entsprechende Gestaltung der Spalte an einem Gehäuse kann den Zünddurchschlag einer Explosionsflamme verhindern.

Auf Grund der Versuchsergebnisse sind die Gase und Dämpfe entsprechend der ermittelten Kennwerte wie folgt in Explosionsgruppen und Temperaturklassen eingeordnet worden:

- Nach ihrer Zünddurchschlagfähigkeit durch die Spalte in Explosionsgruppen IIA, IIB und IIC, wobei die Anforderungen an das Betriebsmittel von IIA nach IIC steigen.
- Nach ihrer Zündtemperatur in Temperaturklassen T1 bis T6

Die folgende Tabelle zeigt Beispiele für das Einordnen von Gasen und Dämpfen nach Explosionsgruppen und Temperaturklassen gemäß der Norm EN 60079-0. Durch diese Einordnung ist es möglich geworden, die Bestimmungen für die Konstruktionsausführung eines explosionsgeschützten Betriebsmittels entsprechend zu staffeln. Die Anforderungen an die Temperaturklasse steigen in der Reihenfolge der Ziffern 1, 2, 3 usw.

Der Kunde muss anhand seiner Applikation die erforderlichen Mindestanforderungen an die Betriebsmittel definieren. Z. B. wird eine Temperaturklasse T5 oder T6 nur in sehr seltenen Fällen benötigt.

	Temperaturklassen					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Max. Oberflächentemperatur der Betriebsmittel [°C]	450	300	200	135	100	85
Explosionsgruppe						
I	Methan (Schlagwetter)					
IIA	Ammoniak, Aceton, Äthylacetat, Benzol, Kohlenoxyd, Methanol, Propan	Butan	Hexan, Benzine, Heizöle, Dieselkraftstoffe	Di-Äthyläther, Acetaldehyd		
IIB	Stadtgas	Äthylen	Schwefelwasserstoff			
IIC	Wasserstoff	Acetylen				Schwefelkohlenstoff

3.8 Kennzeichnung elektrischer Betriebsmittel

Allgemeine Hinweise

Nach der Richtlinie 94/9/EG, Anhang 2 (ATEX-Richtlinie), der Norm EN 60079-0, und den Forderungen aus den ausgestellten Zertifikaten müssen auf jedem Gerät mindestens folgende Angaben angebracht sein:

- Name des Herstellers oder sein eingetragenes Warenzeichen
- Die Typenbezeichnung des Herstellers
- Eine Seriennummer, außer für
 - Anschlusssteile
 - Sehr kleine elektrische Geräte, bei denen der Platz begrenzt ist
- Namen oder Zeichen der Stelle, die das Zertifikat herausgibt, und die Zertifikat-Kennnummer
- Falls es erforderlich ist, auf bestimmte Bedingungen für die Anwendung hinzuweisen, muss hinter der Zertifikat-Kennnummer das Symbol 'X' gesetzt werden.
- Die entsprechende Ex-Kennzeichnung für explosionsfähige Gas-Atmosphären oder für explosionsfähige Staub-Atmosphären
- Alle zusätzlichen Angaben, die nach den für die betreffenden Zündschutzarten geltenden besonderen Normen aufgelistet sind.

Ex-Kennzeichnung für explosionsfähige Gas-Atmosphären

Die Ex-Kennzeichnung muss Folgendes beinhalten:

- Das Symbol 'Ex', das anzeigt, dass das elektrische Gerät einer oder mehreren Zündschutzarten entspricht.
- Das Symbol der verwendeten Zündschutzart. Bei Zündschutzart 'Eigensicherheit': 'ia', 'ib' oder 'ic'
- Das Symbol für die Explosionsgruppe: I, IIA, IIB oder IIC
- Für elektrische Geräte der Gruppe II das Symbol für die Temperaturklasse. Elektrische Geräte der Gruppe II mit einer maximalen Oberflächentemperatur von mehr als 450 °C müssen nur mit der tatsächlichen maximalen Oberflächentemperatur gekennzeichnet werden, z. B. 600 °C.
- Das zutreffende Schutzniveau, z. B. 'Ga', 'Gb', 'Gc', 'Ma' oder 'Mb'

Zugehörige elektrische Betriebsmittel

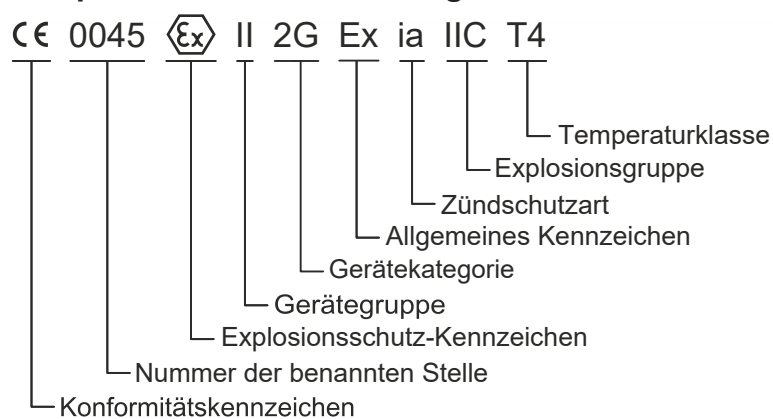
Bei zugehörigen elektrischen Betriebsmitteln, die in gefährdeten Bereichen installiert werden sollen und bei denen die Energiebegrenzung innerhalb des Gerätes ist, das in dem gefährdeten Bereich montiert ist, müssen die Symbole für die Zündschutzart in eckigen Klammern angegeben werden, z. B.

Ex d [ia] IIC T4 Gb.

Wenn sich die Gerätegruppe des zugehörigen elektrischen Betriebsmittels von der des Gerätes unterscheidet, muss die Gerätegruppe des zugehörigen elektrischen Betriebsmittels in eckigen Klammern angegeben werden, z. B.

Ex d [ia IIC Ga] IIB T4 Gb.

Beispiel einer Kennzeichnung eines elektrischen Betriebsmittels



4 Anwendung von Brandmeldern in explosionsgefährdeten Bereichen

Brandmelder werden vorwiegend in explosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 1 und 2 eingesetzt.

Das Produktsortiment von Siemens ist für den Anschluss an eigensichere Stromkreise – vorwiegend der Kategorie ia – ausgelegt. Somit können die Geräte auch in der Zone 0 eingesetzt werden.

4.1 Eigensichere Installation nach EN 60079-14

Im Allgemeinen werden explosionsgefährdete Bereiche nur einen kleinen Teil einer Anlage umfassen.

Zentralen, Terminals und große Teile der Anlagenverdrahtung können demnach gemäß den allgemeinen gültigen Regeln, d. h. nicht eigensicher, installiert werden. Die Installation muss außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs erfolgen.

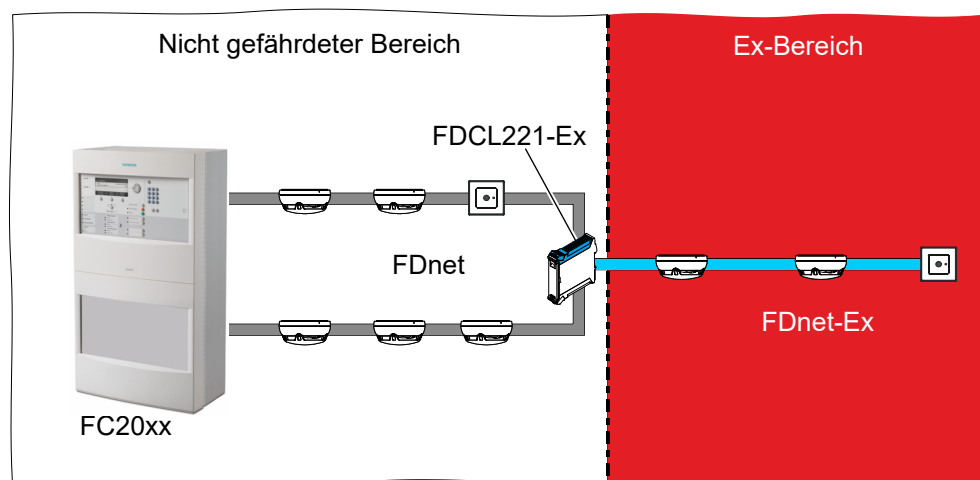


Abb. 4: Beispiel der Installation einer Brandmeldeanlage FS20 im Ex-Bereich und im nicht gefährdeten Bereich

Innerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs muss hingegen das Leitungsnetz samt Betriebsmitteln eigensicher ausgeführt sein.

Die Trennung zwischen nicht eigensicheren und eigensicheren Anlagenteilen erfolgt mittels Linienadaptern (Ex) FDCL221-Ex, die Spannung, Strom und Leistung im eigensicheren Stromkreis auf ungefährliche Werte begrenzen.

⚠️ WARNUNG



Anliegende Überspannung am Linienadapter (Ex) FDCL221-Ex im Fehlerfall
Explosionsgefahr!

- Der Linienadapter (Ex) kann nur bis zu der Maximalspannung $U_m < 253 \text{ V}$ den Explosionsschutz gewährleisten. Stellen Sie sicher, dass U_m nicht überschritten wird.
- Stellen Sie sicher, dass im Fehlerfall eine Maximalspannung $U_m < 253 \text{ V}$ auf der Melderlinie nicht überschritten wird.

Der Linienadapter (Ex) FDCL221-Ex ist für die Kategorien 'ia', 'ib' und 'ic' einsetzbar. Somit können Anwendungen in den Zonen 0, 1 oder 2 unterstützt werden.

Der Linienadapter (Ex) FDCL221-Ex hat einen potenzialfreien eigensicheren Ausgangs-Stromkreis und benötigt daher keinen Anschluss an den Potenzialausgleich.

Einstufung der Explosionsgefahr	Erforderliche Kennzeichnung der Betriebsmittel	
	Gerätegruppe	Geräteklasse
Zone 0	II	1G
Zone 1	II	1G oder 2G
Zone 2	II	1G oder 2G oder 3G



Informationen zu eigensicheren Installationen unter Verwendung der Sicherheitsbarriere SB3 finden Sie im Dokument 001204. Siehe Kapitel 'Mitgeltende Dokumente [→ 8]'.

4.2 Produktsortiment

Sie finden nachfolgend die Beschreibung der zugelassenen Peripheriegeräte für Brandmeldeanlagen FS20/FS720 in explosionsgefährdeten Bereichen.

Verwendete Abkürzungen und ihre Bedeutung:

Formelzeichen	Bedeutung
C_i	Maximale innere Kapazität
C_0	Maximale äußere Kapazität
L_i	Maximale innere Induktivität
L_0	Maximale äußere Induktivität
I_0	Maximaler Ausgangsstrom
I_i	Maximaler Eingangsstrom
P_0	Maximale Ausgangsleistung
P_i	Maximale Eingangsleistung
U_i	Maximale Eingangsspannung
U_0	Maximale Ausgangsspannung

Weitere Informationen zu den Peripheriegeräten finden Sie den Montageanleitungen und Technischen Handbüchern für die einzelnen Geräte. Siehe Kapitel 'Mitgeltende Dokumente [→ 8]'.

4.2.1 Betriebsbedingungen

Die nachfolgend beschriebenen Geräte des Produktsortiments dürfen nur bestimmungsgemäß verwendet werden.

Hinweise zur bestimmungsgemäßen Verwendung jedes Geräts finden Sie im Kapitel 'Zu diesem Dokument' im jeweiligen Technischen Handbuch zum Gerät.

Siehe Kapitel 'Mitgeltende Dokumente [→ 8]'.

4.2.2 Linienadapter (Ex) FDCL221-Ex

Gerät	Zulassungsnummer	Ex-Kennzeichnung		Melderleitung				
		Kategorie	Zündschutzart $-25\text{ °C} < T_a < 60\text{ °C}$	C_0 [nF]	L_0 [mH]	U_0 [V]	I_0 [mA]	P_0 [mW]
FDCL221-Ex Linienadapter (Ex)	BVS 12 ATEX E 094	II (1) G II (1) D	[Ex ia Ga] IIC [Ex ia Da] IIIC	82	2.9	28	92	644

⚠️ WARNUNG



Anliegende Überspannung am Linienadapter (Ex) FDCL221-Ex im Fehlerfall Explosionsgefahr!

- Der Linienadapter (Ex) kann nur bis zu der Maximalspannung $U_m < 253\text{ V}$ den Explosionsschutz gewährleisten. Stellen Sie sicher, dass U_m nicht überschritten wird.
- Stellen Sie sicher, dass im Fehlerfall eine Maximalspannung $U_m < 253\text{ V}$ auf der Melderlinie nicht überschritten wird.

4.2.3 Punktmelder FDOOT241-A9-Ex

Gerät	Zulassungsnummer	FDnet/C-NET-MK	Ex-Kennzeichnung	
			Kategorie	Zündschutzart $-35\text{ °C} < T_a < 70\text{ °C}$
FDOOT241-A9-Ex Mehrfachsensor- Brandmelder	BVS 12 ATEX E 087 X	1	II 1 G	Ex ia IIC T4 Ga

Ex-relevante Anschlussdaten eigensicher	U_i	28 V
	I_i	100 mA
	P_i	700 mW
	L_i	Vernachlässigbar
	C_i	0,2 nF
Leitung zum externen Alarmindikator	U_0	14.2 V
	I_0	480 mA
	P_0	195 mW
	L_0	100 μ H
	C_0	38 nF
Nur zum Anschluss von passiven, externen Alarmindikatoren mit vernachlässigbar kleinen Induktivitäten und Kapazitäten.		

4.2.4 Punktmelder OOH740-A9-Ex

Gerät	Zulassungsnummer	FDnet/C- NET-MK	Ex-Kennzeichnung	
			Kategorie	Zündschutzart -35 °C < T _a < 70 °C
OOH740-A9-Ex Mehrfachsensor- Brandmelder	BVS 12 ATEX E 087 X	1	II 1 G	Ex ia IIC T4 Ga

Ex-relevante Anschlussdaten eigensicher	U_i	28 V
	I_i	100 mA
	P_i	700 mW
	L_i	Vernachlässigbar
	C_i	0,2 nF
Leitung zum externen Alarmindikator	U_o	14.2 V
	I_o	480 mA
	P_o	195 mW
	L_o	100 µH
	C_o	38 nF
	Nur zum Anschluss von passiven, externen Alarmindikatoren mit vernachlässigbar kleinen Induktivitäten und Kapazitäten.	

4.2.5 Handfeuermelder FDM223-Ex

Gerät	Zulassungsnummer	Ex-Kennzeichnung	
		Kategorie	Zündschutzart -35 °C < T _a < 70 °C
FDM223-Ex Handfeuermelder	BVS 12 ATEX E 095 X	II 1 G II 1 D	Ex ia IIC T4 Ga Ex ia IIIB T135 °C Da

Ex-relevante Anschlussdaten eigensicher	U_i	28 V
	I_i	92 mA
	P_i	650 mW
	L_i	Vernachlässigbar
	C_i	0,2 nF
Leitung zum externen Alarmindikator	U_o	14.2 V
	I_o	480 mA
	P_o	195 mW
	L_o	100 µH
	C_o	38 nF
	Nur zum Anschluss von passiven, externen Alarmindikatoren mit vernachlässigbar kleinen Induktivitäten und Kapazitäten.	

4.2.6 Infrarot-Flammenmelder FDF242-EX

Ex-Klassifizierung IECEx Richtlinie ATEX 2014/34/EU	Ex ia IIC T4 Ga, Ta = -40...70 °C II 1G Ex ia IIC T4 Ga, Ta = -40...70 °C
Ex-Zulassungen • EG-Baumusterprüfbescheinigung • IECEx	DNV 24 ATEX 57096X IECEx DNV 24.0055X

Anschlussdaten

Maximale Werte:

Ex-relevante Anschlussdaten eigensicher	U_i	28 V
	I_i	100 mA
	P_i	700 mW
	L_i	Vernachlässigbar
	C_i	0,5 nF
Leitung zum externen Alarmindikator	U_o	14,1 V
	I_o	14 mA
	P_o	48 mW
	L_o	150 mH
	C_o	707 nF
Nur zum Anschluss von passivem, externen Alarmindikator mit vernachlässigbar kleiner Induktivität und Kapazität.		

4.2.7 Einfache elektrische Betriebsmittel

Betriebsmittel mit einfachen, übersichtlichen Schaltungen (z. B. Linienabschlüsse, LEDs, einfache Handfeuermelder) werden gemäß EN 60079-11, Abschnitt 5.7, als 'einfache elektrische Betriebsmittel' oder 'simple apparatus' bezeichnet.

Einfache elektrische Betriebsmittel haben keine eigenen Zündquellen und unterliegen daher nicht der Richtlinie 94/9/EG, Artikel 1, Absatz 3.

Für diese Geräte entfällt:

- Die Konformitätsbescheinigung
- Die Prüfung durch eine benannte Stelle
- Die Kennzeichnung

Es muss jedoch sichergestellt sein, dass einfache elektrische Betriebsmittel keine Zündquelle darstellen können, z. B. durch Erwärmung, Funken oder statische Entladung.

4.2.7.1 Alarmindikatoren



Schließen Sie nur passive externe Alarmindikatoren mit vernachlässigbar kleinen Induktivitäten und Kapazitäten an.

Gerät	Bestellnummer	Ex-Kennzeichnung	Anmerkung
FDAI92-Ex Alarmindikator	S54370-F4-A1	Ex ib IIC T4 (-40 °C ≤ T _a ≤ 80 °C)	Schließen Sie einen externen Alarmindikator nur an einen Melder an!
FDAI93-Ex Alarmindikator	S54370-F6-A1	Ex ib IIC T4 (-40 °C ≤ T _a ≤ 80 °C)	Schließen Sie an jeden Melder nur einen externen Alarmindikator an!

Der Alarmindikator enthält eine LED. Die innere Kapazität C_i und die maximale innere Induktivität L_i sind vernachlässigbar.

Weitere Informationen zu den externen Alarmindikatoren finden Sie im Dokument A6V10260486.

4.3 Vorgaben und Einschränkungen auf dem FDnet-Ex und C-NET-Ex

Bei der Planung einer Brandmeldeanlage in einem explosionsgefährdeten Bereich müssen Sie neben den bereits erwähnten Normen und Richtlinien noch die nachfolgenden systemspezifischen Punkte beachten.



Im FDnet-Ex/C-NET-Ex sind nur Stiche möglich. Loops sind nicht erlaubt.

Leitungslängenbeschränkung im FDnet-Ex/C-NET-Ex

Der Widerstand der Leitung im FDnet-Ex/C-NET-Ex darf maximal 50 Ω betragen.

Lastbeschränkung

Maximal zulässige FDnet/C-NET-MK: 50



Bei Montage des Linienadapters (Ex) FDCL221-Ex auf langen Loops sind weitere Einschränkungen zu beachten.

Verwenden Sie in diesem Fall das 'FX2010 Sinteso Quantities Tool' (für Brandmeldeanlagen 'Sinteso') oder das 'FX7210 Cerberus Quantities Tool' (für Brandmeldeanlagen 'Cerberus PRO').

Leitungslängenbeschränkung vor dem Linienadapter (Ex) FDCL221-Ex

Der Widerstand der Leitung vor dem Linienadapter (Ex) FDCL221-Ex darf inklusive der Beiträge durch Trennerwiderstände von Geräten vor dem Linienadapter maximal 200 Ω betragen.

Maximale Anzahl der Linienadapter (Ex) pro Linienkarte und pro Loop

- Pro Linienkarte sind maximal vier Loops möglich.
- Auf jeder Linienkarte dürfen maximal vier Linienadapter (Ex) FDCL221-Ex eingesetzt werden um die zulässige Lastkapazität der Linienkarte nicht zu überschreiten.
- Auf jedem Loop dürfen maximal zwei Linienadapter (Ex) FDCL221-Ex eingesetzt werden.
- Auf einer Linienkarte sind folgende Kombinationen von Linienadaptern auf Loops möglich:
 - Je ein Linienadapter pro Loop: 1 – 1 – 1 – 1
 - Zwei Linienadapter auf zwei Loops: 2 – 2 – 0 – 0
 - Zwei Linienadapter auf einem Loop, je ein Linienadapter auf zwei weiteren Loops: 2 – 1 – 1 – 0



Bei Montage des Linienadapters (Ex) FDCL221-Ex auf langen Loops sind weitere Einschränkungen zu beachten.

Verwenden Sie in diesem Fall das 'FX2010 Sinteso Quantities Tool' (für Brandmeldeanlagen 'Sinteso') oder das 'FX7210 Cerberus Quantities Tool' (für Brandmeldeanlagen 'Cerberus PRO').

Benachbarte Anordnung von Linienadaptern (Ex) auf der Melderlinie

Werden zwei Linienadapter (Ex) FDCL221-Ex direkt hintereinander auf einer Melderlinie angeordnet, muss zwischen den Linienadaptern (Ex) ein Linientrenner FDCL221 montiert werden.

Zusätzliche Informationen finden Sie im Dokument A6V10333771. Siehe Kapitel 'Mitgeltende Dokumente [→ 8]'.
[→ 8]

5 Pflichten des Betreibers

Um einen sicheren Betrieb einer Brandmeldeanlage in einem explosionsgefährdeten Bereich zu gewährleisten, muss der Betreiber für geeignete Arbeitsmittel und eine ausreichende Kompetenz und Qualifikation des eingesetzten Personals sorgen.

Diese Maßnahmen sind erforderlich, um das seitens des Herstellers bei der Auslieferung seiner Geräte garantierte Sicherheitsniveau über die gesamte Produktlebensdauer aufrecht zu erhalten.

Der Betreiber muss hierzu geeignete Prüfungs- und Wartungsmaßnahmen vorsehen und geeignete Zeitintervalle festlegen sowie für die korrekte Ausführung der Arbeiten sorgen.

Die nachfolgenden Kapitel beschreiben die Pflichten des Betreibers bezüglich der genannten Punkte.

5.1 Relevante Rechtsvorschriften

Der dauerhaft sichere Betrieb einer Brandmeldeanlage in einem explosionsgefährdeten Bereich ist nur möglich, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Der Hersteller liefert ein sicherheitstechnisch einwandfreies Produkt.
- Der Betreiber sorgt dafür, dass der vom Hersteller garantierte hohe Standard dauerhaft erhalten bleibt und das Produkt bestimmungsgemäß verwendet wird.

Beide, sowohl der Hersteller als auch der Betreiber, haben daher Pflichten, die in den nachfolgend behandelten Rechtsvorschriften geregelt sind.



Die nachfolgend genannten Rechtsvorschriften, wie z. B. Richtlinien und deren Umsetzungen in nationales Recht, beziehen sich auf den Raum der Europäischen Gemeinschaft. Die Betriebssicherheitsverordnung bezieht sich nur auf das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland.

5.1.1 Richtlinie 94/9/EG

Die Richtlinie 94/9/EG, auch unter der Bezeichnung 'ATEX-Richtlinie' bekannt, richtet sich an die Hersteller von Geräten, Komponenten und Schutzsystemen in explosionsgefährdeten Bereichen. Die Richtlinie legt unter anderem fest:

- Eine Einteilung der Produkte in Gerätegruppen und Gerätekategorien
- Das Konformitäts-Bewertungsverfahren für die einzelnen Gerätegruppen und Gerätekategorien
- Die Verantwortung des Herstellers eines Gerätes, einer Komponente oder eines Schutzsystems hinsichtlich der Kennzeichnung seiner Produkte. Diese Verantwortung umfasst sowohl die CE-Kennzeichnung als auch die Kennzeichnung mit Daten, die für den Explosionsschutz relevant sind.
- Die Mindestanforderungen an den Inhalt einer Betriebsanleitung
- Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen

5.1.2 Richtlinie 2014/34/EU

Die Richtlinie 2014/34/EU löst ab dem 20. April 2016 die Richtlinie 94/9/EG ab.



Ab dem 20. April 2016 dürfen Geräte, Komponenten und Schutzsysteme in explosionsgefährdeten Bereichen nur noch nach der Richtlinie 2014/34/EU auf dem Markt zur Verfügung gestellt werden.

Zertifikate nach der Richtlinie 2014/34/EU können erst ab dem 20. April 2016 ausgestellt werden.

Die alten Zertifikate nach der Richtlinie 94/9/EG werden jedoch weiter gültig bleiben.

5.1.3 Richtlinie 99/92/EG

Die Richtlinie 99/92/EG, auch unter der Bezeichnung 'ATEX 137' bekannt, legt die Pflichten des Betreibers zum Schutz des Personals bei Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen fest.

Diese Pflichten umfassen z. B.:

- Eine Beurteilung der Explosionsrisiken durch den Betreiber
- Eine Einteilung der Bereiche mit explosionsgefährdeter Atmosphäre in Zonen
- Das Sicherstellen der Einhaltung der Mindestvorschriften in den einzelnen Zonen
- Die Erstellung und Pflege eines Explosionsschutzdokuments mit folgendem Mindestinhalt:
 - Angaben zur Gefährdungsbeurteilung
 - Angaben zu den getroffenen Schutzmaßnahmen
 - Angaben zur Zoneneinteilung
 - Angaben zur Einhaltung der Mindestvorschriften



Die Richtlinie 99/92/EG enthält nur Mindestvorschriften! Bei der Umsetzung der Richtlinie in nationales Recht steht es jedem Staat frei, weitergehende Einschränkungen festzulegen. Beachten Sie daher die relevanten Rechtsvorschriften des Staates, in dem die Brandmeldeanlage in einem explosionsgefährdeten Bereich betrieben werden soll!

Die Richtlinie 99/92/EG wurde von den Mitgliedsländern der Europäischen Union in nationales Recht überführt, z. B. in der Bundesrepublik Deutschland in die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV).

Das jeweils geltende Recht muss sinngemäß angewendet werden.

5.2 Technische Regeln und Normen

Die in der Tabelle aufgeführten Normen enthalten für den Betreiber wichtige Hinweise zu den Themen:

- Installation
- Inspektion
- Reparatur
- Wartung

Norm	Titel
EN 60079-0	Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 0: Geräte – Allgemeine Anforderungen
EN 60079-10	Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 10-1: Einteilung der Bereiche – Gas-explosionsgefährdete Bereiche Teil 10-2: Einteilung der Bereiche – Staub-explosionsgefährdete Bereiche
EN 60079-11	Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 11: Geräteschutz durch Eigensicherheit "I"
EN 60079-14	Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen
EN 60079-17	Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 17: Prüfung und Instandhaltung elektrischer Anlagen
EN 60079-19	Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 19: Gerätereparatur, Überholung und Regenerierung
EN 60079-25	Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 25: Eigensichere elektrische Systeme
EN 1127-1	Explosionsfähige Atmosphären – Explosionsschutz – Teil 1: Grundlagen und Methodik

Tab. 1: Übersicht Normen

5.3 Vorbereitende Maßnahmen

Vom Betreiber muss vor der Montage und Installation von Betriebsmitteln in einem explosionsgefährdeten Bereich eine Gefährdungsbeurteilung (z. B. in Deutschland nach § 3 Betriebssicherheitsverordnung) durchgeführt werden.

In diesem Zuge muss eine Zoneneinteilung durchgeführt werden.

Die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung und der Zoneneinteilung müssen in Form eines Explosionsschutzdokuments dokumentiert werden.

Das Explosionsschutzdokument muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- Zonenklassifikation
- Temperaturklassen
- Falls keine Temperaturklassen angegeben werden: Angabe der für die brennbaren Substanzen charakteristischen Zündtemperaturen
- Einteilung von Gasen in Temperaturklassen

Weiterhin ist seitens des Betreibers zu überprüfen, ob das zur Montage und Installation vorgesehene Betriebsmittel für die vorgesehene Anwendung in einem explosionsgefährdeten Bereich geeignet ist. Die hierfür erforderlichen Daten befinden sich auf dem Typenschild des Betriebsmittels und in der Betriebsanleitung.

Anschließend muss seitens des Betreibers geprüft werden, ob die vorgesehenen Betriebsmittel unter Berücksichtigung der Leitungslängen zusammengeschaltet dürfen.

Hierzu muss die konkrete Anlagentopologie mit den Werten U_i , I_i , U_o und I_o bekannt sein.

Ebenso müssen die Kabellängen und Kabelparameter bekannt sein.

Ein Beispiel für eine rechnerische Überprüfung der Eigensicherheit ist im Anhang dieses Dokuments.

Siehe auch

 Anhang A - Berechnungsbeispiel [→ 62]

5.4 Hinweise zu Montage und Installation

Bei der Montage und Installation von Betriebsmitteln muss darauf geachtet werden, dass ein leichter Zugang für die Prüfung und Instandhaltung der Betriebsmittel gewährleistet ist.

Elektrische Betriebsmittel müssen gegen äußere Einflüsse geschützt werden, die den Explosionsschutz nachteilig beeinflussen könnten. Mögliche Einflüsse sind:

- Chemische Einwirkungen, z. B. Säuren oder Laugen
- Thermische Einwirkungen, z. B. heiße Oberflächen an benachbarten Betriebsmitteln
- Mechanische Einwirkungen
- Auftretende Schwingungen
- Feuchtigkeit

Beachten Sie bei der Montage und Installation von Betriebsmitteln in explosionsgefährdeten Bereichen folgende Punkte:

1. Vermeiden Sie Berührungen mit blanken aktiven Teilen. Die Berührungen könnten zum Entstehen eines Zündfunken führen.
2. Verlegen Sie alle Kabel und Leitungen so, dass sie gegen die bereits genannten äußeren Einflüsse geschützt sind.
 - Ziehen Sie die Verlegung von Leitungen in Schutzrohren in Betracht.
 - Verwenden Sie Zugentlastungen.
 - Fixieren Sie Leitungen zusätzlich auch außerhalb von Gehäusen mechanisch.
3. Die verwendeten Kabel- und Leitungseinführungen müssen mit der Zündschutzart des jeweiligen Gehäuses übereinstimmen.
4. Nicht benötigte Öffnungen in Gehäusen müssen mit geeigneten Verschlussstopfen sicher verschlossen werden.
5. Belassen Sie die Gehäuse von explosionsgeschützten elektrischen Betriebsmitteln nur so lange wie für Montage und Installation erforderlich in geöffnetem Zustand. Schließen Sie die Gehäuse sofort nach Beendigung der Arbeiten, um eine Ansammlung von Schmutz und Feuchtigkeit im Gehäuse zu vermeiden.
6. Achten Sie beim Durchführen der Anschlussleitung durch die Kabel- und Leitungseinführung darauf, dass der Außendurchmesser des Kabels zum Klemmbereich der Kabel- und Leitungseinführung passt. Wählen Sie den Innendurchmesser der Kabel- und Leitungseinführungen so, dass das Kabel den Querschnitt der Kabel- und Leitungseinführung ausfüllt. Ziehen Sie anschließend die Überwurfmutter der Kabel- und Leitungseinführung fest an.
7. Achten Sie bei Kabeleinführungen von oben in ein Gehäuse darauf, dass keine Feuchtigkeit durch das Kabelinnere in das Gehäuse gelangen kann. Legen Sie z. B. eine Kabelschleife vor dem Eintritt des Kabels in das Gehäuse.
8. Verwenden Sie zueinanderpassende Klemmen- und Leitungsquerschnitte: Das Klemmvermögen der Anschlussklemmen muss zum Kabelquerschnitt passen.
9. Überprüfen Sie nach dem Anklemmen der Leitungen, ob die für die jeweilige Zündschutzart vorgegebenen Luft- und Kriechstrecken eingehalten sind.
10. Schützen Sie die Leitungsenden gegen Aufspießen, z. B. mit Hilfsmitteln wie Aderendhülsen oder Kabelschuhen. Verwenden Sie nur das zum jeweiligen Kabelquerschnitt empfohlene Hilfsmittel und die vom Hersteller des Hilfsmittels empfohlenen Werkzeuge.
11. Isolieren Sie die Adern auf die vom Hersteller vorgesehene Länge ab. Sowohl zu langes als auch zu kurzes Abisolieren kann den Explosionsschutz negativ beeinflussen.

12. Vermeiden Sie unzulässige Bündelungen von Strom führenden Leitern in Gehäusen. Sie vermeiden dadurch unzulässige Erwärmungen im Gehäuse.
13. Verlegen Sie Steuerstromkreise getrennt von Hauptstromkreisen. Sie vermeiden dadurch gegenseitige Beeinflussungen.

Zündschutzart Eigensicherheit 'i'

Stellen Sie sicher, dass eigensichere Stromkreise gegen nicht eigensichere Stromkreise und auch gegen andere eigensichere Stromkreise getrennt sind:

1. Verlegen Sie eigensichere Stromkreise und nicht eigensichere Stromkreise immer getrennt voneinander. Beachten Sie die Mindestabstände der Leitungen.
2. Verwenden Sie für eigensichere Stromkreise eine durchgängige Kennzeichnung, z. B. durch hellblaue Leitungen
3. Beachten Sie die Anforderungen an die Erdung und Abschirmung von eigensicheren Stromkreisen
4. Falls Betriebsmittel mit eigensicheren Stromkreisen zusammengeschaltet werden: Achten Sie darauf, dass die Eigensicherheit sichergestellt bleibt!

Nach Abschluss der Montage- und Installationsarbeiten sind die folgenden Punkte zu beachten:

1. Prüfen Sie vor dem Verschließen von Gehäusen den Zustand des Anschlussraumes. Achten Sie auf Feuchtigkeit und Verschmutzung. Falls erforderlich, reinigen und trocknen Sie den Anschlussraum.
2. Überprüfen Sie sämtliche mechanischen und elektrischen Verbindungen.
3. Schließen Sie Gehäuse gemäß den Angaben des Herstellers. Beachten Sie eventuelle Angaben über Anzugsdrehmomente für Schrauben.
4. Montieren Sie demontierte Abstands-, Trenn- und Berührungsschutz-Einrichtungen wieder an den vorgesehenen Stellen.

5.5 Technische Dokumentation für Prüfungs- und Instandhaltungsarbeiten

Die für die Prüfung von Brandmeldeanlagen in explosionsgefährdeten Bereichen erforderliche Technische Dokumentation kann in zwei Gruppen eingeteilt werden:

- Allgemein gültige Dokumentation
- Produktspezifische Dokumentation

Allgemein gültige Dokumentation

Zur allgemein gültigen Dokumentation zählen z. B. folgende Dokumente:

- Einschlägige Normen und Vorschriften für die jeweiligen Zündschutzarten
- Alle Normen, die sich auf folgende Arbeiten an elektrischen Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen beziehen:
 - Prüfung
 - Instandhaltung
 - Änderungen
- Alle relevanten Rechtsvorschriften, z. B. die Betriebssicherheitsverordnung und das zugehörige Technische Regelwerk (TRBS)

Produktspezifische Dokumentation

Zur produktspezifischen Dokumentation gehören z. B.:

- Betriebsanleitungen für die eingesetzten Betriebsmittel
- EG-Baumusterprüfbescheinigungen
- Konformitätserklärungen für die eingesetzten Betriebsmittel
- Gegebenenfalls Schaltpläne, Klemmenpläne usw.
- Kennzeichnungen auf den Typenschildern der Betriebsmittel



Bewahren Sie die Technische Dokumentation sicher auf! Sorgen Sie umgehend für Ersatz, falls Teile der Technischen Dokumentation oder die gesamte Technische Dokumentation verloren gehen. Prüfungs- und Instandhaltungsarbeiten können nur dann sicher ausgeführt werden, wenn sämtliche Unterlagen vorhanden sind.

5.6 Qualifikation des Prüfpersonals

Alle festgelegten Prüfungen müssen von befähigten Personen oder einer zugelassenen Überwachungsstelle durchgeführt werden.

5.7 Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme

Der Betreiber muss vor der ersten Inbetriebnahme folgende Punkte beachten:

- Vor der ersten Inbetriebnahme sicherstellen, dass die Arbeitsmittel, deren Sicherheit von den Montagebedingungen abhängt, nach der Montage und vor der ersten Inbetriebnahme sowie nach jeder Montage auf einer neuen Baustelle oder an einem neuen Standort geprüft werden.
- Die Überprüfung von Arbeitsmitteln veranlassen, die Schaden verursachenden Einflüssen unterliegen können.
 - Die Prüffristen sind vom Betreiber zu ermitteln
 - Die Überprüfung muss von befähigten Personen durchgeführt werden
 - Falls außergewöhnliche Ereignisse aufgetreten sind, welche die Sicherheit des Arbeitsmittels beeinträchtigen könnten, ist sofort eine Überprüfung durch befähigte Personen zu veranlassen.
- Die Arbeitsmittel nach der Durchführung von Instandsetzungsarbeiten durch befähigte Personen auf sicheren Betrieb überprüfen lassen
- Sicherstellen, dass die Prüfungen auch den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung nach nationalem Recht genügen

Die Prüfung und Abnahme einer Gesamtanlage nach Richtlinie 99/92/EG muss vor der ersten Inbetriebnahme von einem unabhängigen Fachmann mit der Qualifikation 'Befähigte Person Typ C' durchgeführt werden.

Geprüft werden müssen:

- Die Arbeitsplätze
- Die an den Arbeitsplätzen vorgesehenen Arbeitsmittel
- Die Arbeitsumgebung
- Maßnahmen zum Schutz von Dritten

Arbeitsplätze in explosionsgefährdeten Bereichen

Zusätzlich muss vor der erstmaligen Nutzung von Arbeitsplätzen in explosionsgefährdeten Bereichen die Explosionssicherheit der Arbeitsplätze einschließlich der vorgesehenen Arbeitsmittel und der Arbeitsumgebung sowie der Maßnahmen zum Schutz von Dritten durch den Betreiber überprüft werden.

Detailprüfungen der Geräte

Eine überwachungsbedürftige Anlage darf erstmalig und nach einer wesentlichen Änderung nur dann in Betrieb genommen werden, wenn die Anlage unter Berücksichtigung der vorgesehenen Betriebsweise durch eine zugelassene Überwachungsstelle auf Ihren ordnungsgemäßen Zustand hinsichtlich der Montage, der Installation, den Aufstellungsbedingungen und der sicheren Funktion geprüft worden ist.



Die Detailprüfung muss in einigen Ländern auch von einer befähigten Person durchgeführt werden. Beachten Sie hierzu Ihre nationale Gesetzgebung.

Die Detailprüfung umfasst die Kontrolle der im Abschnitt 'Hinweise zu Montage und Installation [→ 42]' beschriebenen Regeln inklusive aller zur Feststellung der Sicherheit eines Gerätes erforderlichen Messungen und Funktionsprüfungen.

Zusätzlich müssen bei der Detailprüfung:

- Schutzanlagen auf den erforderlichen Nennstrom I_N eingestellt werden.
- Alle Erd- und Potenzialausgleichs-Verbindungen auf Vollständigkeit und das Unterschreiten des erforderlichen maximalen Leiterwiderstandes geprüft werden.

5.8 Wiederkehrende Prüfungen

Überwachungsbedürftige Anlagen und ihre Anlagenteile müssen in bestimmten Fristen wiederkehrend auf ihren ordnungsgemäßen Zustand hinsichtlich des Betriebs durch eine zugelassene Überwachungsstelle geprüft werden.

Die Prüffristen müssen vom Betreiber für die Gesamtanlage und die Anlagenteile auf der Grundlage einer sicherheitstechnischen Bewertung ermittelt werden.

Bei Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen müssen Prüfungen spätestens alle drei Jahre durchgeführt werden!

Die Prüffristen können jedoch auch deutlich kürzer als 3 Jahre sein. Bei der Ermittlung der Prüffristen sind zu berücksichtigen:

- Hinweise des Herstellers des Betriebsmittels
- Die Umgebungsbedingungen, z. B. Anwesenheit von korrosiven Atmosphären, Verschmutzungen usw.
- Die Betriebsbedingungen, z. B. Belastung des Betriebsmittels, Einschaltdauer usw.
- Die Erfahrungen des Betreibers, die mit ähnlichen oder gleichen Betriebsmitteln unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen und der Betriebsbedingungen gemacht wurden
- Änderungen der Zoneneinteilung in der Anlage oder eine Veränderung des Einbauorts eines Betriebsmittels können zu einer Veränderung der Prüffristen führen

Art der Prüfungen

Neben der technischen Prüfung, also einer direkten Prüfung der Anlage oder von Anlagenteilen, muss auch eine Ordnungsprüfung durchgeführt werden.

Die Ordnungsprüfung umfasst die Feststellung des Vorhandenseins und der Vollständigkeit der für die Prüfung erforderlichen Dokumente. Hierzu gehören unter anderem:

- Das Explosionsschutzdokument oder ein für den zu prüfenden Anlagenteil relevanter Auszug aus dem Explosionsschutzdokument
- Die Betriebsanleitungen der eingesetzten Betriebsmittel
- Schaltpläne und Installationspläne
- Die EG-Konformitätserklärungen und Konformitätsbescheinigungen
- Ausnahmebestätigungen
- Errichterbestätigungen
- Prüfbescheinigungen

Die Auswahl der zu prüfenden Dokumente liegt im Ermessen der prüfenden Person. Zwingend erforderlich ist ein Inhaltsverzeichnis mit den zur Verfügung stehenden Dokumenten.

5.9 Instandsetzung

Hat ein Betriebsmittel in einem explosionsgefährdeten Bereich einen Mangel, der zu einer Gefährdung von Beschäftigten oder Dritten führen könnte, darf es nicht weiterbetrieben werden!

Für überwachungsbedürftige Anlagen hat der Betreiber folgende Pflichten:

- Die Anlagen müssen in ordnungsgemäßem Zustand erhalten werden
- Die Anlagen müssen überwacht werden. Notwendige Instandsetzungs- oder Wartungsarbeiten müssen unverzüglich ausgeführt werden. Die den Umständen nach erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen müssen getroffen werden.

Falls die Instandsetzungsarbeiten die Sicherheit des Betriebsmittels betreffen, muss das Betriebsmittel vor der Wiederinbetriebnahme von einer befähigten Person überprüft werden.

Aussagen sind in den nationalen Umsetzungen der Richtlinie 94/9/EG konkretisiert.

So findet sich z. B. für die Bundesrepublik Deutschland in § 14, Absatz 6, der Betriebssicherheitsverordnung folgende Aussage:

'Ist ein Gerät, ein Schutzsystem oder eine Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtung im Sinne der Richtlinie 94/9/EG hinsichtlich eines Teils, von dem der Explosionsschutz abhängt, in Stand gesetzt worden, so darf es (...) erst wieder in Betrieb genommen werden, nachdem die zugelassene Überwachungsstelle festgestellt hat, dass es in den für den Explosionsschutz wesentlichen Merkmalen den Anforderungen dieser Untersuchung entspricht (...). Die Prüfungen nach Satz 1 dürfen auch von befähigten Personen eines Unternehmens durchgeführt werden, soweit diese Personen von der zuständigen Behörde für die Prüfung der durch dieses Unternehmen in Stand gesetzten Geräte, Schutzsysteme oder Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen anerkannt sind'.

5.10 Besondere Anforderungen bei Zündschutzart 'Eigensicherheit'

Das Prinzip der 'Eigensicherheit' basiert auf der sicheren Begrenzung der elektrischen Energie im Stromkreis auf Werte, die unter der Mindestzündenergie einer explosionsfähigen Atmosphäre liegen. Zusätzlich wird die Erwärmung im Stromkreis auf ein ungefährliches Maß begrenzt.

Die 'Eigensicherheit' wird durch folgende Maßnahmen erreicht:

- Begrenzung der Stromwerte
- Begrenzung der Spannungswerte
- Begrenzung der Möglichkeiten zur Speicherung von Energie in Kondensatoren und Induktivitäten



Bei der Zündschutzart 'Eigensicherheit' darf nicht das Betriebsmittel für sich alleine betrachtet werden. Es muss der gesamte Stromkreis berücksichtigt werden!

1. Prüfen Sie regelmäßig die logische Kette zwischen der Zoneneinteilung der Anlage, der Dokumentation für die eigensicheren Stromkreise und den installierten eigensicheren Betriebsmitteln. Alle Teile müssen zueinander passen und aufeinander abgestimmt sein!
2. Trennen Sie eigensichere und nicht eigensichere Stromkreise voneinander!
 - Halten Sie Mindestabstände zwischen eigensicheren und nicht eigensicheren Stromkreisen ein. Prüfen Sie regelmäßig die Einhaltung der Mindestabstände.
 - Prüfen Sie regelmäßig die Isolationen von benachbarten eigensicheren und nicht eigensicheren Leitungen. Tauschen Sie beschädigte Leitungen aus.
 - Sorgen Sie für eine ausreichende Isolation. Prüfen Sie regelmäßig auf beschädigte Isolationen.
3. Kennzeichnen Sie eigensichere Stromkreise eindeutig, z. B. durch folgende Maßnahmen:
 - Verwenden Sie hellblaue Leitungen für eigensichere Stromkreise.
 - Verwenden Sie hellblaue Stopfbuchs-Verschraubungen für eigensichere Stromkreise.
 - Montieren Sie Hinweisschilder, die auf die eigensicheren Stromkreise hinweisen.



Bei der Verwendung von Hinweisschildern ist darauf zu achten, dass die Kennzeichnung dauerhaft lesbar ist. Überprüfen Sie regelmäßig den Zustand der Hinweisschilder. Erneuern Sie Hinweisschilder, die nicht mehr gut lesbar sind.

4. Überprüfen Sie regelmäßig, ob an eigensicheren Stromkreisen unzulässige und nicht dokumentierte Änderungen vorgenommen wurden, die die Eigensicherheit beeinträchtigen könnten!
5. Überprüfen Sie regelmäßig, ob Energiebegrenzungs-Einrichtungen, z. B. Trennstufen, Feldbus-Komponenten, Sicherheitsbarrieren etc., dem bestätigten Typ entsprechen und in Übereinstimmung mit den Vorgaben der Prüfstelle und des Herstellers montiert wurden.
6. Überprüfen Sie regelmäßig das Vorhandensein der notwendigen Erdungen an allen Komponenten sowie der Isolationswiderstände gegen Erde!
 - Verwenden Sie für die Überprüfung nur Prüfgeräte, die speziell für die Isolationsprüfung eigensicherer Stromkreise vorgesehen sind.

⚠️ WARNUNG**Kombination unterschiedlicher Zündschutzarten**

Explosionsgefahr!

- Beachten Sie die einschlägigen Errichtervorschriften.
- Überprüfen Sie, ob die beabsichtigte Kombination von Zündschutzarten zulässig ist.

5.11 Wartung

Neben den wiederkehrenden Prüfungen sind weitere Arbeiten in regelmäßigen Abständen vom Betreiber durchzuführen, z. B. Reinigungsarbeiten im explosionsgefährdeten Bereich.

Hinzu kommen diverse Prüfmaßnahmen, auf die in den nachfolgenden Abschnitten eingegangen wird.

Messungen der Isolationswiderstände und Durchgangswiderstände

Die Messgeräte für Messungen der Isolationswiderstände und Durchgangswiderstände entsprechen üblicherweise nicht den Anforderungen der Zündschutzart 'Eigensicherheit'. Daher dürfen diese Messgeräte nicht in explosionsgefährdeter Atmosphäre eingesetzt werden!

Das Personal, das diese Messungen durchführt, benötigt einen entsprechenden Erlaubnisschein.

Elektrische Betriebsmittel dürfen generell nicht in explosionsfähigen Atmosphären geöffnet werden!

Messung des Schleifenwiderstandes in TN-Netzen

Die regelmäßige Messung des Schleifenwiderstandes stellt die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag sicher.

Überprüfung des Potenzialausgleichs

Die messtechnische Überprüfung des Potenzialausgleichs ist nur dann erforderlich, wenn der korrekte Anschluss nicht anderweitig überprüft werden kann.

Für die messtechnische Prüfung ist ein Isolationsmessgerät mit einer Messspannung in Höhe der Netzspannung oder DC 500 V erforderlich. Verwenden Sie keinen einfachen Durchgangsprüfer! Diese können hohe Übergangswiderstände vortäuschen und das Messergebnis verfälschen!

Funktionsprüfung von Überwachungsgeräten

Prüfen Sie regelmäßig Überwachungsgeräte, wie z. B. Fehlerstrom-Schutzschalter und Temperaturbegrenzer, auf korrekte Funktion.

Lebensdauer von Betriebsmitteln

Falls für einzelne Betriebsmittel seitens des Herstellers eine maximale Lebensdauer vorgegeben ist (Alter, Anzahl der Schaltspiele etc.) müssen die Betriebsmittel rechtzeitig ausgetauscht werden. Prüfen Sie regelmäßig, ob ein Tausch von Betriebsmitteln erforderlich ist.

6 Montage / Installation

Die allgemeine Planung von Brandmeldeanlagen hat auch Gültigkeit in explosionsgefährdeten Bereichen. Bitte beachten Sie daher auch die Projektierungs-Dokumentation für Ihre Brandmeldeanlage.

Das vorliegende Dokument behandelt nur die Besonderheiten, die bei der Montage und Installation einer Brandmeldeanlage in explosionsgefährdeten Bereichen zu beachten sind.



Grundlage für die Errichtung von Brandmeldeanlagen in explosionsgefährdeten Bereichen sind immer die landesspezifischen Vorschriften. Informieren Sie sich daher vor der Projektierung und Errichtung einer Brandmeldeanlage in einem explosionsgefährdeten Bereich über geltende Vorschriften, Richtlinien und Normen.

Bei Verwendung in Gas-explosionsgefährdeten Bereichen:

Der Handfeuermelder FDM223-Ex muss einschließlich aller Zubehörteile vor elektrostatischer Aufladung geschützt werden.

6.1 Vorbereitende Maßnahmen

Zonenplan

- Verlangen Sie bei den zuständigen Stellen einen Zonenplan. Im Zonenplan müssen die Zonen 0, 1 und 2 und die nicht gefährdeten Bereiche eindeutig angegeben sein.
- Verlangen Sie bei den zuständigen Stellen die Angabe des Lösungsmittels oder Gases mit der zugeteilten Temperaturklasse T1...T6 und den Explosionsgruppen IIA, IIB oder IIC.

Diese Angaben werden zur Bestellung der benötigten Geräte und des Installationsmaterials benötigt.

Siehe auch

 Zoneneinteilung [→ 21]

6.2 Installationsrichtlinien

- In explosionsgefährdeten Räumen dürfen nur Leitungen verlegt werden, die den in diesen Räumen befindlichen Anlagen dienen.
- Unterputz verlegte Leitungen, die vollständig in Beton verlegt sind, dürfen durch den Ex-Bereich geführt werden.
- Nach dem Linienadapter (Ex) dürfen nur Apparate gemäß Kapitel Produktsortiment [→ 32] verwendet werden.
- Wird ein externer Alarmindikator außerhalb des Ex-Bereiches installiert, ist in der Regel zusätzlich eine Energiebegrenzung notwendig. In einigen Ländern (z. B. Schweiz) ist keine Energiebegrenzung notwendig, wenn der Alarmindikator direkt an der Wand zum explosionsgefährdeten Raum installiert wird. Ein typisches Beispiel für die Energiebegrenzung ist die Verwendung eines geeigneten fehlersicheren Übertragers (z. B. Linienadapter (Ex) oder einer Dioden-Sicherheitsbarriere).
- Durchführungen zwischen explosionsgefährdeten Räumen und nicht-explosionsgefährdeten Räumen müssen gasdicht ausgeführt werden. Dies betrifft sowohl die Melderlinie als auch Leitungen für den Anschluss von externen Alarmindikatoren.
- Kabel und Rohre müssen bei Richtungsänderungen und bei den Einführungen in die Apparate nach Vorschrift für eigensichere Installationen eindeutig bezeichnet werden. Empfehlung: Verwenden Sie die Farbe 'hellblau'. Es können auch hellblaue Klebepunkte oder hellblaues Isolierband verwendet werden.

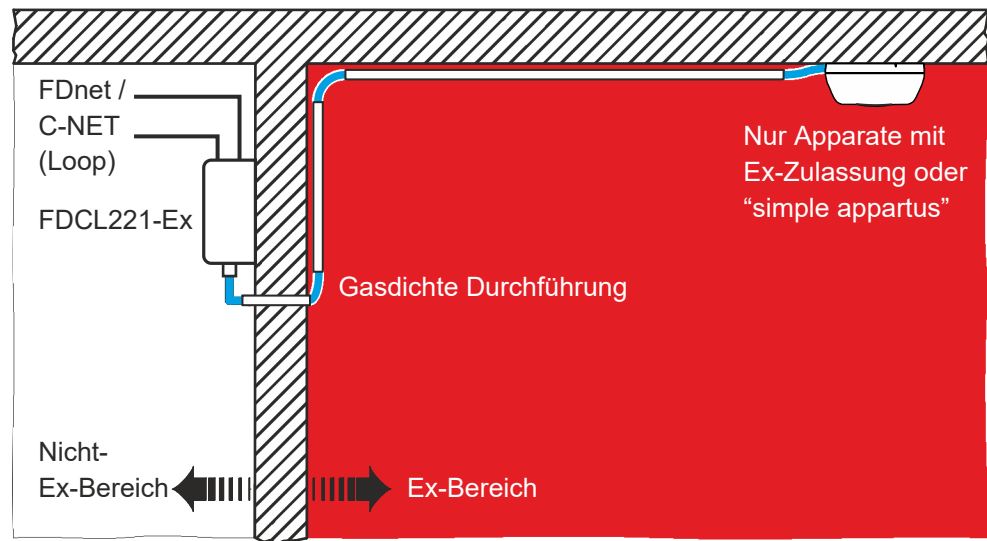


Abb. 5: Beispiel einer Installation in einem explosionsgefährdeten Bereich

6.3 Installationsmaterial für die Zonen 0, 1 und 2

- In explosionsgefährdeten Räumen dürfen nur Installationsmaterialien verwendet werden, die den nationalen Richtlinien entsprechen.
- Für die Installation von Brandmeldeanlagen empfehlen wir Kunststoffrohre mit der Eigenschaft 'schwer brennbar'.
- Werden Metallrohre verlegt, so sind diese an den Potenzialausgleich anzuschließen.
- In der Regel können die landesspezifischen, handelsüblichen Kabel und Installationsmaterialien verwendet werden.

Geräte	Ausführung
Rohre:	<ul style="list-style-type: none"> • PVC-Basis, schwer brennbar • Metallrohre
Kabel:	<ul style="list-style-type: none"> • Standardkabel mit Massivleiter, $\varnothing \geq 0,6$ mm • Abgeschirmte Kabel mit Massivleiter, $\varnothing \geq 0,6$ mm
Geräte:	<ul style="list-style-type: none"> • Im nicht explosionsgefährdeten Bereich vor dem Linienadapter (Ex): Normalausführung • Nach dem Linienadapter (Ex) im explosionsgefährdeten Bereich nur Geräte mit Zulassung für explosionsgefährdete Bereiche!
Linienadapter (Ex):	Linienadapter (Ex) FDCL221-Ex

Siehe auch

- 📄 Linienadapter (Ex) FDCL221-Ex [→ 33]

6.4 Schutzabstände bei Tür- und Lüftungsöffnungen

Wie groß die Schutzabstände von elektrischen Apparaten bei Tür- und Lüftungsöffnungen von explosionsgefährdeten Räumen sein müssen, ist durch nationale Vorschriften festgelegt.

Falls es keine entsprechenden Vorschriften geben sollte, empfehlen wir:

- Geräte, die im nicht gefährdeten Bereich montiert werden, müssen von Türöffnungen und anderen Öffnungen zu explosionsgefährdeten Räumen allseitig einen Abstand von mindestens 1 m haben.
- Innerhalb des Schutzabstands dürfen Sie nur Ex-zugelassene Geräte montieren.
- Im Zonenplan müssen die Schutzabstände eintragen sein.
- Der Linienadapter (Ex) muss immer im nicht gefährdeten Bereich unter Beachtung des Schutzabstandes montiert werden.

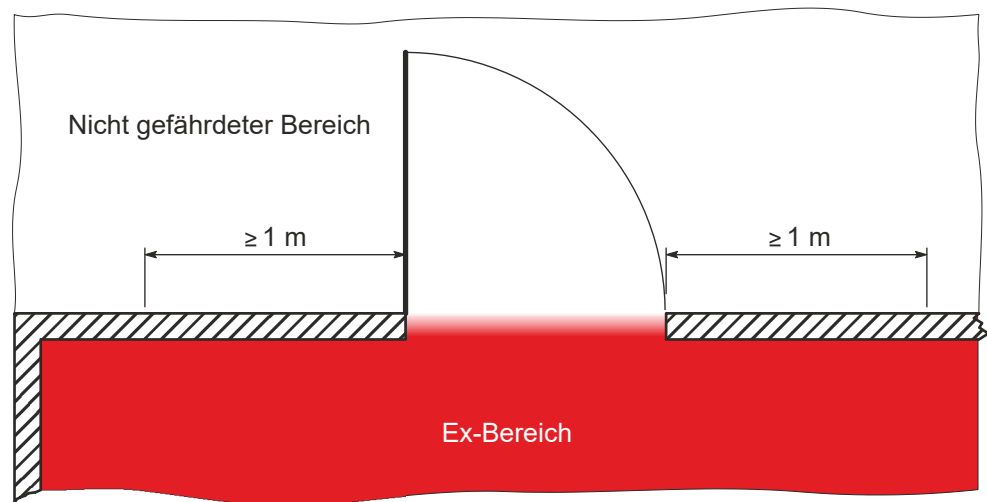


Abb. 6: Schutzabstand bei Tür- und Lüftungsöffnungen

6.5 Potenzialausgleich

In explosionsgefährdeten Bereichen müssen Anlagen und Anlagenteile aus Metall an den Potenzialausgleich angeschlossen werden.

Vor Installationsbeginn muss abgeklärt werden, ob ein geeigneter Potenzialausgleich vorhanden ist.

Ist das nicht der Fall, so muss der verantwortliche Projektleiter den Anlagenbesitzer auffordern, diesen Mangel bauseitig zu beheben. Die Erdung des Potenzialausgleichs hat nach den nationalen Richtlinien zu erfolgen.

Der Potenzialausgleich ist eine Zusammenschaltung von

- Ortswasserleitung
- Fundamenterdung
- Blitzschutzanlage
- Wasserleitung
- Ventilationsrohren
- Heizungsrohren
- Installationsrohren aus Metall
- Größeren Metallmassen, wie Behältern und Gestellen
- Dem Erdleiter bei Nullung

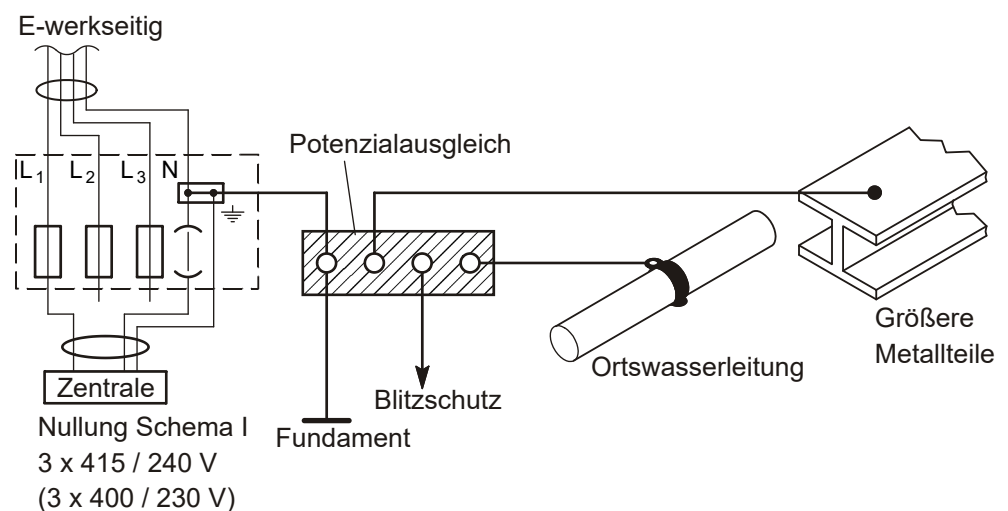


Abb. 7: Beispiel einer Potenzialausgleichserdung

Der Querschnitt für den Potenzialausgleich muss den nationalen Richtlinien entsprechen.

Bei Wasserrohren, Rohren für Sprinkleranlagen und Trockenlöschanlagen müssen die Rohrverbinder, z. B. Muffen, mit Werkzeug derart verschraubt werden, dass ein satter, metallischer Kontakt der Gewinde gewährleistet ist.

Schraubverbindungen der Rohre, bei denen mindestens 5 Gewindegänge im Eingriff stehen, genügen diesen Anforderungen, sofern die Leitfähigkeit nicht durch Dichtungsmaterial wie z. B. Hanf oder Teflon beeinträchtigt wird.

6.6 Eigensichere Stromkreise mit Linienadapter (Ex) FDCL221-Ex

Zur Vermeidung unerwünschter Masseströme ist der Linienadapter (Ex) im FDCL221-Ex als echter Übertrager, der eine galvanische Trennung bereitstellt, realisiert.

- Linienadapter (Ex) müssen möglichst direkt vor dem explosionsgefährdeten Raum platziert werden.
- Müssen Linienadapter (Ex) weiter entfernt montiert werden, sind die Kabel nach dem Linienadapter (Ex) landesspezifisch zu kennzeichnen.

⚠️ WARNUNG



Hohe Kapazität der Leitungen und Geräte nach dem Linienadapter (Ex) Explosionsgefahr!

- Die Kapazität der Melderlinie inklusive aller Geräte darf nach dem Linienadapter (Ex) maximal 82 nF betragen!
- Die Induktivität der Melderlinie inklusive aller Geräte darf nach dem Linienadapter (Ex) maximal 2.9 mH betragen!

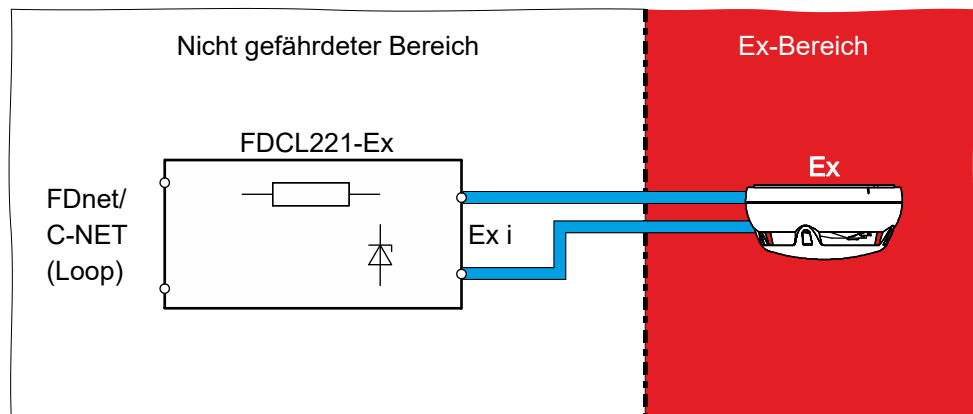


Abb. 8: Eigensicherer Stromkreis mit Linienadapter (Ex) FDCL221-Ex



Der Linienadapter (Ex) FDCL221-Ex erfordert keine Erdung.

Hinweise zur Leitungsverlegung

- Die Installation nach den Linienadaptern (Ex) FDCL221-Ex muss nach EN 60079-14 als eigensicher gekennzeichnete Leitung erfolgen! Empfehlung: Verwenden Sie zur Kennzeichnung die Farbe 'Hellblau'.
- Eigensichere Leitungen müssen getrennt von nicht eigensicheren Leitungen geführt werden.
- Die in der eigensicheren Leitung geführten Stromkreise dürfen nicht miteinander verbunden werden!
- In den Verteilerkästen dürfen nur eigensichere Stromkreise geführt werden.
- Die Anschlussteile in den Verteilerkästen müssen mindestens 6 mm Abstand voneinander haben und nach EN 60079-11 als eigensicher gekennzeichnet sein.

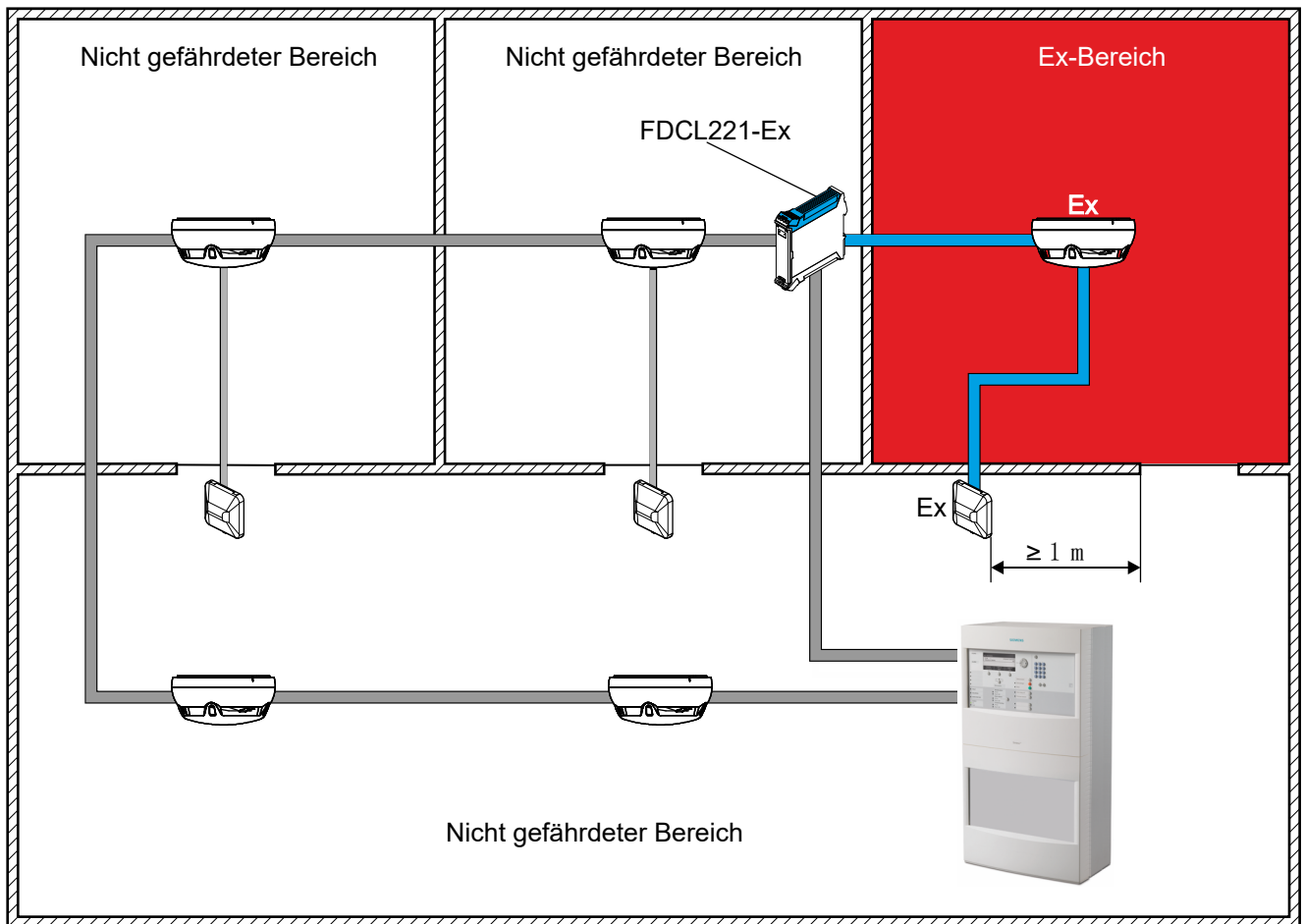


Abb. 9: Beispiel einer Brandmeldeanlage im explosionsgefährdeten Bereich



Leitungsverlegung durch Nicht-Ex-Bereiche

- Die Kabeldurchführungen in Ex-Bereiche und durch Nicht-Ex-Bereiche müssen gasdicht sein.
- Die Kabel durch Nicht-Ex-Bereiche unterputz, in PVC-Basisrohr (schwer brennbar) oder in Metallrohr verlegen. Siehe auch Kapitel 'Installationsmaterial für die Zonen 0, 1 und 2 [→ 53]'.
- Gemäß EN 60079-14:
 - Auswahl der Kabel, Leitungen und Dichtungen
 - Leitungsverlegung und Installation

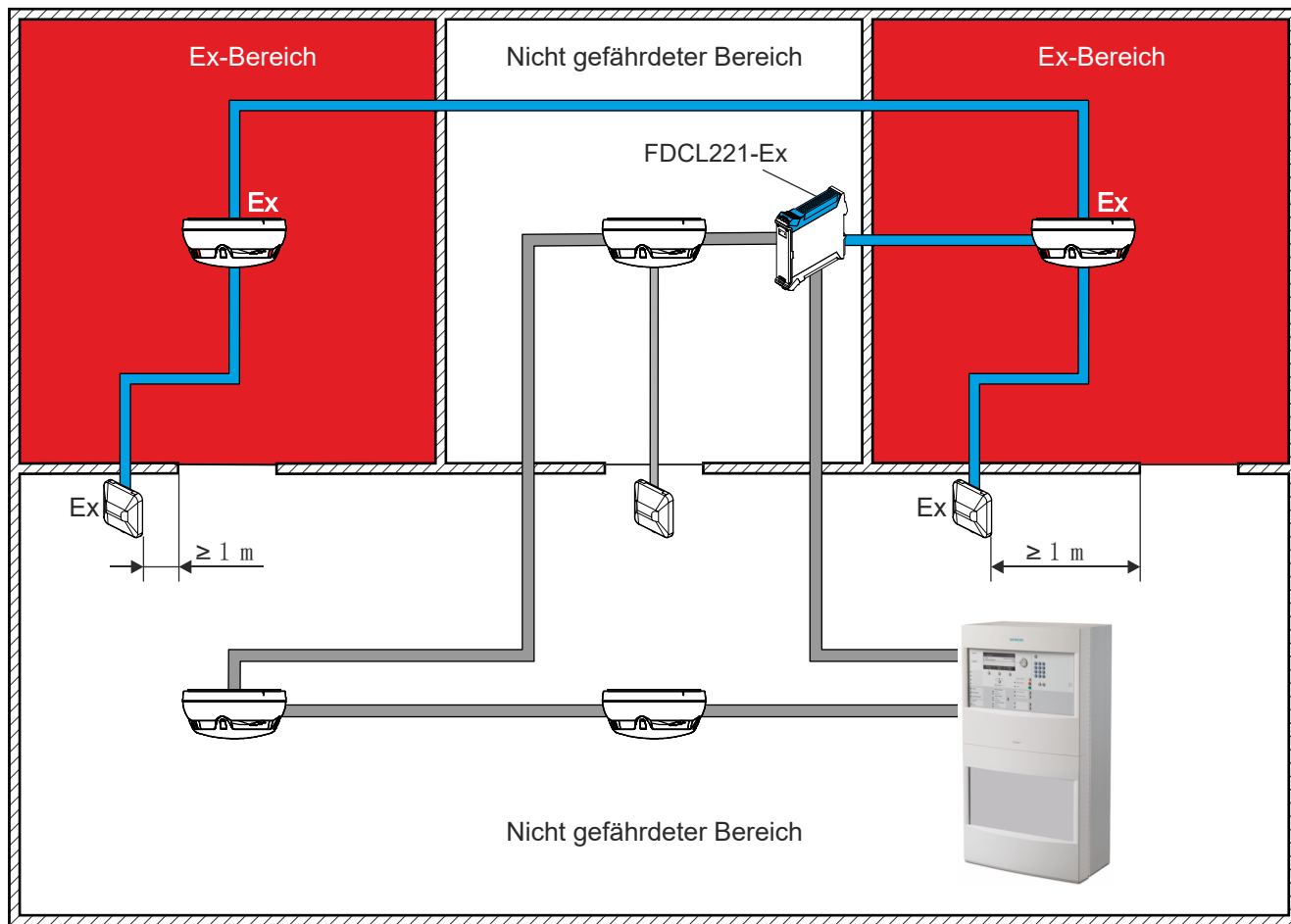


Abb. 10: Leitungsverlegung durch Nicht-Ex-Bereiche

6.7 Externe Alarmindikatoren FDAI92-Ex und FDAI93-Ex

- Externe Alarmindikatoren werden normalerweise außerhalb des explosionsgefährdeten Raums ohne Linienadapter (Ex) direkt an der Wand zum explosionsgefährdeten Raum montiert. Bei größerer Distanz zwischen Alarmindikator und explosionsgefährdetem Raum oder bei anders lautenden landesspezifischen Vorschriften muss eine Energiebegrenzung montiert werden.
Die externen Alarmindikatoren dürfen auch innerhalb des explosionsgefährdeten Raums montiert werden.
- Es darf immer nur ein Melder an einen externen Alarmindikator angeschlossen werden.

Weitere Informationen zu den externen Alarmindikatoren finden Sie im Dokument A6V10260486.

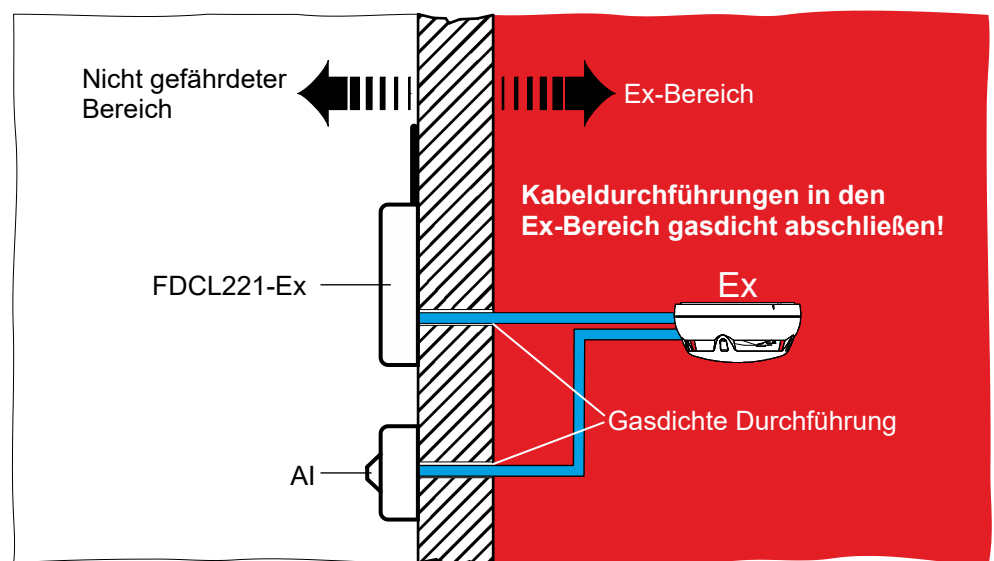


Abb. 11: Schematische Darstellung der üblichen Anordnung eines externen Alarmindikators

6.8 Erdung (Brandmelde- und Steuerlinien)

- Bei Verwendung abgeschirmter Leitungen müssen die Abschirmungen von Melder zu Melder miteinander verbunden sein.
- Die Abschirmung darf nur an einer Seite am Potenzialausgleich geerdet werden.
- Brandmelder mit Metallgehäuse benötigen einen externen Anschluss für den Potenzialausgleich.
- Die Potenzialausgleichs-Schiene muss immer im explosionsgefährdeten Bereich liegen.

7 Inbetriebsetzung

Die Inbetriebsetzung der Geräte erfolgt über die Zentrale. Die exakte Vorgehensweise ist in der Dokumentation der Zentrale beschrieben. Führen Sie am Ende der Inbetriebsetzung eine Funktionskontrolle durch.

WARNUNG



Verwendung von Mess- und Prüfgeräten in explosionsgefährlichen Bereichen

Explosionsgefahr!

- Verwenden Sie in explosionsgefährlichen Bereichen nur Mess- und Prüfgeräte, die ausdrücklich für den Einsatz in explosionsgefährlichen Bereichen zugelassen sind.

Atmosphärische Bedingungen

In der Zone 0 dürfen explosionsfähige Dampf-/Luftgemische nur unter atmosphärischen Bedingungen auftreten.

Liegen keine explosionsfähigen Gemische vor oder sind Zusatzmaßnahmen gemäß EN 1127-1 getroffen, dürfen die Geräte auch außerhalb der atmosphärischen Bedingungen nach Spezifikation des Herstellers betrieben werden.

8 Wartung / Instandhaltung

⚠️ WARNUNG



Verwendung von Mess- und Prüfgeräten in explosionsgefährlichen Bereichen

Explosionsgefahr!

- Verwenden Sie in explosionsgefährlichen Bereichen nur Mess- und Prüfgeräte, die ausdrücklich für den Einsatz in explosionsgefährlichen Bereichen zugelassen sind.

⚠️ WARNUNG



Unsachgemäßes Reinigen und Warten der Geräte

Explosionsgefahr

- Vermeiden Sie elektrostatische Aufladung der Geräte bei Wartungs- und Reinigungsarbeiten.
- Verwenden Sie keine Lösungsmittel.

8.1 Verantwortlichkeiten und Personalauswahl

Für den ordnungsgemäßen Betrieb von Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen ist der Betreiber zuständig.

Unter den ordnungsgemäßen Betrieb fallen auch Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten.

Vom Betreiber muss sichergestellt werden, dass für die Arbeiten geeignetes Personal eingesetzt wird, das die mögliche Relevanz für den Explosionsschutz im Rahmen seiner Tätigkeit erkennen kann.

9 Anhang A - Berechnungsbeispiel

⚠️ WARNUNG



Explosionsgefahr

Falsche Bewertung oder Berechnung eines einfachen eigensicheren Systems

- Die nachfolgenden Betrachtungen und Berechnungen dürfen nur dann herangezogen werden, wenn das betrachtete System nur eine Stromquelle verwendet.



Weitere Informationen über eigensichere Systeme finden Sie in der EN 60079-25.

9.1 Berechnungsbeispiel

Zur Prüfung, ob das von Ihnen vorgesehene System als eigensicher betrachtet werden kann, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Ermitteln Sie die Kenndaten für die elektrischen Betriebsmittel (siehe 'Produktsortiment [→ 32]').
- Ermitteln Sie die Kenndaten für die Leitungen. Sie finden die Angaben im Datenblatt zur Leitung. Das Datenblatt können Sie beim Hersteller anfordern.
- Prüfen Sie, ob die vorgesehenen elektrischen Betriebsmittel überhaupt in der von Ihnen vorgesehenen Umgebung eingesetzt werden dürfen.
 - Überprüfen Sie die Gerätegruppen (siehe 'Einteilung in Gerätegruppen [→ 26]').
 - Überprüfen Sie, ob die elektrischen Betriebsmittel in der vorgesehenen Zone eingesetzt werden (siehe 'Einteilung in Gerätekategorien [→ 26]').
- Berechnen Sie, wie viele Melder eingesetzt werden und wie lang die Leitungen maximal sein dürfen.
- Vergleichen Sie die Rechenergebnisse mit Ihrer Planung und überprüfen Sie, ob die Rechenergebnisse im Rahmen der Gerätedaten liegen.
- Dokumentieren Sie die Berechnung und bewahren Sie das Dokument sicher auf.



Für die zulässige Anlagenkonfiguration, insbesondere bei der Betrachtung von Geräten mit hoher Stromaufnahme, müssen die jeweiligen Planungstools für Ihr Brandmeldesystem verwendet werden.

Beachten Sie, dass in explosionsgefährdeten Bereichen die zulässige Geräteanzahl häufig die ex-technisch zulässige Treiberfähigkeit des Linienadapters (Ex) überschreitet.

Nachfolgend ist die oben beschriebene Vorgehensweise an einem konkreten Beispiel umgesetzt.

Ausgangssituation

Sie planen eine 'Sinteso'-Brandmeldeanlage in einem explosionsgefährdeten Bereich.

Der explosionsgefährdete Bereich wurde mit 'Zone 1', Kategorie '2G', klassifiziert. In diesem Bereich können Benzindämpfe auftreten.

Die Brandmeldeanlage soll im explosionsgefährdeten Bereich folgende elektrische Betriebsmittel enthalten:

- 1x Linienadapter (Ex) FDCL221-Ex
- 3x Punktmelder FDOOT241-A9-Ex
- 1x Handfeuermelder FDM223-Ex
- 2x Alarmindikator FDAI92-Ex

Die folgende Grafik zeigt schematisch die Montagesituation mit den Kabelabschnitten a...f:

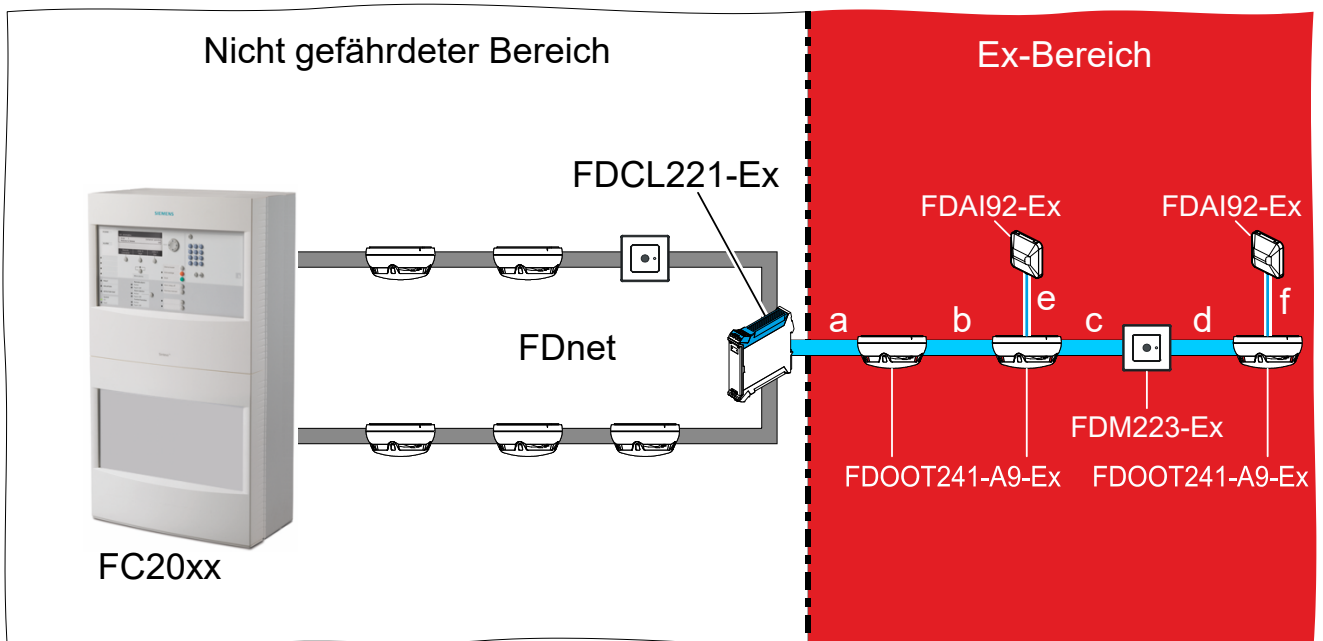


Abb. 12: Beispiel einer geplanten Sinteso-Brandmeldeanlage in einem explosionsgefährdeten Bereich



Das obige Beispiel zeigt eine Installation von Handfeuermeldern und automatischen Punktmeldern auf dem gleichen Stich. Diese Anordnung ist nicht in allen Ländern zulässig!

Beachten Sie deshalb die allgemeinen landesspezifischen Vorschriften für die Installation von Brandmeldeanlagen.

Kenndaten der elektrischen Betriebsmittel

Kenndaten FDCL221-Ex	
Spannung U_0 [V]	28
Strom I_0 [mA]	92
Leistung P_0 [mW]	644
Ausgangscharakteristik	Linear
C_0 [nF]	82
L_0 [mH]	2.9

Wert	Betriebsmittel	
	FDOOT241-A9-Ex	FDM223-Ex
C_i [nF]	0,2	0,2

Wert	Betriebsmittel	
	FDOOT241-A9-Ex	FDM223-Ex
L_i [mH]	Vernachlässigbar => 0	Vernachlässigbar => 0
C_o [nF]	38	38
L_o [μH]	100	100

Verwendetes Kabel

Für die Melderlinie im explosionsgefährdeten Bereich soll ein zweiadriges, verdrilltes Kabel verwendet werden. Der Hersteller gibt für das Kabel folgende Daten an:

C_c	100 nF/km
L_c	0,5 mH/km
R_c	130 Ω/km

Für den Anschluss des externen Alarmindikators FDAI92-Ex wird ein bereits vorhandenes Kabel verwendet, dessen Kenndaten unbekannt sind. In diesem Fall wird für das Berechnungsbeispiel mit Kenndaten nach EN 60079-14, Kapitel 12.2.2.2, Fall C, gerechnet:

C_c	200 pF/m = 200 nF/km
L_c	1 μH/m = 1 mH/km bzw. 30 μH/Ω

Die Kabellängen im explosionsgefährdeten Bereich betragen:

Abschnitt	a	b	c	d	e	f
Länge	120 m =0,12 km	50 m =0,05 km	40 m =0,04 km	30 m =0,03 km	20 m =0,02 km	25 m =0,025 km

Überprüfung der verwendeten Geräte

Im ersten Schritt muss überprüft werden, ob die Geräte für den klassifizierten Bereich geeignet sind. Da alle 'Sinteso'/Cerberus PRO'-Ex-Geräte für die Klasse 2G frei gegeben sind, ist diese Bedingung erfüllt.

Ein Vergleich des auftretenden Gases, in diesem Fall Benzin, mit der frei gegebenen Explosionsgruppe und Temperaturklasse der Geräte (IIC T4) zeigt, dass auch diese Bedingung erfüllt ist.

Die Geräte sind für den vorgesehenen Einsatz geeignet.

Überprüfung der verwendeten Kabel

Die Kabel müssen folgende Normen erfüllen:

- EN 60079-14
- EN 60079-25

Beachten Sie auch eventuell vorhandene nationale Anforderungen.

Berechnung



In den Normen EN 60079-14 und EN 60079-25 sind Vorschriften angegeben, die zwingend zu beachten sind.

Der Linienadapter (Ex) FDCL221-Ex wird als einzige Stromquelle für den explosionsgefährdeten Bereich angenommen. Es wird als schlimmster Betriebsfall eine lineare Strom-Spannungs-Kennlinie betrachtet.



Eine Hilfestellung zur Betrachtung des Anwendungsfalles gibt der Anhang A der EN 60079-25.

Überprüfung der Bedingungen für Eigensicherheit der Melderlinie

Bedingung (1): Die Ausgangsparameter des Linienadapters (Ex) müssen kleiner sein als die Eingangsparameter der Betriebsmittel.

Es gilt also:

$$U_0 \leq U_i$$

$$I_0 \leq I_i$$

$$P_0 \leq P_i$$

Durch das Systemdesign des 'Sinteso'/'Cerberus PRO'-Ex- Linienadapters (Ex) und der 'Sinteso'/'Cerberus PRO'-Ex-Melder ist diese Voraussetzung gegeben.

Bedingung (2):

$$C_0 \text{ (Linienadapter (Ex))} > C_i \text{ und } L_0 \text{ (Linienadapter (Ex))} > L_i$$

Bei der Betrachtung der erlaubten Anzahl von Geräten und der erlaubten Kabellänge muss beachtet werden, dass alle Geräte über die Melderlinie an den Linienadapter (Ex) angeschlossen sind. Es gilt also:

$$C_0 > (n \times C_i) + (l \times C_c)$$

$$L_0 > (n \times L_i) + (l \times L_c)$$

Formelzeichen	Bedeutung
n	Anzahl aller Melder
C_i	Innere Kapazität
L_i	Innere Induktivität
l	Länge der gesamten Melderlinie (a + b + c + d)

Bezogen auf das betrachtete Beispiel ergibt sich somit:

$$C_0 > (3 \times C_i \text{ (FDOOT241-A9-Ex)}) + (1 \times C_i \text{ (FDM223-Ex)}) + \sum (C_c \text{ (Gesamte Kabellängen)})$$

$$L_0 > (3 \times L_i \text{ (FDOOT241-A9-Ex)}) + (1 \times L_i \text{ (FDM223-Ex)}) + \sum (L_c \text{ (Gesamte Kabellängen)})$$

Mit den Werten unseres Beispiels ergibt sich:

$$82 \text{ nF} > (3 \times 0,2 \text{ nF}) + (1 \times 0,2 \text{ nF}) + (0,24 \text{ km} \times 100 \text{ nF/km}) \Rightarrow 24,8 \text{ nF}$$

$$2,9 \text{ mH} > (3 \times 0 \text{ } \mu\text{H}) + (1 \times 0 \text{ } \mu\text{H}) + (0,24 \text{ km} \times 0,5 \text{ mH/km}) \Rightarrow 0,12 \text{ mH}$$

Damit ist auch diese Bedingung erfüllt.

Bei einer grösseren Anzahl der Melder muss der Zusatz der EN 60079-25 berücksichtigt werden, der besagt, dass der C_0 -Wert bei konzentrierten Kapazitäten halbiert werden muss, wenn die gesamten C_i -Werte aller Betriebsmittel 1 % des C_0 -wertes überschreiten (Kapitel 12.7.4 der EN IEC 60079-25:2022).

Das ist zum Beispiel erreicht, wenn man 5 FDOOT241-A9-EX an einer Linie betreibt.

$$5 \times C_i \text{ (FDOOT241-A9-Ex)} = 1 \text{ nF} > 0,01 \times C_0 = 0,82 \text{ nF}$$

$$\text{Man halbiert den } C_0\text{-Wert und die Berechnung ändert sich somit zu } 41 \text{ nF} > (5 \times 0,2 \text{ nF}) + (0,24 \text{ km} \times 100 \text{ nF/km}) \Rightarrow 25,0 \text{ nF}$$

Auch diese Bedingung ist wieder erfüllt.

Die Anforderung gilt auch für die Induktivitäten. Die Berechnung der Induktivitäten bleibt aber unverändert, weil L_i der Melder vernachlässigbar ist.

Mit der gleichen Formel könnte man auch die maximal erlaubte Kabellänge ausrechnen. So erhält man zum Beispiel folgende Werte:

Anzahl der Geräte auf der Melderlinie FDOOT241-A9-Ex oder FDM223-Ex	Max. Länge der Melderlinie (C_c 100 nF/km)	Max. Länge der Melderlinie (C_c 135 nF/km)
4	812 m = 0,812 km	601 m = 0,601 km
5	400 m = 0,4 km	296 m = 0,296 km
20	370 m = 0,37	274 m = 0,274 km

Auf die Berechnung mit der Kabelinduktivität wurde verzichtet, da die berechneten Kabellängen im Beispiel weit darüber liegen und daher nicht ausschlaggebend sind.



Die oben angegebenen Werte sind nur Anhaltspunkte. Die Berechnung muss mit den tatsächlichen Werten der verwendeten Kabel durchgeführt werden!

Alarmindikatoren

Die Leitungen zu den Alarmindikatoren FDAI92-Ex, d. h. die Kabelabschnitte 'e' und 'f', müssen separat betrachtet werden, da die Alarmindikatoren von den Punktmeldern FDOOT241-A9-Ex gespeist werden und diese als separate Quellen spezifiziert sind.

Analog kann die Kabellänge überprüft werden:

$$C_o \text{ (Punktmelder)} > C_i \text{ (Alarmindikator)} + C_c$$

$$L_o \text{ (Punktmelder)} > L_i \text{ (Alarmindikator)} + L_c$$

Da bei den Alarmindikatoren C_i und L_i vernachlässigbar sind, müssen nur C_c und L_c betrachtet werden. Die Berechnung zeigt, dass auch diese Bedingung erfüllt ist.

Anlagendokumentation

Für die Anlagendokumentation kann nun eine Grafik erstellt werden, auf der die Systemdaten dokumentiert sind. Eine derartige Grafik ist im Anhang E der EN 60079-25.

Siehe auch

 Produktsortiment [→ 32]

10 Anhang B - PTB-Nummern älterer Sicherheitsbarrieren

Gerätebezeichnung	PTB-Nummer
Sicherheitsbarriere SB2	PTB 01 ATEX 2053 X
Sicherheitsbarriere SB3	PTB 01 ATEX 2088 X

Glossar

ATEX

Zusammenzug aus dem französischen Ausdruck 'ATmosphère EXplosive'.

Befähigte Person

Eine befähigte Person hat durch ihre Berufsausbildung und ihre zeitnahe Tätigkeit die erforderlichen Kenntnisse zur Prüfung der Arbeitsmittel. Die nationalen Verordnungen, z. B. in Deutschland die Betriebssicherheitsverordnung, unterscheiden hier teilweise nach unterschiedlichen Qualifikationsvorgaben, wie z. B. unterschiedliche Anforderungen an Qualifikation, Kompetenz und Erfahrung der Person.

Betreiber

Benutzer des Betriebsmittels. Siehe auch EN 60079-19.

Detailprüfung

Prüfung, bei der zusätzlich zu den Aspekten der Nahprüfung solche Fehler festgestellt werden, wie z. B. lockere Anschlüsse, die nur durch das Öffnen von Gehäusen und/oder, falls erforderlich, Verwendung von Werkzeugen und Prüfeinrichtungen zu erkennen sind. Siehe auch EN 60079-17.

Eigensicherer Stromkreis

Stromkreis, in dem alle elektrischen Betriebsmittel entweder eigensichere elektrische Betriebsmittel oder einfache elektrische Betriebsmittel sind. Siehe auch EN 60079-14.

Einfache elektrische Betriebsmittel

Als einfache elektrische Betriebsmittel werden bezeichnet: a) passive Bauelemente (z. B. Schalter, Verteilerkästen, Widerstände, einfache Halbleiterbauelemente) b) Energiespeicher aus einzelnen Bauelementen in einfachen Schaltkreisen mit genau festgelegten Kennwerten, beispielsweise Kondensatoren oder Spulen, deren Werte bei der Bestimmung der Gesamtsicherheit des Systems berücksichtigt werden müssen c) Energiequellen, beispielsweise Thermoelemente und Fotozellen, die nicht mehr als 1,5 V, 100 mA und 25 mA erzeugen. Einfache elektrische Betriebsmittel müssen alle zutreffenden Anforderungen der EN 60079-11 erfüllen. Die Geräte werden auch als 'simple apparatus' bezeichnet.

Elektrische Geräte

Alle Gegenstände, die im Ganzen oder teilweise dem Anwenden elektrischer Energie dienen.

Explosion

Eine Explosion ist eine chemische Reaktion oder ein physikalischer Vorgang, bei dem Temperatur oder Druck in kurzer Zeit erheblich ansteigen. Dabei kommt es zu einer plötzlichen Volumenausdehnung von Gasen und der Freisetzung von großen Energiemengen auf kleinem Raum, zum Beispiel durch Sprengstoffe, explosionsfähige Atmosphäre oder aufgestaute Gase.

Explosionsfähige Atmosphäre

Gemisch von Luft unter atmosphärischen Bedingungen mit brennbaren Stoffen in Form von Gas, Dampf, Staub, Fasern oder Flusen, in dem sich nach einer Zündung die Verbrennung in dem unverbrannten Gemisch ausbreitet. Siehe auch EN 60079-0.

Explosionsgefährdeter Bereich

Ein Bereich, in welchem eine explosionsfähige Gas-Atmosphäre in derartigen Mengen vorhanden ist oder auftreten könnte, dass besondere Schutzmaßnahmen für die Bauweise, das Errichten und den Betrieb von Geräten erforderlich werden. Siehe auch EN 60079-10-1.

Hersteller

Hersteller des Betriebsmittels (der ebenso der Lieferant, der Importeur oder der Händler sein kann), in dessen Namen gewöhnlich die Zertifizierung des Betriebsmittels, falls zutreffend, ursprünglich eingetragen wurde. Siehe auch EN 60079-19.

Inspektion

Tätigkeit, die die sorgfältige Untersuchung eines Gegenstandes zum Inhalt hat, mit dem Ziel einer verlässlichen Aussage über den Zustand dieses Gegenstandes, wobei sie ohne Demontage oder, falls erforderlich, mit teilweiser Demontage, ergänzt durch Maßnahmen, wie z. B. Messungen, durchgeführt wird.

Instandhaltung

Planmäßige Vorgänge, die stattfinden, um den bestimmungsgemäßen Zustand des installierten Betriebsmittels zu erhalten. Siehe auch EN 60079-19.

Mindestzündenergie

Die Mindestzündenergie eines Gas- und eines Dampf/Luft-Gemischs ist die kleinstmögliche, bei der Entladung eines Kondensators auftretende elektrische Energie, die das zündwilligste Gemisch eines Gases oder eines Dampfes mit Luft bei atmosphärischem Druck und 20°C gerade noch zu zünden vermag.

Nicht zählbarer Fehler

Fehler, der an Teilen des Betriebsmittels auftritt, welche nicht mit den Bauanforderungen übereinstimmt.

Prüfung

Tätigkeit, die die sorgfältige Untersuchung eines Gegenstandes zum Inhalt hat, mit dem Ziel einer verlässlichen Aussage über den Zustand dieses Gegenstandes, wobei sie ohne Demontage oder, falls erforderlich, mit teilweiser Demontage, ergänzt durch Maßnahmen, wie z. B. Messungen, durchgeführt wird. Siehe auch EN 60079-17.

Reparatur

Vorgang, bei dem der bestimmungsgemäße Zustand eines fehlerhaften Betriebsmittels in Übereinstimmung mit der entsprechenden Norm wiederhergestellt wird. Die entsprechende Norm ist die Norm, nach der das Betriebsmittel ursprünglich konstruiert wurde. Siehe auch EN 60079-19.

Simple apparatus

Siehe 'Einfache elektrische Betriebsmittel'

Wartung und Instandsetzung

Kombination aller Tätigkeiten, die ausgeführt werden, um einen Gegenstand in einem Zustand zu erhalten oder ihn wieder dahin zu bringen, der den Anforderungen der betreffenden Spezifikation entspricht und die Ausführung der geforderten Funktionen sicherstellt. Siehe auch EN 60079-17.

Zählbarer Fehler

Fehler, der an Teilen des Betriebsmittels auftritt, welche mit den Bauvorschriften übereinstimmen.

Zertifikat

Dokument, das die Konformität eines Produktes, eines Prozesses eines Systems, einer Person oder einer Organisation mit festgelegten Anforderungen bestätigt.

Zugehöriges elektrisches Betriebsmittel

Elektrisches Gerät, das sowohl energiebegrenzte als auch nicht energiebegrenzte Stromkreise enthält und das so aufgebaut ist, dass die nicht energiebegrenzten Stromkreise keine energiebegrenzten Stromkreise nachteilig beeinflussen können.

Zündschutzart

Die Zündschutzart ist eine Bezeichnung für verschiedene Konstruktionsprinzipien. Hinter jeder Zündschutzart steckt die Grundidee, das Risiko des gleichzeitigen Vorhandenseins einer explosionsfähigen Atmosphäre und von Zündquellen zu minimieren.

Index

A		
Atmosphärische Bedingungen	60	
Äußere Einflüsse	42	
B		
Betriebsmittel		
eigensicher	25	
zugehörig elektrisch	25	
D		
Detailprüfung	45	
Dokumentation Brandmeldesystem	8	
Download-Center		
URL	9	
E		
Eigensichere Betriebsmittel	25	
Eigensicherer Stromkreis	30	
Einfache elektrische Betriebsmittel	35	
Elektrische Betriebsmittel		
Einteilung in Gerätegruppen	26	
Kennzeichnung	28	
Energiebegrenzung	52, 59	
EPL	24	
Erdung	31	
Explosionsgruppen	27, 51	
Explosionsschutz		
Konstruktiver	18	
Primärer	18	
Sekundärer	18	
Tertiärer	18	
Explosionsschutzdokument	39, 41, 46	
F		
Flammpunkt	19	
Flüssigkeiten		
Gefahrenklasse	19	
G		
Gefährdungsbeurteilung	41	
Gefahrenklasse		
Flüssigkeiten	19	
Gefahrenzonen		
Zoneneinteilung	21	
Geltungsbereich		
Rechtsvorschriften	38	
Richtlinien	38	
Gerätegruppen	26	
Gerätekatogorien	26,	
K		
Konstruktiver Explosionsschutz	18	
L		
Lastbeschränkung	36	
Leitungslängenbeschränkung	36	
Linienadapter (Ex)	30	
FDCL221-Ex	30	
Linienadapter (Ex)	56	
N		
Normen	8	
O		
Ordnungsprüfung	46	
Originalsprache	6	
P		
Potenzialausgleich	31, 55	
Querschnitt	55	
Primärer Explosionsschutz	18	
Prüffristen	45, 46	
Q		
Quellsprache	6	
R		
Rechtsvorschriften	38	
Richtlinie	38	
Richtlinien	8	
S		
Schutzabstände	54	
Zonenplan	54	
Sekundärer Explosionsschutz	18	
Sicherheitslevel	23	
Sicherheitsniveau	23	
Simple apparatus	35	
T		
Technische Dokumentation		
Prüfungs- und Instandhaltungsarbeiten	44	
Temperaturklassen	27, 51	
Tertiärer Explosionsschutz	18	



Z

Zentrale	60
Zoneneinteilung	21, 39, 41
Zone 0	21, 31
Zone 1	21, 31
Zone 2	21, 31
Zonenplan	51
Zugehörige elektrische Betriebsmittel	25
Zündschutzart	23
Eigensicherheit	43
Sicherheitslevel	23
Sicherheitsniveau	23
Zündschutzart 'Eigensicherheit'	24, 48
EPL	24
Sicherheitsniveau	24
Zündtemperatur	19

Herausgegeben von
Siemens Schweiz AG
Smart Infrastructure
Global Headquarters
Theilerstrasse 1a
CH-6300 Zug
+41 58 724 2424
www.siemens.com/buildingtechnologies