

DIN EN IEC 60079-26
(VDE 0170-12-1)
DIN

Diese Norm ist zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.

VDE

ICS 29.260.20

Einsprüche bis 2021-06-30

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 60079-26
(VDE 0170-12-1):2015-05

Entwurf

Explosionsgefährdete Bereiche –
Teil 26: Betriebsmittel mit Trennelementen oder kombinierten
Zündschutzarten
(IEC 31/1529/CDV:2020);
Deutsche und Englische Fassung prEN IEC 60079-26:2020

Explosive atmospheres –
 Part 26: Equipment with separation elements or combined Levels of Protection
 (IEC 31/1529/CDV:2020);
 German and English version prEN IEC 60079-26:2020

Atmosphères explosives –
 Partie 26: Appareil avec éléments de séparation ou niveaux de protection combinés
 (IEC 31/1529/CDV:2020);
 Version allemande et anglaise prEN IEC 60079-26:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-04-30 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.
 Gesamtumfang 45 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN IEC 60079-26:2020 „Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 26: Betriebsmittel mit Trennelementen oder kombinierten Zündschutzarten“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 31/1529/CDV:2020 „Explosive atmospheres – Part 26: Equipment with separation elements or combined Levels of Protection“ unverändert in den Entwurf prEN IEC 60079-26:2020 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 31 „Equipment for explosive atmospheres“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC . Das Dokument wurde den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 241 „Schlagwetter- und explosionsgeschützte elektrische Betriebsmittel“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60079-26 (VDE 0170-12-1):2015-05** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Erweiterung des Anwendungsbereichs;

- b) Aufnahme von Dauertests in 7.2 für Trennwände aus nicht korrosionsbeständigen Materialien;
- c) Aufnahme von zusätzlichen Kennzeichnungen in Abschnitt 8;
- d) Ergänzung der Gebrauchsanweisung um einen Hinweis zu Trennelementen, die anfällig gegen abrasive Staubströmungen sein können in Abschnitt 9;
- e) Erweiterung des Anhangs A, für erweiterte Trennelemente.

Im Detail wurden folgende Änderungen vorgenommen:

Änderungen	Abschnitt	Art		
		Geringe und redaktionelle Änderungen	Erweiterung	Bedeutende technische Änderung
Der Anwendungsbereich der Norm wurde für Trennelemente zwischen allen EPLs für gas- und staubexplosionsgefährdete Bereiche sowie für nicht-elektrische Betriebsmittel erweitert. Der Titel und die Struktur der Norm wurden entsprechend geändert.	5		x	
Die Anforderungen für kombinierte Zündschutzarten 4.1.2 wurden neu strukturiert und in Abschnitt 4 aufgenommen	4	x		
Die Anforderungen für Geräte mit beweglichen Teilen wurden entfernt und in die IEC 60079-0 übernommen	4.2 (3. Ausgabe)	x		
Für Geräte mit Trennwänden, die nicht aus korrosionsbeständigen Metallen, Glas oder Keramik bestehen, wurden die Typprüfungen detailliert beschrieben und der Zyklustest nach IEC TS 60079-40 festgelegt, wenn sie einer ständigen Schwingungsbelastung ausgesetzt sind	7.2			C1
Die Kennzeichnung wird für Geräte, die zwischen verschiedenen Zonen montiert werden, erweitert	8		x	
Die Dicke der Trennwand muss in der Anleitung angegeben werden	9	x		
Für Geräte mit Trennelementen, die einem abrasiven Staubstrom ausgesetzt sind, sind zusätzliche Warnhinweise in der Anleitung enthalten	9		x	
Tabelle 1 „Trennelemente“ wurde als Tabelle A.1 in den Anhang A verschoben und zur Klarstellung geändert	Tabelle A.1	x		
Tabelle A.2 bis Tabelle A.8 für die erweiterten Trennelemente hinzugefügt			x	

ANMERKUNG Die benannten technischen Änderungen beinhalten die wesentlichen technischen Änderungen in der überarbeiteten IEC-Norm, aber sie stellen keine vollständige Liste aller Veränderungen gegenüber der vorherigen Ausgabe dar.

Erläuterungen:

A Begriffe

1) Geringe und redaktionelle Änderungen:

- Klarstellungen
- Reduzierung der technischen Anforderungen
- geringe technische Änderung
- redaktionelle Korrekturen

Dies sind Änderungen, die Anforderungen redaktionell oder technisch geringfügig ändern. Sie schließen sprachliche Änderungen zur Klärung von technischen Anforderungen ohne jegliche technische Änderung oder eine Reduzierung der Höhe der bestehenden Anforderung ein.

2) Erweiterung: Ergänzung technischer Möglichkeiten

Dies sind Änderungen, die neu hinzugefügt sind oder vorhandene technische Anforderungen ändern, in einer Weise, dass neue Möglichkeiten gegeben werden, aber ohne Erhöhung der Anforderungen an die Geräte, die vollständig kompatibel mit der bisherigen Norm waren. Daher müssen diese Erweiterungen nicht für Produkte, die in Übereinstimmung mit der vorherigen Ausgabe sind, berücksichtigt werden.

3) Bedeutende technische Änderung:

- Hinzufügen von technischen Anforderungen
- Erhöhung der technischen Anforderungen

Dies sind Änderungen zu technischen Anforderungen (Hinzufügen, Erhöhung des Niveaus oder Entfernung) in einer Weise, dass ein Produkt in Übereinstimmung mit der bisherigen Norm nicht immer in der Lage sein wird, die Anforderungen in der aktuellen Ausgabe zu erfüllen. Diese Änderungen müssen für Produkte, die in Übereinstimmung mit der vorherigen Ausgabe sind, berücksichtigt werden. Für diese Änderungen sind **zusätzliche Informationen in Abschnitt B) unten vorgesehen**.

ANMERKUNG Diese Änderungen stellen den aktuellen technologischen Kenntnisstand dar. Allerdings haben diese Änderungen normalerweise keinen Einfluss auf bereits in Verkehr gebrachte Geräte.

B Informationen über die Hintergründe der „bedeutenden technischen Änderungen“

C1 – Um sicherzustellen, dass Trennwände, die aus anderen Materialien als Edelstahl, Keramik oder Glas bestehen und die Druck- oder Schwingungsbelastungen ausgesetzt sind, ein vergleichbares Sicherheitsniveau bieten, wurden zusätzliche Dauertests aufgenommen. Der Verweis auf Tests in der IEC TS 60079-40 wurde als angemessen erachtet

**Explosionsgefährdete Bereiche –
Teil 26: Betriebsmittel mit Trennelementen oder
kombinierten Zündschutzarten**

Inhalt

Seite

1	Anwendungsbereich.....	3
2	Normative Verweisungen	3
3	Begriffe	3
4	Ex Gerät mit zwei kombinierten Zündschutzarten EPL Gb zum Erreichen von EPL Ga.....	4
4.1	Allgemeines.....	4
4.2	Grundlegende Anforderungen.....	4
4.3	Elektrische Verbindungen	5
5	Ex Geräte mit Trennung zwischen verschiedenen EPLs und einem Trennelement	5
5.1	Allgemeines.....	5
5.2	Trennelemente	6
5.2.1	Allgemeines.....	6
5.2.2	Grundlegende Anforderungen	6
5.2.3	Mechanische Trennwände	6
5.2.4	Metallische Trennwände mit gasdichten Leiterdurchführungen	7
5.2.5	Trennwand ergänzt mit einem e Spalt	7
5.2.6	Trennwand ergänzt mit einem natürlich belüfteten Zwischenraum	7
5.2.7	Anforderungen, die von der Dicke der Trennwand abhängen	8
6	Prozessanschlüsse	9
7	Typprüfungen	10
7.1	Genormte Zündschutzarten	10
7.2	Trennelemente	10
7.3	Temperaturbestimmung	10
8	Kennzeichnung.....	10
8.1	Ex Geräte mit zwei kombinierten Schutzarten	10
8.2	EX Geräte, die Trennungen mit unterschiedlichen EPLs enthalten.....	11
8.3	Beispiele für die Kennzeichnung:.....	11
9	Gebrauchsanweisung	12
9.1	Trennelemente	12
9.2	Prozessanschlüsse	12
9.3	EPL-Zuordnung	12
Anhang A (normativ) Bauweisen für Trennelemente		13
Literaturhinweise		19

Bilder

Bild 1 – Beispiel einer Trennwand mit einer als gasdiffusionsdicht angenommenen Leitungsdurchführung.....	7
Bild 2 – Beispiel eines Trennelements mit zylindrischer Wellendurchführung und natürlicher Belüftung	8
Bild 3 – Beispiel g) Kennzeichnung von Geräten mit einem Trennelement	12

Tabellen

Tabelle 1 – Anforderungen für Ex-Geräte, die Trennwände mit unterschiedlichen EPLs und ein internes Trennelement enthalten, sind in den Tabellen A.1 bis A.8 aufgeführt	5
Tabelle A.1 – Ex-Geräte mit Trennelementen an einer Grenze der Zone 0 montiert	13
Tabelle A.2 – Ex-Geräte mit Trennelementen an einer Grenze der Zone 1 montiert	14
Tabelle A.3 – Ex-Geräte mit Trennelementen an einer Grenze der Zone 20 montiert	15
Tabelle A.4 – Ex-Geräte mit Trennelementen an einer Grenze der Zone 21 montiert	15
Tabelle A.5 – Ex-Geräte mit Trennelementen an einer Grenze der Zone 0 in Zone 21 oder 22 montiert.....	16
Tabelle A.6 – Ex-Geräte mit Trennelementen an einer Grenze der Zone 1 in Zone 21 oder 22 montiert.....	16
Tabelle A.7 – Ex-Geräte mit Trennelementen an einer Grenze der Zone 20 in Zone 1 oder 2 montiert.....	17
Tabelle A.8 – Ex-Geräte mit Trennelementen an einer Grenze der Zone 21 in Zone 1 oder 2 montiert.....	18

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60079 spezifiziert Anforderungen an die Konstruktion, Prüfung und Kennzeichnung von Ex Geräten, die Geräteteile mit unterschiedlichen Explosionsschutzniveaus (EPLs) und einem Trennelement enthalten. Diese Geräte werden an einer Grenze montiert, die unterschiedliche EPLs erfordert, z. B. zwischen unterschiedlichen durch Gas gefährdeten Bereichen, Staub gefährdeten Bereichen oder Gas gefährdeten Bereichen angrenzend an Staub gefährdeten Bereichen.

BEISPIEL: Gerät, dass in die Wand eines Lagertanks mit Zone 0 im Inneren eingebaut ist (EPL "Ga" erforderlich), der in einem Bereich liegt, der als Zone 1 (EPL "Gb" erforderlich) festgelegt ist.

Trennelemente werden sowohl für elektrische und nicht elektrische Geräte betrachtet. Wenn mechanische Energie in eine potenzielle Zündquelle gewandelt werden kann, wird zusätzlich eine Zündgefahrenbewertung nach ISO 80079-36 durchgeführt und angemessene Maßnahmen vorgenommen. Geeignete Maßnahmen werden in ISO 60079-37 und/oder IEC 60079-42 beschrieben.

Diese Norm spezifiziert auch Anforderungen an die Kombination von zwei EPL Gb Schutzarten, um damit eine EPL Ga Schutzart zu bilden. Beispiele sind in 4.2 enthalten.

Diese Norm ergänzt und modifiziert die allgemeinen Anforderungen in IEC 60079-0. Wenn die Anforderungen dieser Norm den Anforderungen der IEC 60079-0 widersprechen, gilt die Anforderung dieser Norm.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60079-0, *Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements*

IEC 60079-1, *Explosive atmospheres – Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures „d“*

IEC 60079-11, *Explosive atmospheres – Part 11: Equipment protection by intrinsic safety „i“*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60695-11-10, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods*

IEC TS 60079-40, *Explosive atmospheres – Part 40: Requirements for process sealing between flammable process fluids and electrical systems*

ISO 80079-36, *Explosive atmospheres – Part 36: Non-electrical equipment for explosive atmospheres – Basic method and requirements*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60079-0 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Trennelement

mechanisches Bauelement innerhalb des Geräts, das verschiedene Teile des Geräts mit unterschiedlichen EPLs voneinander trennt

4 Ex Gerät mit zwei kombinierten Zündschutzarten EPL Gb zum Erreichen von EPL Ga

4.1 Allgemeines

Um das Schutzniveau EPL Ga zu erreichen, kann ein elektrisches Gerät die Anforderungen von zwei unabhängigen Schutzarten EPL Gb erfüllen. Beim Ausfall der einen Zündschutzart muss die andere Zündschutzart weiter funktionieren. Dann kann auch bei seltenen Fehlfunktionen, z. B. zwei unabhängigen Fehlern, keine Zündquelle auftreten.

ANMERKUNG Schutzarten, die EPL "Ga" entsprechen, erfordern keine zweite unabhängige Schutzmaßnahme, z. B. Ex "ia" (IEC 60079-11), Ex "ma" (IEC 60079-18), Ex "da" (IEC 60079-1).

4.2 Grundlegende Anforderungen

Bei den unabhängigen Zündschutzarten darf keine Fehlerart auftreten, die zum gleichzeitigen Ausfall beider Schutzarten führen kann, mit Ausnahme der Fälle, die in diesem Abschnitt angegeben werden. Kombinierte Zündschutzarten mit EPL "Gb" müssen auf unterschiedlichen physikalischen Schutzprinzipien beruhen.

ANMERKUNG 1 Ein Beispiel für einen Fehler, der zum gleichzeitigen Ausfall beider Zündschutzarten führt, ist, wenn ein Ex "db"-Gehäuse, das funkende Komponenten enthält, in ein Ex "eb"-Gehäuse eingebaut wird. Sollte das Ex "db"-Gehäuse beeinträchtigt werden, würde es auch das Ex "eb"-Gehäuse beeinträchtigen.

ANMERKUNG 2 Die Kombination von Ex "d" und Ex "q" beruht auf der Vermeidung eines Flammendurchschlages (gleiches physikalisches Schutzprinzip) und sind daher in Kombination nicht sinnvoll. In der Praxis können auch andere Kombinationen unbrauchbar sein, z. B. die Kombination von Ölkapselung "o" und Sandkapselung "q".

Beide Zündschutzarten müssen beurteilt werden, indem der ungünstigste Fehlzustand der jeweils anderen Schutzart angenommen wird. Wenn die Zündschutzart Eigensicherheit "ib" mit anderen Zündschutzarten kombiniert wird, muss bei der Beurteilung der zweiten Zündschutzart für den eigensicheren Stromkreis der größte mögliche Fehlzustand unter den in IEC 60079-11 festgelegten Bedingungen angenommen werden. Die Wärmeableitung muss für den Fall eines Fehlers einer Zündschutzart betrachtet werden

Wenn zwei Zündschutzarten benutzt werden, die beide von denselben Größen abhängen (z. B. den Kriechstrecken bei der Kombination von Ex "ib" und Ex "eb"), müssen die schärfsten Anforderungen von beiden Schutzarten angewandt werden.

Wenn beide Zündschutzarten vom Gehäuse abhängen, muss eine der folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- Werden zwei Gehäuse eingesetzt (eines vollkommen vom anderen umschlossen), dann muss jedes Gehäuse die Anforderungen der zugehörigen Zündschutzart erfüllen, oder
- wird nur ein Gehäuse eingesetzt, dann müssen dieses Gehäuse und die Kabeleinführungen die Anforderungen der Stoßprüfung nach IEC 60079-0 unter Verwendung der Stoßenergien für die Gruppe I erfüllen.

Beispiele für zwei unabhängige Kombinationen sind:

- induktive Transmitter (z. B. Näherungsschalter, elektrischer Positionssensor) mit eigensicheren Stromkreisen "ib" und vergossen in Vergusskapselung "mb". Die Anschlüsse der eigensicheren "ib"-Stromkreise können durch die Zündschutzart "e" geschützt werden;
- eine Leuchte, die in erhöhter Sicherheit "e" ausgeführt ist könnte in ein druckfestes Gehäuse "d" eingeschlossen sein;

- Messumformer mit eigensicheren Stromkreisen "ib" in einem druckfesten Gehäuse "db";
- Geräte mit elektrischen Stromkreisen in Eigensicherheit "ib", die zusätzlich durch Sandkapselung "q" geschützt sind;
- elektromagnetische Ventile mit Vergusskapselung „mb“, eingeschlossen in ein druckfestes Gehäuse "db";
- erhöhte Sicherheit "eb mit Überdruckkapselung "pxb".

4.3 Elektrische Verbindungen

Elektrische Anschlüsse und Kabelschwänze von Geräten, die sich in einem EPL "Ga" erfordernden Bereich befinden, müssen dem gleichen Geräteschutzniveau entsprechen..

BEISPIEL Ein für EPL "Gb" geeignetes Kabel, das nicht Ex "ia"-Stromkreise enthält, würde zusätzlich entweder durch eine Ex "eb" Verdrahtungsmethode nach **IEC 60079-14** geschützt, oder durch einen Erdschlussschutz.

ANMERKUNG 1 Anforderungen an Kabel und Installation für nichteigensichere Stromkreise, mit denen EPL "Ga" erreicht werden kann, werden für **IEC 60079-14** angegeben.

ANMERKUNG 2 Wegen möglicher Zündgefahren, die aufgrund von Fehlern oder transienten Strömen im Potentialausgleichssystem entstehen können, wird üblicherweise eine galvanische Trennung im Versorgungs- und Signalstromkreis von Geräten angewendet zusammen mit der Minimierung des Effekts von transienten Fehlerströmen im Potentialausgleichsnetz durch den Einsatz elektrischer Schutzsysteme wie z. B. empfindlicher Erdleckstromüberwachungsgeräte.

5 Ex Geräte mit Trennung zwischen verschiedenen EPLs und einem Trennelement

5.1 Allgemeines

Geräte, die in die Wand zwischen verschiedenen Zonenmontiert werden oder Teil dieser Wand sind, können verschiedene Teile enthalten, die unterschiedlichen EPLs erfüllen. In diesem Fall müssen sie ein mechanisches Trennelement zwischen den verschiedenen Teilen des Gerätes enthalten (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1 – Anforderungen für Ex-Geräte, die Trennwände mit unterschiedlichen EPLs und ein internes Trennelement enthalten, sind in den Tabellen A.1 bis A.8 aufgeführt

Außerhalb des Containment erfordert	Containment erfordert			
	EPL Ga	EPL Gb	EPL Da	EPL Db
EPL Gb	Tabelle A.1		Tabelle A.7	Tabelle A.8
EPL Gc	Tabelle A.1	Tabelle A.2	Tabelle A.7	Tabelle A.8
EPL Db	Tabelle A.5	Tabelle A.6	Tabelle A.3	
EPL Dc	Tabelle A.5	Tabelle A.6	Tabelle A.3	Tabelle A.4
ANMERKUNG 1 Grenzen zwischen Gas- und Staubzonen berücksichtigen keine hybriden Gemische.				

Geräte, die ein EPL erfüllen, das für beide Seiten der Grenze geeignet ist, benötigen nach den Anforderungen dieser Norm kein Trennelement.

5.2 Trennelemente

5.2.1 Allgemeines

Ein Trennelement besteht aus einer mechanischen Trennwand, die durch einen flammendurchschlagsicheren Spalt, einen staubdichten Spalt, eine natürliche Belüftung oder einer Kombination von diesen ergänzt werden kann, je nach Anwendung und detailliert in 5.2.2 bis 5.2.7 und [Anhang A](#) dargestellt.

5.2.2 Grundlegende Anforderungen

- a) Die folgenden grundlegenden Anforderungen gelten für Trennelemente; Ein Trennelement stellt eine Grenze zwischen verschiedenen Teilbereichen innerhalb des Geräts bereit, die verschiedene EPLs erfüllen und vermeidet eine Wanderung von brennbaren Gasen, Dämpfen oder Stäuben aus Teilen des Geräts mit höherem EPL in Teile des Geräts mit niedrigerem EPL.
- b) Wenn eine potentielle Zündquelle in dem Teil des Geräts mit dem niedrigeren EPL aktiv wird, darf sie nicht als Zündquelle in dem Teil des Geräts mit höherem EPL wirken, z. B. die zulässige Oberflächentemperatur des Trennelements darf nicht überschritten werden.
- c) Wenn eine Zündung in dem Geräteteil mit dem niedrigeren EPL auftreten kann, muss eine Flammenausbreitung in den Teil mit dem höheren EPL vermieden werden.

ANMERKUNG EPL Gc wird als niedriger als EPL Gb oder EPL Ga betrachtet. EPL Gb wird als niedriger als EPL Ga betrachtet. Das gleiche Prinzip gilt für die EPLs DA, Db und Dc.

5.2.3 Mechanische Trennwände

Trennwände müssen hergestellt werden entweder aus

- a) korrosionsbeständigen Metallen, Glas oder Keramik,
- b) anderen Materialien, für die nachgewiesen werden kann, dass sie dasselbe Sicherheitsniveau bieten. In diesem Fall muss die Zertifikatsnummer in Übereinstimmung mit den Anforderungen von [IEC 60079-0](#) an die Kennzeichnung das Suffix "X" enthalten und das Material muss in den Anweisungen nach [Abschnitt 9](#) spezifiziert werden.

Wenn die Trennwand unter ständiger Schwingungsbeanspruchung steht (z. B. vibrierende Membranen), muss die minimale Dauerschwingfestigkeit bei maximaler Amplitude in der Dokumentation angegeben werden (siehe [Abschnitt 9](#)).

Für mechanische Belastungen (z. B. Druck, statische Kräfte, Drehmomente) müssen die anwendbaren Sicherheitsanforderungen der maßgeblichen Industrienormen angewendet werden. Wegen des maximal zulässigen spezifizierten Prozessdruckes, der Belastungen oder der Temperatur darf das Trennelement die Schutzart nicht beeinträchtigen.

Für Glas- oder Keramiktrennelement ist eine minimale Dicke von 10 % des Durchmessers, der maximalen Ausdehnung erforderlich, mit einer minimalen Dicke von 1 mm.

Eine Trennwand aus anderen Materialien als Metall, Glas oder Keramik muss vor der IP-Prüfung einer thermischen Belastbarkeitsprüfung nach [IEC 60079-0](#) unterzogen werden.

Trennwände, die in Geräten eingesetzt werden, die in die Grenzrand von Zone 20 oder Zone 21 Containments montiert sind, müssen staubdicht entsprechend IP6X für die spezifizierten Prozessbedingungen sein (z. B. Prozessdruck). Wenn der umgebende Bereich entweder als Zone 1 oder Zone 2 eingestuft ist, muss die Trennung zusätzlich die Anforderungen an Gehäuse der [IEC 60079-31](#) erfüllen, um sicherzustellen, dass sich in den Geräten keine hybride Mischung bildet. Trennwände, die EPL Da/Gb ([Tabelle A.7](#)) trennen, müssen die Typprüfung für Gehäuse EPL Da erfüllen. Trennwände, die EPL Db/Gb ([Tabelle A.8](#)) trennen, müssen die Typprüfung für Gehäuse EPL Db erfüllen.

5.2.4 Metallische Trennwände mit gasdichten Leiterdurchführungen

Metallische Trennwände mit einer Dicke ≥ 1 mm können mit einer geeigneten Leiterdurchführung versehen werden (siehe Bild 1).

Eine Durchführung muss eine Leckrate haben die einer Helium-Leckrate kleiner als $10^{-2} \text{ Pa} \times \text{l/s}$ ($10^{-4} \text{ mbar} \times \text{l/s}$) bei einem Differenzdruck 10^5 Pa (1 bar) entspricht. Eine Einführung, die aus einer eingeschweißten Buchse mit einer Länge $L \geq 10 \text{ mm}$ und einem Isolator aus geschmolzenem Glas, gelöteter Keramik oder Epoxidharz besteht, wie in Bild 1 gezeigt, wird ohne Prüfung als gasdiffusionsdicht betrachtet.

ANMERKUNG Wegen der niedrigen Leckrate durch die Durchführung wird die Wahrscheinlichkeit für die Ansammlung einer kritische Konzentration von explosionsfähiger Gasatmosphäre in dem Teil mit dem niedrigeren EPL verringert.

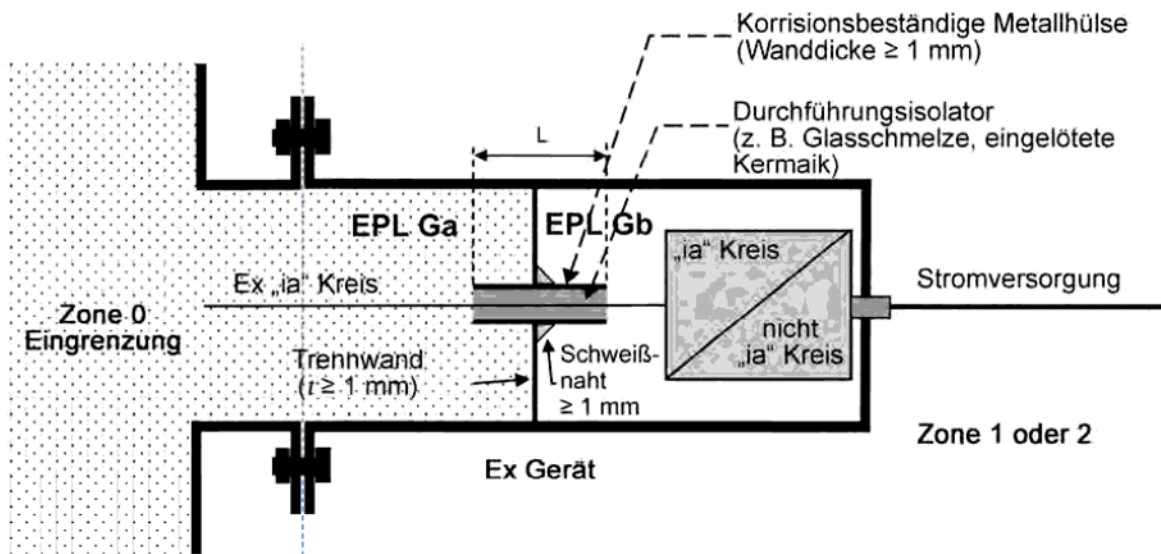


Bild 1 – Beispiel einer Trennwand mit einer als gasdiffusionsdicht angenommenen Leitungsdurchführung

5.2.5 Trennwand ergänzt mit einem e Spalt

Spalte zur Ergänzung von Trennwänden müssen entweder

- mit den Anforderungen der **IEC 60079-1** übereinstimmen; um die Eigenschaften des Spaltes festzulegen, muss das freie Volumen des Gehäuses beachtet werden, das die elektrischen Stromkreise enthält, Prüfung der nicht Übertragung sind nicht gefordert; oder
- einer Bauweise entsprechen, bei der das gleiche Sicherheitsniveau wie für a) nachweisbar ist.
- ein IP Schutzgrad nach **IEC 60079-31** für Staub Containments (staubdichte Spalte)

BEISPIEL Eine zylindrische PTFE-Durchführung ist geeignet, die auf einer Länge von $\geq 40 \text{ mm}$ formschlüssig in eine Metallhülse gepresst ist. Eine dauerhaft zusammengepresste Spaltverbindung mit einer Länge von mindestens 17 mm ist ebenfalls einsetzbar (z. B. durch Verwendung einer durch eine Feder vorgespannten konischen PTFE-Durchführung).

Nichtmetallische Komponenten in Trennelementen müssen die Anforderungen von **IEC 60695-11-10**, Entflammbarkeitskategorie V-0 erfüllen. Das Material muss in den Anweisungen nach **Abschnitt 9** spezifiziert werden.

5.2.6 Trennwand ergänzt mit einem natürlich belüfteten Zwischenraum

Die Belüftung muss sicherstellen, dass unter den ungünstigsten vom Hersteller festgelegten Prozessbedingungen und den erwarteten Leckagen eine Ansammlung von brennbaren Stoffen im Gerät verhindert wird. Unter atmosphärischen Prozessbedingungen ist die Belüftung für alle Gase, Dämpfe und Nebel ausreichend,

wenn die Länge des Luftspaltes $L \geq 10$ mm und die effektive Perforation im Umfang mindestens 50 % beträgt. Metallische Trennwände mit einer Dicke ≥ 1 mm und einem geeigneten Luftspalt z. B. mit einer zylindrischen flammdurchschlagsicheren Wellendurchführung nach IEC 60079-1 versehen werden (siehe Bild 2). In diesem Fall muss der Belüftungszwischenraum eine minimale Länge von 10 mm haben, oder seine Länge muss dem Durchmesser der Welle entsprechen, je nachdem, welcher Wert größer ist.

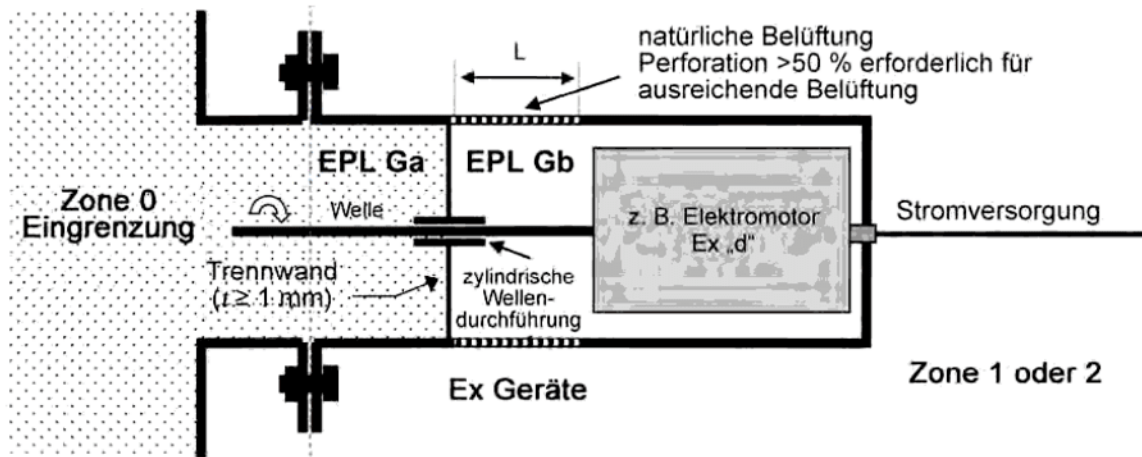


Bild 2 – Beispiel eines Trennelements mit zylindrischer Wellendurchführung und natürlicher Belüftung

ANMERKUNG Der zylindrische Wellenspalt innerhalb der Trennwand, wie in Bild 2 dargestellt, ist kein zusätzlicher Spalt im Sinne von 5.2.5.

Dieses Beispiel zeigt nur die Kombination einer zylindrischen Wellendurchführung mit natürlicher Belüftung. Zusätzliche Maßnahmen müssen nach ISO 80079-36 für die Wellendurchführung angewendet werden.

5.2.7 Anforderungen, die von der Dicke der Trennwand abhängen

Für homogene Trennwände mit einer Wandstärke ≥ 3 mm sind keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen erforderlich.

ANMERKUNG 1 Im Sinne dieses Abschnitts wird unter „homogen“ eine aus einem einzigen Materialstück angefertigte Membran ohne irgendwelche Einsätze, wie Durchführungen oder Buchsen verstanden.

- Trennwände mit einer Dicke ≥ 1 mm werden als nichtstöranfällig und als kein Gegenstand für einen Fehler angesehen.
- Trennwände mit einer Dicke < 1 mm und $\geq 0,2$ mm werden als bei seltenen Fehlfunktionen versagend angesehen.
- Trennwände mit einer Dicke $< 0,2$ mm werden als bei erwarteten Fehlfunktionen versagend angesehen.

Eine Wandstärke unter 1 mm ist nur in Kombination mit eigensicheren Stromkreisen, einem flammdurchschlagsicheren Spalt, einem staubdichten Spalt oder natürlicher Belüftung zulässig (siehe Tabelle A.1 bis Tabelle A.8)

ANMERKUNG 2 Ohne zusätzliche Maßnahmen bewahrt nur die Schutzart Eigensicherheit elektrische Stromkreise von hochenergetischen elektrischen Funken oder Lichtbögen, die eine dünne Trennwand < 1 mm beschädigen könnten.

Falls die Wandstärke unter 1 mm liegt, muss die Zertifikatsnummer in Übereinstimmung mit den Anforderungen von IEC 60079-0 an die Kennzeichnung das Suffix „X“ enthalten, und in den Spezifischen Nutzungsbedingungen müssen alle Gegebenheiten angegeben sein, denen das Material nicht ausgesetzt werden darf, weil sie die Trennwand nachteilig beeinträchtigen können. Solche Gegebenheiten könnten aus chemischen, physikalischen oder Umgebungsfaktoren entstehen.

Die Kombination von Trennelementen und zusätzlichen Schutzmaßnahmen hängt ab von der Wandstärke t der Trennwand, wie unten beschrieben und in [Anhang A](#) dargestellt:

- i) Für homogene Trennwände mit einer Dicke von $3 \text{ mm} > t \geq 1 \text{ mm}$ ist eine Zündschutzart nach [Tabellen A.1 bis A.8](#) erforderlich. Ein homogener Teil des Gehäuses kann als Trennwand dienen, auch für die Zündschutzarten, die vom Gehäuse abhängen.

Wenn das Gerät im bestimmungsgemäßen Betrieb Zündquellen enthält (z. B. ein Relais), so ist eine Schutzart erforderlich in Kombination mit

- entweder einem flammendurchschlagsicherer Spalt (Bauweise b) in [Tabellen A.1 und A.2](#)) oder
- einem belüfteten Zwischenraum (Bauweise c) in [Tabellen A.1 und A.2](#)).

- ii) Für Trennwänden mit $1 \text{ mm} > t \geq 0,2 \text{ mm}$ ist eine der folgenden Schutzmaßnahmen notwendig:

- Zündschutzart Eigensicherheit "ib" nach [IEC 60079-11](#) (Bauweise a) der [Tabellen A.1 bis A.8](#)) oder

ANMERKUNG 3 Ohne zusätzliche Maßnahmen ist nur die Schutzart Eigensicherheit geeignet, hohe elektrische Energie zu vermeiden, die das Trennelement beschädigen könnte.

ANMERKUNG 4 Die Gasgruppe und Temperaturklasse der Schutzart Eigensicherheit sind nur für das Containment bedeutend.

- eine Zündschutzart in Kombination mit einem flammenddurchschlagsicheren Spalt (Bauweise b) der [Tabellen A.1, A.2, A.7 und A.8](#)); oder
- eine Zündschutzart in Kombination mit einem staubdichten Spalt ([Tabellen A.3 und A.4](#)); oder
- eine Zündschutzart in Kombination mit einem belüfteten Zwischenraum und einem flammenddurchschlagsicheren Spalt (Bauweise c) der [Tabellen A.1 und A.2](#)).

- iii) Für eine Trennwand mit $t < 0,2 \text{ mm}$ (z. B. Membranen) ist eine Schutzart nach [Tabellen A.1 bis A.8](#) erforderlich in Kombination mit

- einem flammenddurchschlagsicheren Spalt, wenn das Gerät im bestimmungsgemäßen Betrieb keine Zündquelle enthält (Bauweise b) der [Tabellen A.1 und A.2](#)), oder
- einen flammenddurchschlagsicheren Spalt und einen belüfteten Zwischenraum, wenn das Gerät im bestimmungsgemäßen Betrieb eine Zündquelle enthält (zum Beispiel offene Kontakte, Bauweise c) der [Tabellen A.1 und A.2](#)).

6 Prozessanschlüsse

Wenn das Gerät in die Grenzwand zwischen Bereichen mit unterschiedlicher Gefährdung montiert wird, dann muss durch die Bauweise für den bestimmungsgemäßen Betrieb sichergestellt sein, dass:

- a) keine explosionsfähige Gasatmosphäre aus einem gefährdeten Bereich in einen anderen Bereich gelangen kann; und
- b) im Fall der Zündung einer explosionsfähigen Gasatmosphäre in der Umgebung kein Flammendurchschlag in das Containment mit dem höheren EPL erfolgen kann.

Das Gerät muss so konstruiert sein, dass ein Einbau in einer Art möglich ist, die zu einem genügend dichten Verbindungsspalt (IP66 oder IP67 nach [IEC 60529](#)) oder einem flammenddurchschlagsicheren Spalt nach [IEC 60079-1](#) (Spalte festgelegt für ein Volumen $\leq 100 \text{ cm}^3$) zwischen einem gefährdeten Bereich und einem anderen gefährdeten Bereich und führt.

BEISPIEL Es eignen sich z. B. Geräte mit integriertem Trennelement nach [Abschnitt 5](#) oder mit einer Dichtheit entsprechend Gehäuseschutzart IP67 nach [IEC 60529](#) zwischen dem Bereich, der EPL "Ga" erfordert, und dem weniger gefährdeten Bereich.

Prozessanschlüsse müssen einer internationalen oder entsprechenden nationalen Norm entsprechen.

ANMERKUNG Geeignete Prozessanschlüsse sind zum Beispiel:

- a) gasdichte genormte Industrieflansche;

- b) gasdichte genormte Rohranschlüsse;
- c) gasdichte genormte Gewindeanschlüsse.

Wenn aus funktionalen Gründen in der Wand zwischen einem gefährdeten Bereich und einem anderen gefährdeten Bereich eine Öffnung erforderlich ist (z. B. für chemische Probennahme am offenen Stutzen, Seilführung für Sonden), so sind Anweisungen für den Betreiber erforderlich, die auf die Gefahren durch Freisetzung brennbarer Gase oder Stäube und Flammeneintritt hinweisen (siehe 9.2).

Wenn diese Anforderungen nicht erfüllt werden können, muss die Zertifikatnummer das Symbol "X" nach den Kennzeichnungsanforderungen der IEC 60079-0 enthalten und die Anweisungen eine Warnung nach Abschnitt 9.

BEISPIEL Gerät mit einer Öffnung für Prüfzwecke

7 Typprüfungen

7.1 Genormte Zündschutzarten

Geräte, bei denen EPL "Gb"-Zündschutzarten angewendet werden, müssen den Typprüfungen und Tests unterzogen werden, die in der jeweiligen Norm spezifiziert sind. Wenn zwei genormte Zündschutzarten nach Abschnitt 4 kombiniert werden, so müssen beide Zündschutzarten unabhängig voneinander geprüft werden.

7.2 Trennelemente

Trennelemente nach Abschnitt 5 müssen in einer Weise geprüft werden, bei der die vom Hersteller angegebenen Betriebsbedingungen (z. B. Druck- und Temperaturgrenzen) bestätigt werden.

Trennwände nach 5.2.3 b),

- die betriebsmäßig Druck ausgesetzt sind,
müssen der Prüfung auf thermische Beständigkeit nach IEC 60079-0 und einer anschließenden Druckprüfung unterzogen werden. Die Druckprüfung muss beim maximalen Betriebsdruck für die Dauer von 1 min durchgeführt werden, ohne dass eine sichtbare Leckage auftritt;
- die ständiger Schwingungsbeanspruchung ausgesetzt sind
die spezifizierte Dauerschwingfestigkeit (Zyklen) muss mit einem Druckzyklus nach IEC TS 60079-40 mit einer spezifizierten Zahl von Zyklen nachgewiesen werden. Nach der Zyklusprüfung muss der maximale spezifizierte Betriebsdruck auf die Trennwand für mindestens 1 min ausgeübt werden, ohne dass eine sichtbare Leckage auftritt.

7.3 Temperaturbestimmung

Für die Temperaturbestimmung muss eine Zahl von unabhängige Fehler entsprechend der Schutzart in Betracht gezogen werden.

8 Kennzeichnung

8.1 Ex Geräte mit zwei kombinierten Schutzarten

Wenn mehr als eine Schutzart benutzt werden, um nach Abschnitt 4 EPL Ga zu erreichen, müssen die Symbole für die Schutzarten mit einem „+“ verbunden werden.