

Blitzschutz für Ex-Anlagen TRGS 723

- Rechtliche Grundlagen
- Allgemein
- Gefährdungsbeurteilung
- Schutzmaßnahmen
- Produkte



Normenauszüge im Seminar „Techniktreff_2020“

Auszüge aus DIN-Normen mit VDE-Klassifikation und VDE-AR-N 4100 sind für die angemeldete limitierte Auflage wiedergegeben mit Genehmigung 52.020 des DIN Deutsches Institut für Normung e.V. und des VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V..

Für weitere Wiedergaben oder Auflagen ist eine gesonderte Genehmigung erforderlich.

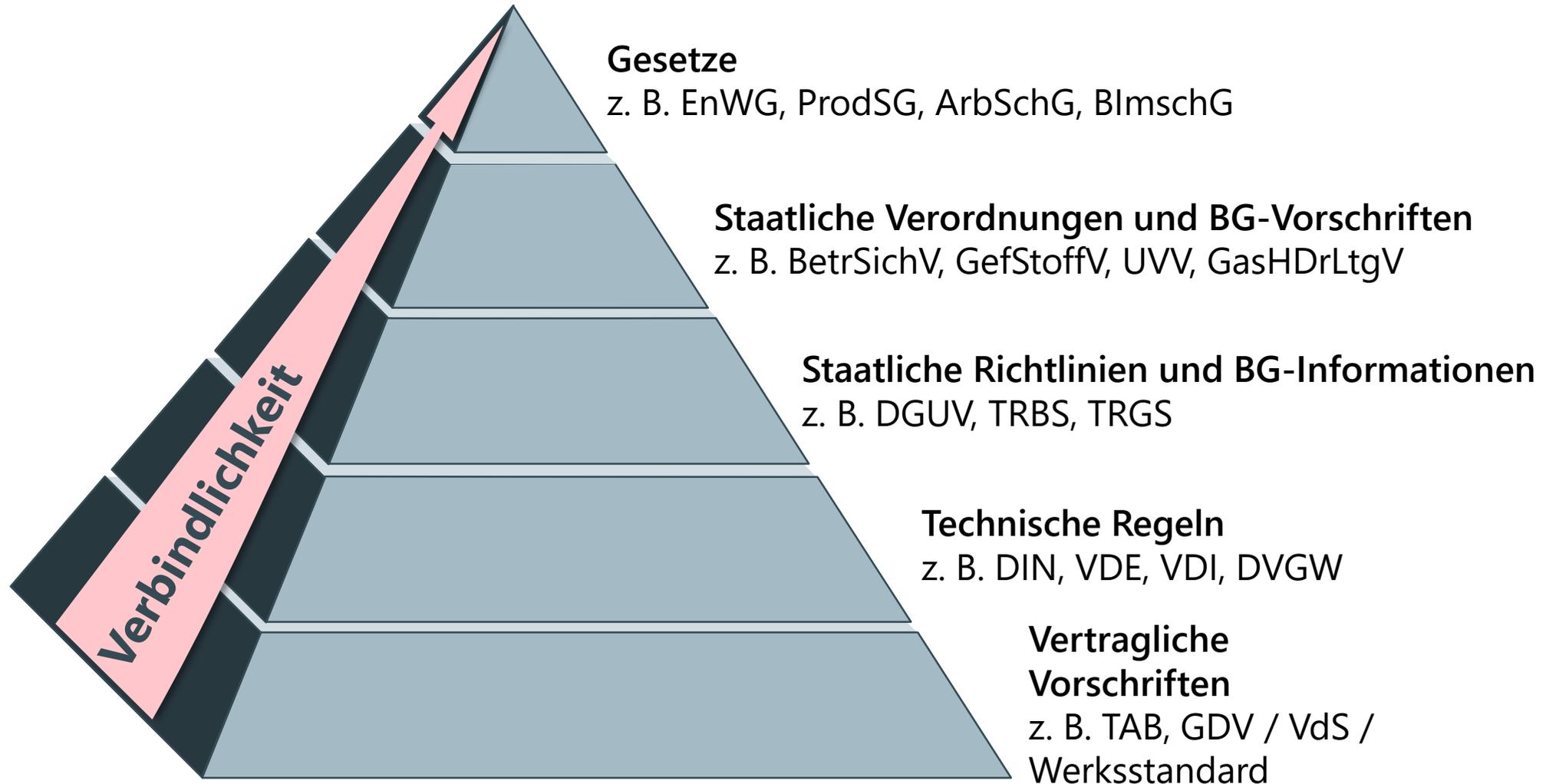
Maßgebend für das Anwenden der Normen und VDE-Anwendungsregeln sind deren Fassungen mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der VDE VERLAG GMBH, Bismarckstr. 33, 10625 Berlin, www.vde-verlag.de, erhältlich sind.

Blitzschutz für Ex-Anlagen TRGS 723

- **Rechtliche Grundlagen**
- Allgemein
- Elektrostatik
- Gefährdungsbeurteilung
- Schutzmaßnahmen
- Produkte



Rechtliche Bedeutung von Normen und Vorschriften



Blitzschutz für Ex-Anlagen TRGS 723

- Rechtliche Grundlagen
- **Allgemein**
- Gefährdungsbeurteilung
- Schutzmaßnahmen
- Produkte



**Technische Regeln für Betriebssicherheit
TRBS 2152 Teil 3
Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Vermeidung der
Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre**

(GMBI. Nr. 77 vom 20. November 2009 S. 1583)

Ausgabe: Juli 2019 ^{*)}

GMBI 2019 S. 638-656 [Nr. 33-34] v. 26.08.2019

Technische Regeln für Gefahrstoffe	Gefährliche explosionsfähige Gemische – Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Gemische	TRGS 723
---	--	---------------------

*Die neue TRGS 723 ersetzt die gleichnamige TRBS 2152 Teil 3, Ausgabe September 2009, GMBL Nr. 77 S. 1583, die **hiermit aufgehoben** ist.*

Gegenüber der bisherigen TRBS 2152 Teil 3 erfolgten folgende Anpassungen bzw. Fortschreibungen:

- Anpassung bzgl. der Begriffsverwendung „explosionsgefährdeter Bereich“ und Berücksichtigung der Option zur Zoneneinteilung (ohne Zoneneinteilung / Gefährdungsbeurteilung entsprechen Anforderungen der Zone 0/20),
- Hinweise zur Übertragbarkeit auf nicht-atmosphärische Bedingungen (Gemische),
- Abgrenzung zu chemisch instabilen Gasen und Zersetzung kondensierter Phasen,
- fachliche Aktualisierungen / Anpassung von Bezügen,
- Aufnahme der TRGS 725 für MSR-Einrichtungen,
- Maßgebliche **Überarbeitung** der Zündquellen (5.4 Zündquellen durch mechanische Reib-, Schlag- und Abriebvorgänge, **5.8 Blitzschlag**, 5.12 Ultraschall).

Mögliche Zündquellen, die **einzel**n oder **in Kombination** auftreten können, sind:

1. **heiße Oberflächen**,
2. Flammen und heiße Gase,
3. Zündquellen durch mechanische Reib-, Schlag- und Abtrennvorgänge,
4. elektrische Anlagen,
5. **elektrische Ausgleichsströme**, kathodischer Korrosionsschutz,
6. **statische Elektrizität**,
7. **Blitzschlag**,
8. **elektromagnetische Felder** im Bereich der Frequenzen von 9×10^3 Hz bis 3×10^{11} Hz,
9. elektromagnetische Strahlung im Bereich der Frequenzen von 3×10^{11} Hz bis 3×10^{15} Hz bzw. Wellenlängen von $1.000 \mu\text{m}$ bis $0,1 \mu\text{m}$ (optischer Spektralbereich),
10. ionisierende Strahlung,
11. Ultraschall,
12. adiabatische Kompression, Stoßwellen, strömende Gase,
13. chemische Reaktionen.

Die Beurteilung der möglichen Zündquellen hinsichtlich ihrer Zündwirksamkeit erfolgt unter Berücksichtigung der folgenden Fragestellungen:

1. Welche der möglichen Zündquellen können auftreten?
2. Welche der als relevant ermittelten Zündquellen sind fähig, das zu erwartende gefährliche explosionsfähige Gemisch zu zünden?
3. Mit welcher Wahrscheinlichkeit können diese Zündquellen wirksam werden?
 - a) betriebsmäßig vorhanden (Normalbetrieb),
 - b) im vorhersehbaren Fehlerfall oder bei gelegentlichen Betriebsstörungen vorhanden,
 - c) im seltenen Fehlerfall oder bei seltener Betriebsstörung vorhanden.

Gemäß Anhang I Nummer 1.6 Absatz 3 Satz 2 GefStoffV **kann der Arbeitgeber** bei der Festlegung von Maßnahmen nach Absatz 1 explosionsgefährdete Bereiche nach Anhang I Nummer 1.7 GefStoffV **in Zonen einteilen**. Die Anforderungen an die **Schutzmaßnahmen** zur Vermeidung von Zündquellen richten sich dann **nach der Wahrscheinlichkeit des Auftretens** gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre. In **explosionsgefährdeten Bereichen**, die gemäß Anhang 1 Nummer 1.6 Absatz 3 Satz 2 GefStoffV in Zonen eingestuft sind, **sind zu vermeiden**:

1. in Zone 2 und 22: wirksame **Zündquellen, die ständig oder häufig** auftreten können, z. B. im Normalbetrieb (betriebsmäßig),
2. in Zone 1 und 21: neben den für Zone 2 bzw. 22 genannten wirksamen Zündquellen auch wirksame Zündquellen, die **gelegentlich auftreten können**, z. B. im vorhersehbaren Fehlerfall oder bei gelegentlichen Betriebsstörungen, und
3. in Zone 0 und 20: neben den für Zone 1 bzw. 21 genannten wirksamen **Zündquellen** auch wirksame Zündquellen, die **selten auftreten** können, z. B. im seltenen Fehlerfall oder bei seltener Betriebsstörung.

Bei der Festlegung, wie häufig eine **wirksame Zündquelle** auftreten kann, ist die **tatsächliche Dauer** des Prozesses oder Arbeitsschrittes bzw. -verfahrens maßgeblich, **nicht das Kalenderjahr**.

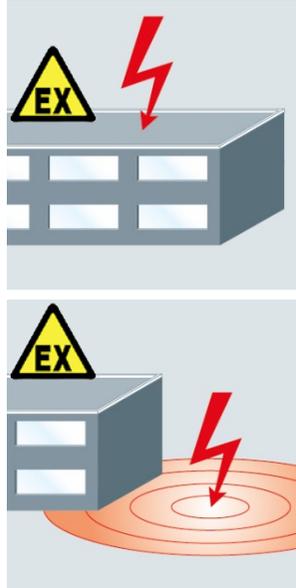
Blitzschutz für Ex-Anlagen TRGS 723

- Rechtliche Grundlagen
- Allgemein
- **Gefährdungsbeurteilung**
- Schutzmaßnahmen
- Produkte



5.8.1 Hinweise für die Gefährdungsbeurteilung

(1) Ein Blitzschlag ist eine elektrische Entladung zwischen Wolke und Erde. Bei dieser Form der Entladung treten am Einschlagpunkt sehr hohe Stromdichten auf. Die hohen Ströme führen zu Erwärmungen und Potentialverschiebungen entlang der Ableitung. Der Blitzstrom hat elektromagnetische Auswirkungen. Dies können sein galvanische, induktive oder kapazitive Kopplung, leitungsgeführte Stoßwellen und elektromagnetische Impulsfelder.

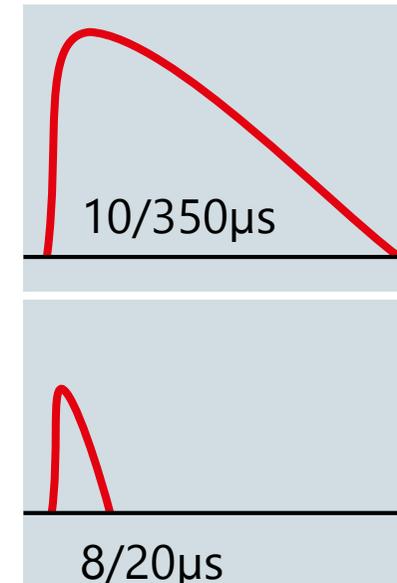


Direkter Blitzeinschlag (LEMP)

- galvanische Kopplung
- induktive / kapazitive Kopplung

Indirekter Blitzeinschlag

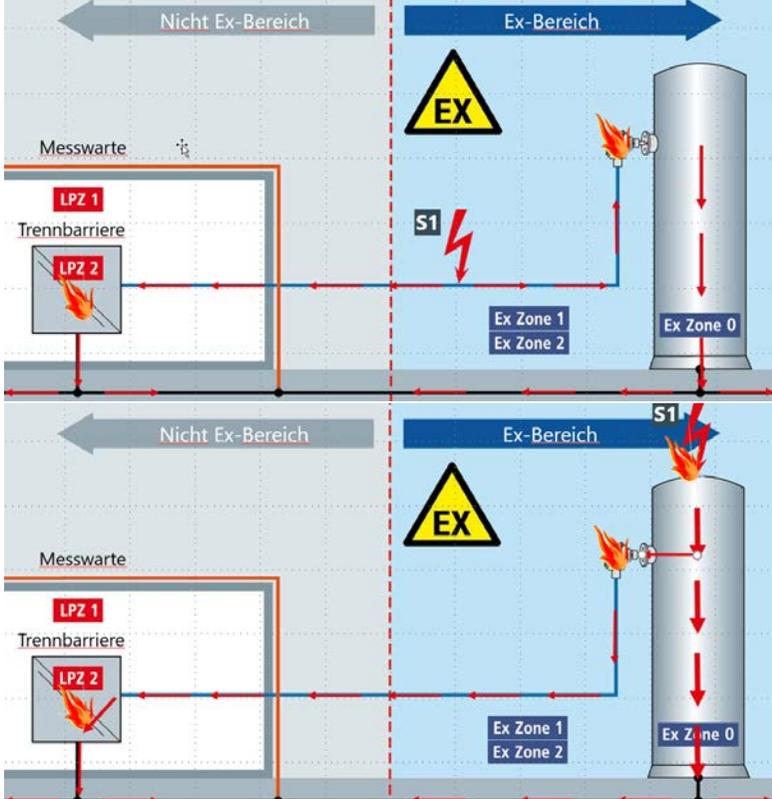
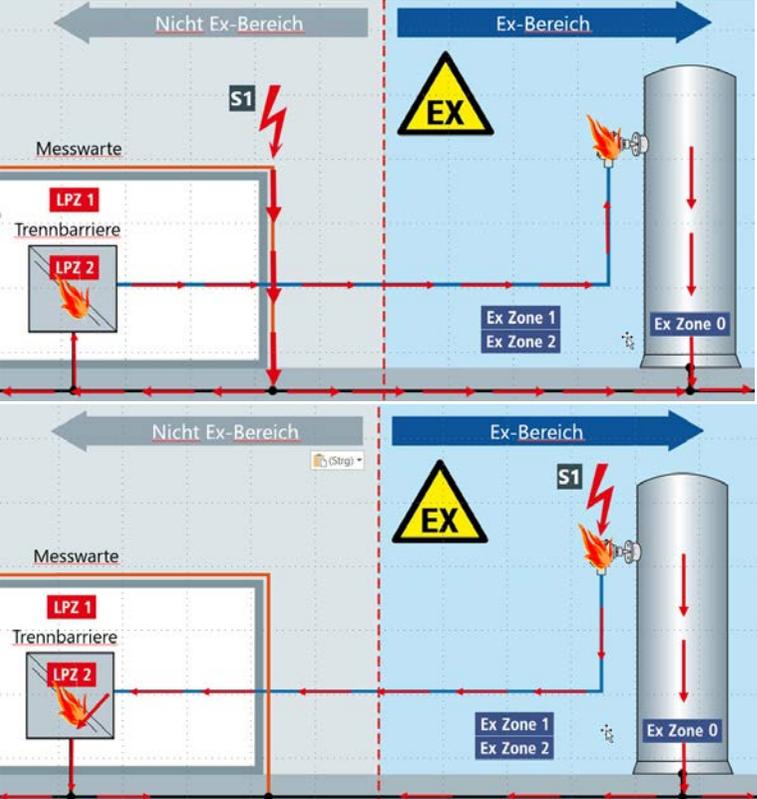
- leitungsgebundene Blitzteilströme
- induktive / kapazitive Kopplung





5.8.1 Hinweise für die Gefährdungsbeurteilung

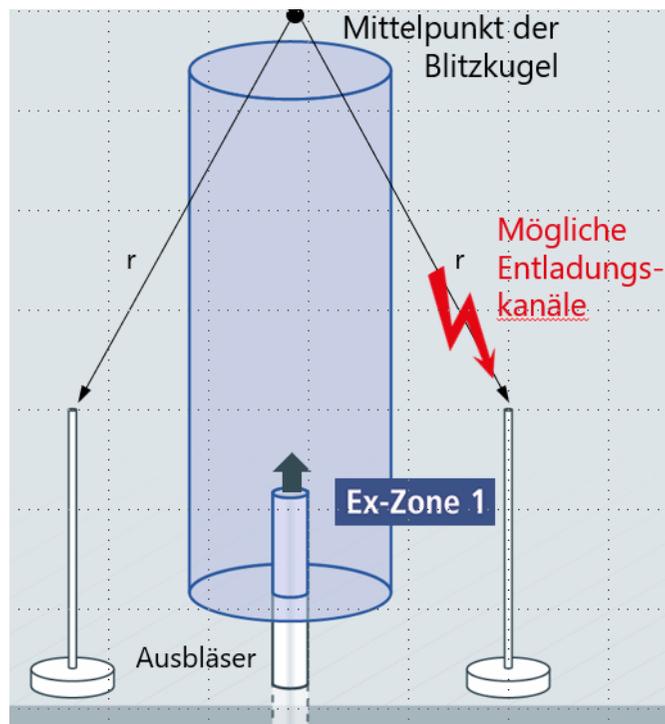
(2) Ein Blitzschlag kann sowohl durch einen direkten Einschlag, aber auch durch die Auswirkungen eines Einschlags in größerer Entfernung explosionsfähige Atmosphäre entzünden.



Quelle: TRGS 723, Ausgabe: Juli 2019

5.8.1 Hinweise für die Gefährdungsbeurteilung

- 3) Verläuft der Blitzkanal durch eine explosionsfähige Atmosphäre, wird diese unmittelbar entzündet. Durch die hohen Ströme entlang des Blitzstromweges kann es zur Erwärmung der blitzstromführenden Anlagenteile oder Sprühentladungen kommen.



Ausbläser **im** Schutzbereich der beiden Fangstangen.
Ex-Zone 1 **nicht** im Schutzbereich.
Ex-Zone 1 wird vom Blitzkanal **durchdrungen**.
Schutz **nicht** gegeben.

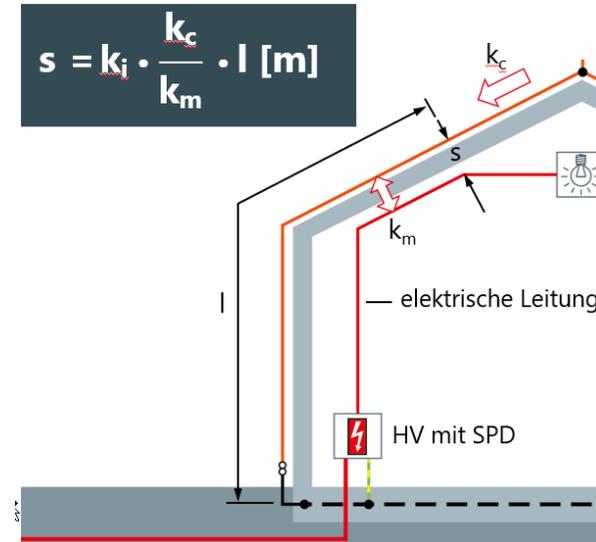
Quelle: TRGS 723, Ausgabe: Juli 2019

TRGS 723

5.8 Blitzschlag

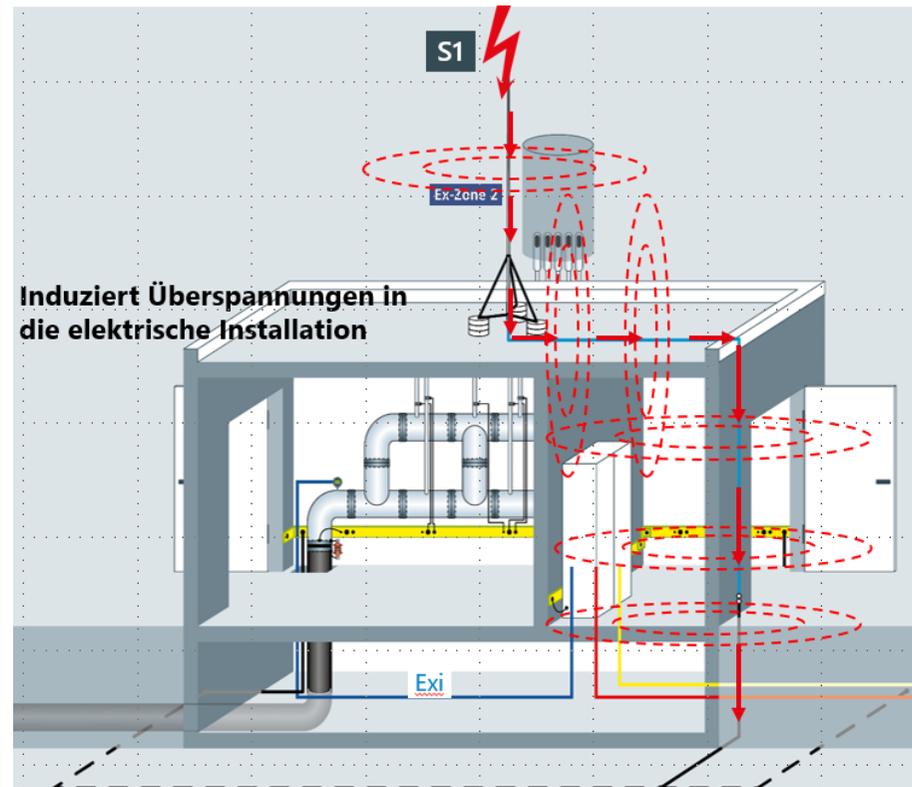
5.8.1 Hinweise für die Gefährdungsbeurteilung

(4) Aufgrund von Potentialdifferenzen zu angrenzenden Anlagenteilen sind Funkenentladungen oder Überschläge möglich.



5.8.1 Hinweise für die Gefährdungsbeurteilung

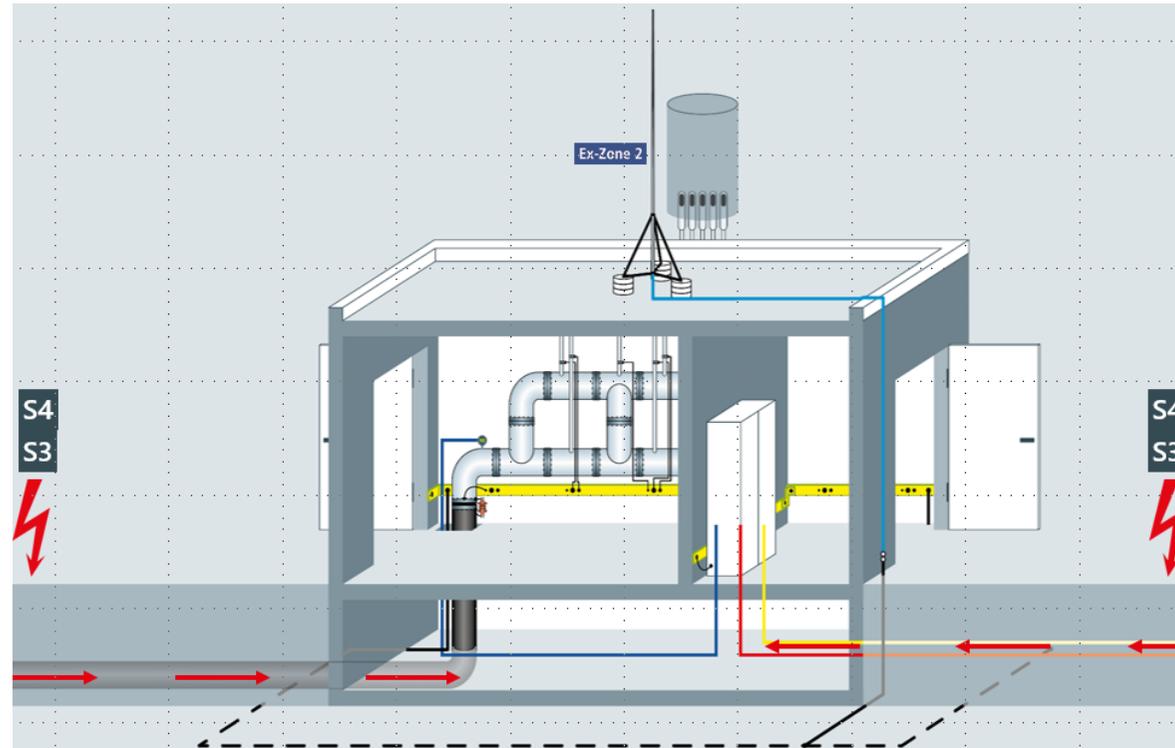
- (5) In Metallteilen in der Umgebung der Ableitwege kommt es aufgrund kapazitiver und induktiver Kopplung zu Strömen und Potenzialverschiebungen.



Quelle: TRGS 723, Ausgabe: Juli 2019

5.8.1 Hinweise für die Gefährdungsbeurteilung

- (6) Die Auswirkungen von Blitzeinschlägen, die in großer Entfernung in Versorgungsleitungen (Kabel und Rohrleitungen) erfolgen, sind zu berücksichtigen, soweit sie Rückwirkungen auf den explosionsgefährdeten Bereich haben.



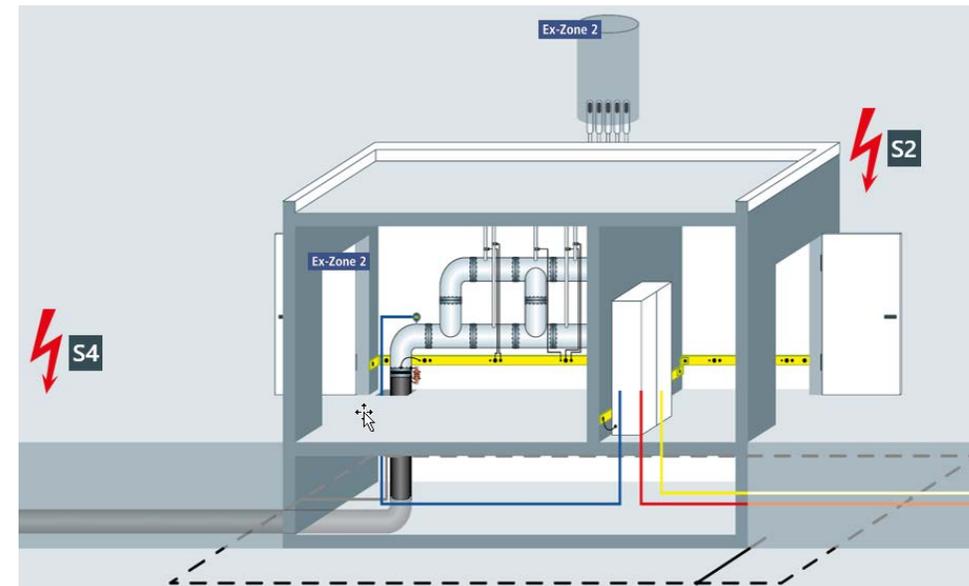
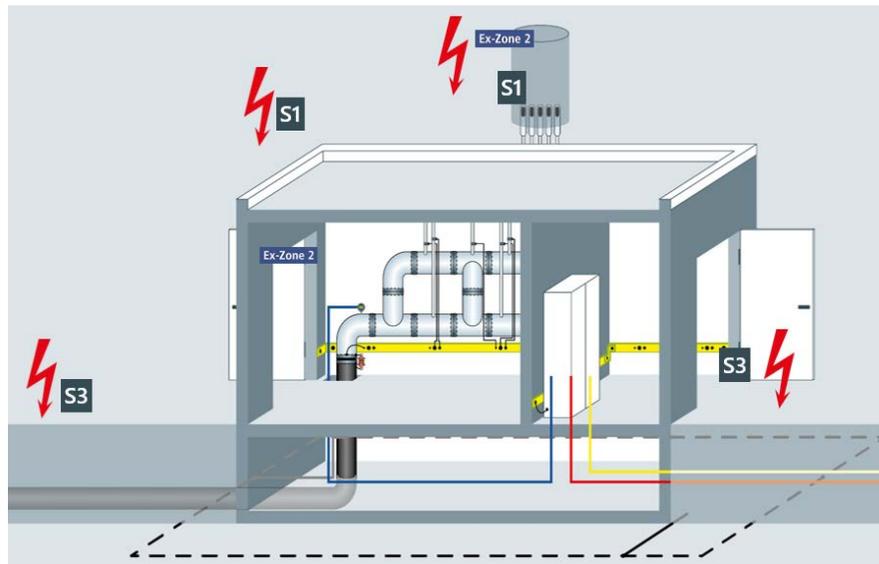
Quelle: TRGS 723, Ausgabe: Juli 2019

TRGS 723

5.8 Blitzschlag

5.8.1 Hinweise für die Gefährdungsbeurteilung

(7) In der Gefährdungsbeurteilung müssen Zündgefahren durch Blitzschlag für explosionsgefährdete Bereiche in ihrer Gesamtheit bewertet werden.



Quelle: TRGS 723, Ausgabe: Juli 2019



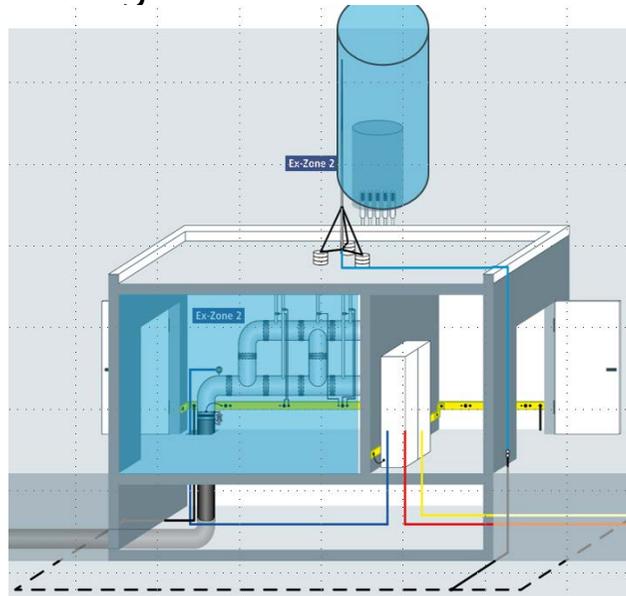
Blitzschutz für Ex-Anlagen TRGS 723

- Rechtliche Grundlagen
- Allgemein
- Gefährdungsbeurteilung
- **Schutzmaßnahmen**
- Produkte



5.8.2 Schutzmaßnahmen gegen Blitzschlag in explosionsgefährdeten Bereichen, in denen Maßnahmen zur Zündquellenvermeidung erforderlich sind

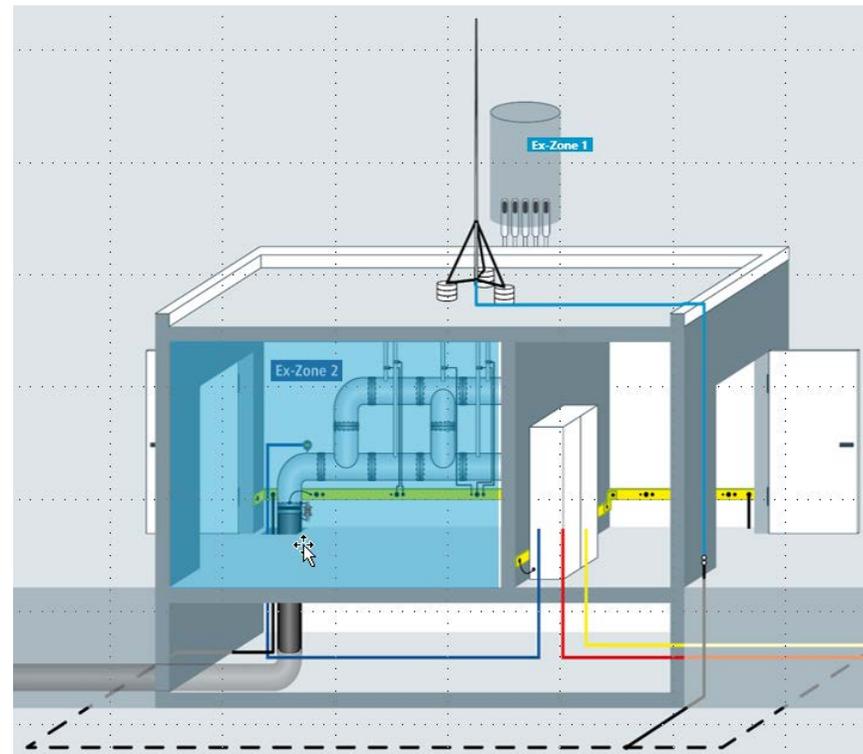
- (1) Blitzschutzmaßnahmen sind bei nur seltenem und kurzfristigem Auftreten eines explosionsfähigen Gemischs (Zone 2/22) nicht erforderlich, da die Wahrscheinlichkeit für das Zusammentreffen eines Blitzes mit dem Auftreten von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre als vernachlässigbar angesehen werden kann.
- (2) Fang- und Ableiteinrichtungen dürfen in und durch Bereiche der Zone 2 oder Zone 22 führen.



Hinweis:
Wechselwirkungen vermeiden;
deshalb trotzdem getrennter
Blitzschutz notwendig /
empfehlenswert

5.8.2 Schutzmaßnahmen gegen Blitzschlag in explosionsgefährdeten Bereichen, in denen Maßnahmen zur Zündquellenvermeidung erforderlich sind

- (3) Der Blitzeinschlag in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 1/21 bzw. Zone 0/20 oder vergleichbar ist zu verhindern, da es sonst zu einer Entzündung der explosionsfähigen Atmosphäre kommt.



5.8.2 Schutzmaßnahmen gegen Blitzschlag in explosionsgefährdeten Bereichen, in denen Maßnahmen zur Zündquellenvermeidung erforderlich sind

- (4) Zur Vermeidung von Zündgefahren durch Blitzeinschlag können auch organisatorische Maßnahmen, z. B. Einsatz von Gewitterwarnsystemen bei Instandsetzungsarbeiten, zur Anwendung kommen.

VDE Blitzschutz + Blitzforschung



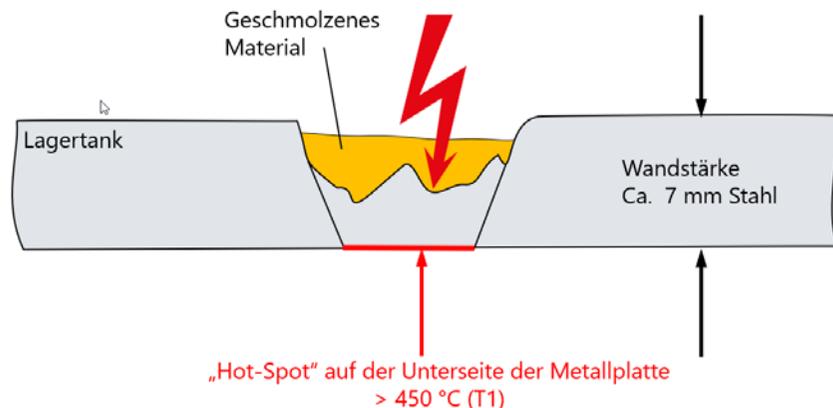
Quelle: Homepage VDE ABB

Quelle: TRGS 723, Ausgabe: Juli 2019

5.8.2 Schutzmaßnahmen gegen Blitzschlag in explosionsgefährdeten Bereichen, in denen Maßnahmen zur Zündquellenvermeidung erforderlich sind

- (6) Bei einer Mindestwanddicke von 4 mm (Stahl) oder 7 mm (Aluminium) von Behältern, Kuppeln zum Witterungsschutz und Rohrleitungen wird eine heiße Oberfläche als wirksame Zündquelle im Fall eines Blitzeinschlags nicht unterstellt. Darüber hinaus gelten derartige Bauteile auch als blitzstromtragfähig.

Hinweis: Wechselwirkungen beachten

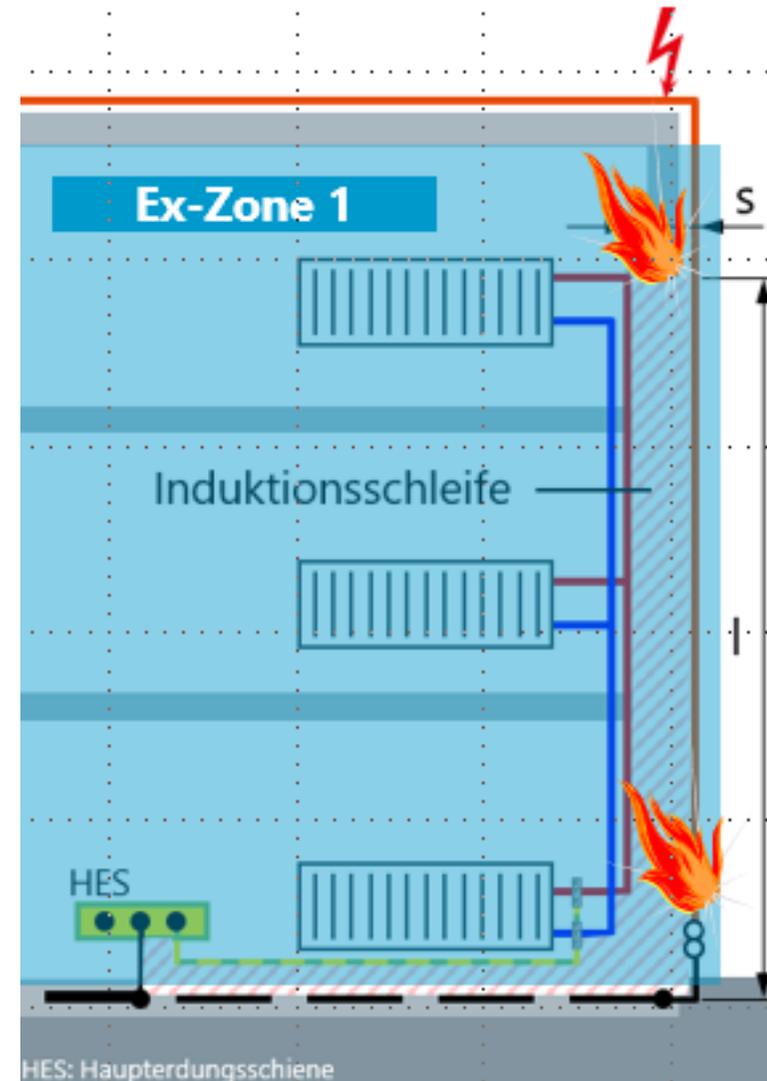


Auszug aus DIN EN 62305-3, Anhang D, D.5.5.2 Lagertanks
Bestimmte Arten von baulichen Anlagen zur Lagerung von Flüssigkeiten, die leicht entzündbare Dämpfe bilden können oder zur Speicherung brennbarer Gase genutzt werden, sind im Wesentlichen konstruktiv geschützt (vollkommen geschlossene Metallbehälter mit einer Wanddicke von mindestens 5 mm Stahl oder 7 mm Aluminium, ohne Funkenstrecken) und erfordern keinen weiteren Schutz, vorausgesetzt, dass der Temperaturanstieg auf der Innenseite des Behälters am Einschlagpunkt keine Gefahr darstellt.

5.8.2 Schutzmaßnahmen gegen Blitzschlag in explosionsgefährdeten Bereichen, in denen Maßnahmen zur Zündquellenvermeidung erforderlich sind

- (7) Bei der Ableitung von Blitzströmen sollen insbesondere in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 1/21 und 0/20 Überschläge vermieden werden. Um dieses zu erreichen müssen die Ableitungswege einen ausreichenden Sicherheitsabstand zu allen Anlagenteilen haben, die nicht über einen blitzstromtragfähigen Potentialausgleich oder Überspannungsschutzorgane mit dem Ableitungsweg verbunden sind. Die zugehörigen Leitungsverbindungen, müssen die Anforderungen von Abschnitt 5.8.2 Absatz 5 erfüllen

Quelle: TRGS 723, Ausgabe: Juli 2019



HES: Haupterdungsschiene

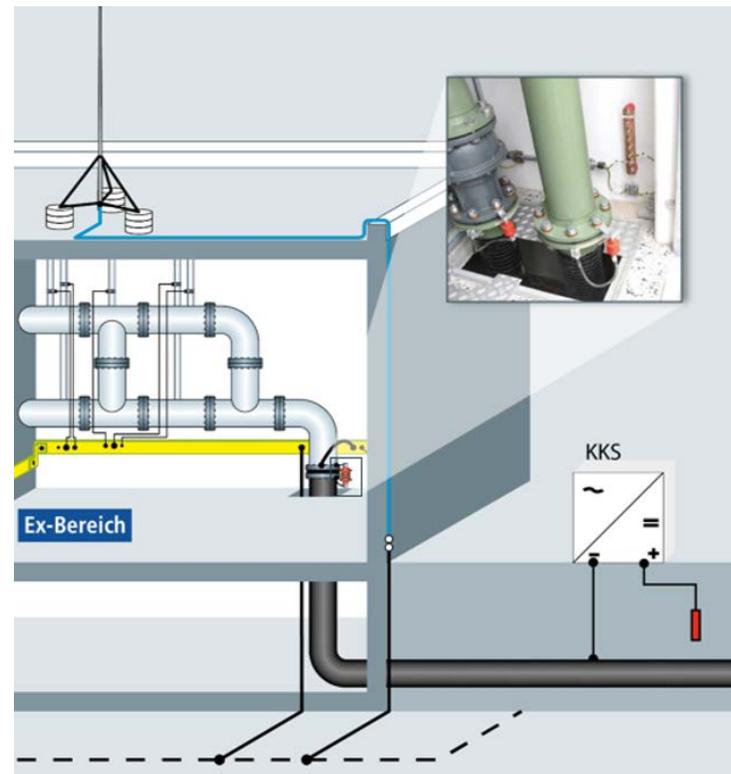
5.8.2 Schutzmaßnahmen gegen Blitzschlag in explosionsgefährdeten Bereichen, in denen Maßnahmen zur Zündquellenvermeidung erforderlich sind

(8) Sofern die Gefährdungsbeurteilung nicht zu abweichenden Ergebnissen führt, sind die Maßnahmen mindestens so zu treffen, dass eine Blitzkugel mit einem Radius von 30 m und ein Scheitelwert des Blitzstroms von 150 kA beherrscht wird.

Gefährdungs- pegel	Bemessungskriterien		Einfangkriterien	
	maximaler Scheitelwert I in kA	minimaler Scheitelwert I in kA	Beherrschbarkeit in %	Fangsicherheit in %
I	200	3	99	99
II	150	5	98	97
III	100	10	95	91
IV	100	16	95	84

5.8.2 Schutzmaßnahmen gegen Blitzschlag in explosionsgefährdeten Bereichen, in denen Maßnahmen zur Zündquellenvermeidung erforderlich sind

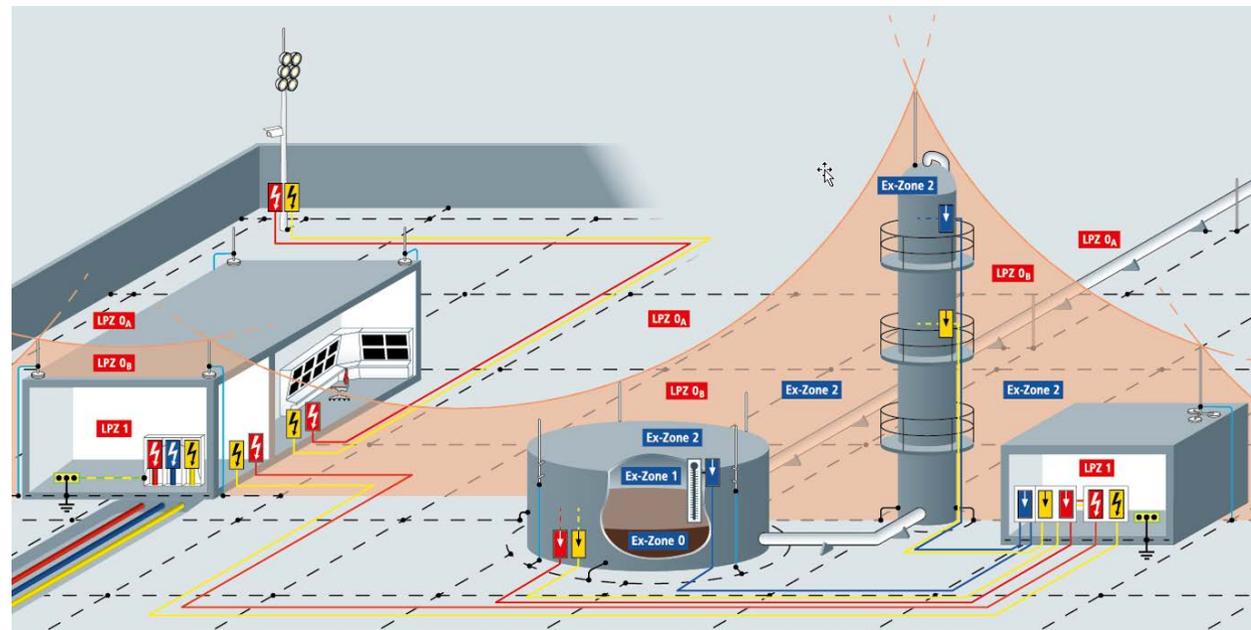
- (9) Blitzschutzmaßnahmen dürfen durch ihre Wirkung bzw. Konfiguration andere Schutzmaßnahmen, z. B. kathodischen Korrosionsschutz, nicht beeinträchtigen.



Quelle: TRGS 723, Ausgabe: Juli 2019

5.8.2 Schutzmaßnahmen gegen Blitzschlag in explosionsgefährdeten Bereichen, in denen Maßnahmen zur Zündquellenvermeidung erforderlich sind

(10) Hinsichtlich Blitzschutzmaßnahmen an ortsfesten Behältern und Füll- und Entleerstellen wird auf TRGS 509, hinsichtlich der Blitzschutzmaßnahmen an Betankungsanlagen auf TRBS 3151/TRGS 751 verwiesen.



Quelle: TRGS 723, Ausgabe: Juli 2019

Zusammenfassung

- Neue Struktur des Kapitels 5.8 führt zur eindeutigeren Interpretationen der TRGS.
- Die Gefährdungsbeurteilung wurde mit der induktiven / kapazitiven / leitungsgebundenen Störgrößen erweitert.
- Es wird eine ganzheitliche Gefährdungsbeurteilung verlangt.
- Schutzmaßnahmen als getrennter oder verbundener Blitzschutz möglich, Ausführung mit den jeweiligen Konsequenzen (verbundener Blitzschutz: Typ 1 Ableiter, min. 16 mm² Cu, zündfunkenfrei in Ex-Zone 0/1; isolierter Blitzschutz und Induktionswirkung zu Leiterschleifen und ggf. zusätzliche Überspannungsschutzmaßnahmen).
- SK II nun eindeutig beschrieben und Mindestanforderungen bei der Notwendigkeit von Blitzschutzsystemen im Ex-Bereich.
- Rohrschellen nun als Anschlussmöglichkeit an Rohrleitungen aufgeführt

Quelle: TRGS 723, Ausgabe: Juli 2019

Blitzschutz für Ex-Anlagen TRGS 723

- Rechtliche Grundlagen
- Allgemein
- Gefährdungsbeurteilung
- Schutzmaßnahmen
- **Produkte**



Produktlösungen aus dem Hause DEHN zum Einsatz in Zone 1/21, 2/22

Zündfunkenfreie Bandrohrschnellen,
Klemmen und Zubehör für EX-Bereiche
Zone 1/21 , 2/22

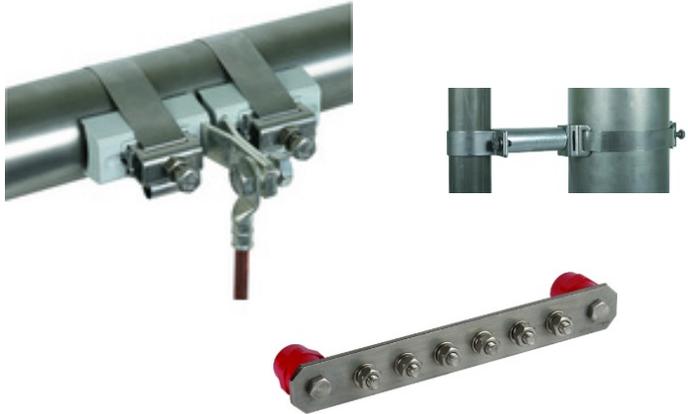


Zündfunkenfreier Parallelverbinder für
EX-Bereiche der Zone 1/21 , 2/22



Zündfunkenfreie Ex-Trennfunkensacke
inkl. Anschlusstechnik, EXFS 100, Kabel
und Anschlusswinkel für EX-Bereiche
Zone 1/21 , 2/22

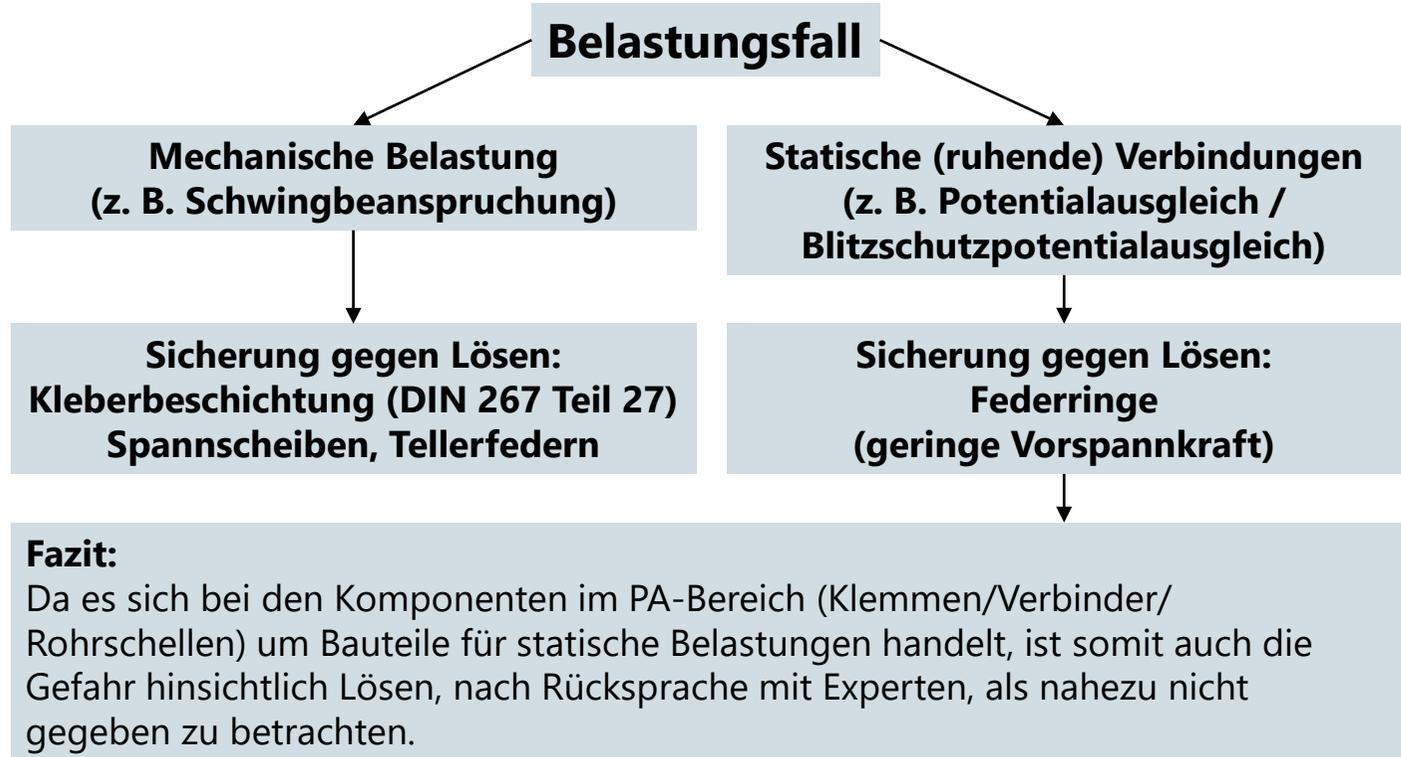
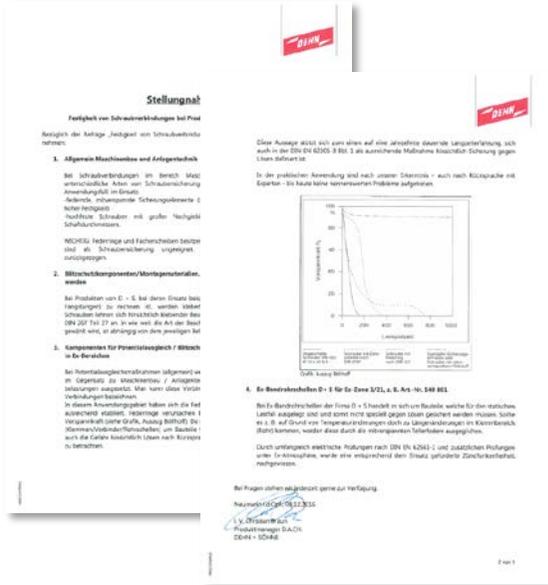
Sicherung gegen Lösen für Schraubverbindungen in Ex-Bereichen



Auszug DIN EN 62305-3 Bbl 2 (VDE 0185-305-3 Bbl 2):2012-10

... Verbindungen in explosionsgefährdeten Bereichen werden gegen Selbstlockern gesichert. Ein Schutz gegen Selbstlockern kann z. B. durch die Verwendung von Federringen erreicht werden ...

Problem: Aus Sicht Maschinenbau bietet ein Federring keine ausreichende Sicherheit gegen Lösen (Normen 2003 zurückgezogen).



Bandrohrschele GSG (Gegen Selbstlockern Gesichert)

Technische Daten

Werkstoff	NIRO
Klemmbereich Rohr	Ø 27 – 89 mm
Anschluss Rd	Ø 6–8 / 10 mm
Anschluss (ein-/mehrdrähtig)	4 – 50 mm ²
Normenbezug	EN 62561-1
Art.-Nr.	540 104

- für Ex-Zone 2/22
- mit Herstellererklärung
- korrosionsbeständig
- Werkstoff NIRO
- optionaler Anschluss mit Kabelschuh

Bandrohrschele GSG



HERSTELLERERKLÄRUNG

Produkt: Bandrohrschele GSG

Produktbezeichnung: Art.-Nr. 540 104

Typ: BRS 27.89 AK1XLO 2X6.8 GSG V2A

Hersteller: DEHN + SCHNE GmbH + Co.KG,
ELEKTROTECHNISCHE FABRIK
Hans-Dehn-Strasse 1
D-92318 Neumarkt/OPf.

Anwendungsbeschreibung:

Die Bandrohrschele wird zur Anbindung von Rohren unterschiedlicher Materialien und verschieden großen Durchmessern an den Blitzschutz-Potentialausgleich nach DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) und den Schutz-/Funktionspotentialausgleich nach DIN VDE 0100 Teil 411X240 eingesetzt.

Die Bandrohrschele kann im Rahmen der Errichtung nach DIN EN 60079-14 (VDE 0165 Teil 1) und der DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) eingesetzt werden.

Es wird bestätigt, dass die Bandrohrschele für den Einsatz in dem explosionsgefährdeten Bereich Ex-Zone 2 (Gase, Dämpfe, Nebel) sowie Ex-Zone 22 (Staub) geeignet ist.

Die Bandrohrschele besitzt keine eigene potentielle Zündquelle (Komponente) und fallen somit nicht unter die europäische Richtlinie 94/9/EG.

Eine Zulassung nach der europäischen Richtlinie 94/9/EG ist daher rechtlich nicht möglich und unter dem Gesichtspunkt des Explosionsschutzes nicht erforderlich.

Dr.-Ing. Ralph Brodke
 Leiter Entwicklung/Konstruktion

Neumarkt, 29.09.2014

Produktlösungen aus dem Hause DEHN zum Einsatz in Zone 2/22



Potentialausgleichssystem für EX-Bereiche der Zone 2/22

Anschlussklemme für EX-Bereiche der Zone 2/22



Potentialausgleichsschienen für EX-Bereiche der Zone 2/22



Ex-Bandrohrschnellen GSG für EX-Bereiche der Zone 2/22

Ex-Trennfunkerstrecke für EX-Bereiche der Zone 2/22

DEHN schützt.

Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!