

VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



VDB-Forum 2016

am 4. und 5. November 2016 im Dorint Hotel am Heumarkt, Köln

Ihr Referent für das Thema

Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen

Martin Mauermann
Diplom-Betriebswirt (FH)

Fritz Mauermann Blitzableiter- und Elektrobau GmbH & Co. KG
Paderborn Dortmund Hörstel

VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln
Verfasser: Martin Mauermann
Folie Nr. 1



VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen

Besonderheiten bei Erdungsanlagen für Neubauten mit explosionsgefährdeten Bereichen aufgrund des Einsatzes von chemischen Stoffen

Um die Umwelt bei einem Auslaufen chemischer Stoffe nicht zu gefährden, werden bei solchen Objekten isolierende Bodenabdichtungen eingebaut, die ein Versickern durch die oder über die Betonsohle in das Erdreich verhindern sollen. In solchen Fällen darf auf keinen Fall bei der Errichtung der Erdungsanlage diese Abdichtungsebene durchstoßen und damit beschädigt werden.

→ Daher muss im Vorfeld eines solchen Neubaus die Erdungsanlage sorgfältig geplant werden, da z. B. bereits im Betonfertigteilwerk die richtigen Vorarbeiten berücksichtigt werden können / müssen.

VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln
Verfasser: Martin Mauermann
Folie Nr. 2



VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen

Grundlage für die Errichtung von Erdungsanlagen ist die 18014, Stand März 2014 sowie bei Gebäuden mit Blitzschutzsystemen ergänzend die aktuelle EN 62305-3 einschl. der dazugehörigen Beiblätter.

	DEUTSCHE NORM	März 2014
	DIN 18014	DIN
ICS 28.120.50 81.140.50	Ersatzr. Nr. DIN 18014:2007-09	
<p>Fundamenterder – Planung, Ausführung und Dokumentation</p> <p>Foundation earth electrode – Planning, execution and documentation</p> <p>Prise de terre de fondation – Planification, exécution et documentation</p>		

VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln

Verfasser:
Martin Mauermann

Folie Nr. 3



VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen






Bild 1 – 3:
Erstellung von Fundamenterdern für Einzelfundamente mit einer Anschlußfahne in Edelstahl V4A

VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln

Verfasser:
Martin Mauermann

Folie Nr. 4



VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen

Bild 4 – 5:
Anschluss der Anschlußfahne des Einzelfundamentes an den V4A-Ringerder sowie Verbindung mit der Anschlußfahne der Stahlbetonstütze zur Anbindung der eingebauten Erdungsfestpunkte



VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln
Verfasser: Martin Mauermann
Folie Nr. 5



VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen



Anschlussfahne (V4A) am Erdungsfestpunkt für spätere Verbindung mit dem Potentialausgleicherder

Abdichtungsebene

VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln
Verfasser: Martin Mauermann
Folie Nr. 6



VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen

VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln
Verfasser: Martin Mauermann
Folie Nr. 7



Bild 6 – 8: Anschluss Erdungsfestpunkte an den Potentialausgleicherder oberhalb der Abdichtungsebene (= Anbindung an V4A-Ringerder)



VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen

VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln
Verfasser: Martin Mauermann
Folie Nr. 8



Bild 9: Anschluss Erdungsfestpunkt an den Potentialausgleicherder oberhalb der Abdichtungsebene. Andere Art der Abdichtung bestehend aus einer Abklebung (schwarz) und einem vorgesetzten Betonstreifen



VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen



VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln
Verfasser: Martin Mauermann
Folie Nr. 9

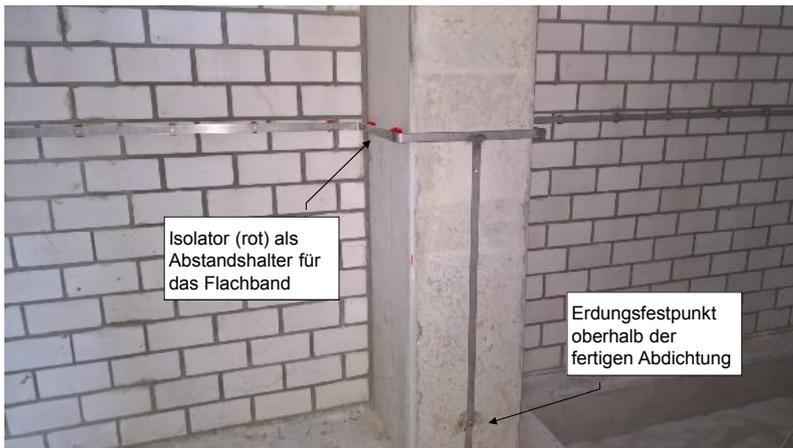


Bild 10: Fertige Bodenplatte mit einbetonierten Anschlussfahnen, die über die Erdungsfestpunkte mit dem V4A-Ringerder verbunden sind

VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen



VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln
Verfasser: Martin Mauermann
Folie Nr. 10



Bild 11: Die Erdungsfestpunkte stellen außerdem die Bezugspunkte für den weiteren Potentialausgleich dar (hier: Erdungsschiene aus werkseitig gezogenem V4A Flachband 30 x 3,5 mm)

VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen



Potentialausgleichsebene an der Wand

Potentialausgleichsebene an der Decke

VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln
Verfasser: Martin Mauermann
Folie Nr. 11



Bild 12: Darstellung unterschiedlichen Anschlussebenen für den flexiblen Potentialausgleich späterer metallener Konstruktionen an der Wand und an der Decke

VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen



VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln
Verfasser: Martin Mauermann
Folie Nr. 12



Bild 13: V4A Flachband mittels Konstruktionsklammern in Ex-Ausführung an der lackierten Stahlkonstruktion befestigt zur flexiblen Erdung beweglicher und starrer Elemente der späteren Produktion

VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen

VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln
Verfasser: Martin Mauermann
Folie Nr. 13

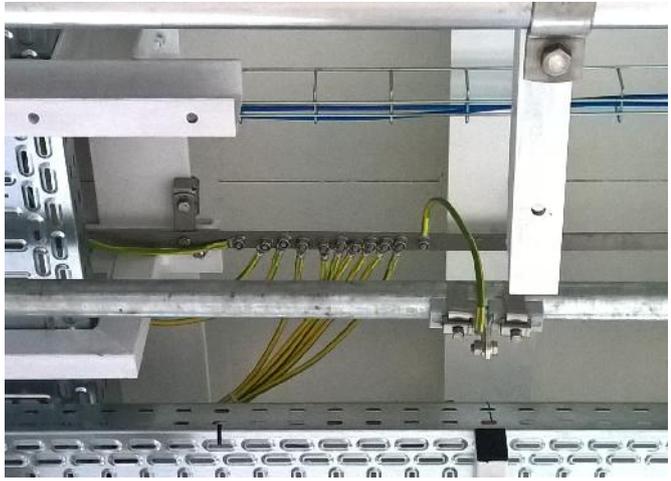


Bild 14: Anschlüsse metallener Bauteile an das V4A Flachband unterhalb der Decke mit dem Vorteil der kurzen Leitungswege



VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen

VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln
Verfasser: Martin Mauermann
Folie Nr. 14



Bild 15: Anschlüsse metallener Bauteile an das V4A Flachband an der Wandebene mit dem Vorteil der kurzen, flexiblen Leitungswege



VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen



VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Martin Mauermann

Folie Nr. 15



Bild 16: Ex-Potentialausgleichschiene mit 10 Anschlüssen mit Anbindung an Erdungsfestpunkt

VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen

Aber bevor überhaupt in Ex-Bereichen gearbeitet wird...

...was sind im Vorfeld an Informationen erforderlich?

VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Martin Mauermann

Folie Nr. 16



VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen

VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln
 Verfasser: Martin Mauermann
 Folie Nr. 17



- Gemäß § 2 Absatz 7 des Geräte- und Produktsicherheitsgesetzes (GPSG) zählen Anlagen mit explosionsgefährdeten Bereichen als überwachungsbedürftig. In dem §14 Absatz 1 GPSG wird der Schutz der Beschäftigten und Dritter vor Gefahren durch entsprechende Anforderungen an die Betreiber geregelt. Hier wird u.a. aufgeführt, dass die Errichtung der Anlage, die Ausrüstung, die Werkstoffe und der Betrieb den jeweiligen Anforderungen an den Stand der Technik genügen müssen
- Gemäß Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) § 12, Absatz 1 müssen überwachungsbedürftige Anlagen nach dem Stand der Technik montiert, installiert und betrieben werden

VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen

VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln
 Verfasser: Martin Mauermann
 Folie Nr. 18



- Im Rahmen der Betriebssicherheitsverordnung ist eine Gefährdungsbeurteilung gemäß § 5 des Arbeitsschutzgesetzes zu erstellen, um die erforderlichen Arbeitsschutzmaßnahmen festzulegen. Sofern anhand dieser Gefährdungsbeurteilung explosionsgefährdete Bereiche vorhanden sind, muss ein Explosionsschutzdokument erstellt werden

Bestandsaufnahme für das Explosionsschutzdokument
 Richtlinie: B5000001 - Rev.00/01

Bestandteil	Ja	Nein	Unklarheit
3. Legen alle die festgelegten Anforderungen fest?			
3.1. Die Anlage ist explosionsfähig?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.2. Kann eine Explosion auslösen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.3. Kann die Explosion Schaden anrichten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.4. Kann die Explosion gefährlich für die Gesundheit der Mitarbeiter sein?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.5. Gibt es Maßnahmen, die die Explosion verhindern können?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.6. Sind die Maßnahmen, die die Explosion verhindern können, ausreichend?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.7. Sind die Maßnahmen, die die Explosion verhindern können, ausreichend?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.8. Sind die Maßnahmen, die die Explosion verhindern können, ausreichend?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.9. Sind die Maßnahmen, die die Explosion verhindern können, ausreichend?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.10. Sind die Maßnahmen, die die Explosion verhindern können, ausreichend?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Aus dem Explosionsschutzdokument sind auch die Lage und die Einstufung der vorliegenden Ex-Zonen zu entnehmen

VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen

Alle relevanten Informationen für Arbeiten in Ex-Bereichen erhalten interessierte Personen in der VDB-Schulungsmaßnahme:

Blitzschutz-Fachkraft für Tätigkeiten in explosionsgefährdeten Bereichen

FH VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V. Blitzschutz-Fachkraft für Tätigkeiten in explosionsgefährdeten Bereichen

Inhaltsübersicht	
01	Einleitung - Explosionsschutz warum?
02	Rechtliche und normative Grundlagen
03	Anforderungen an Blitzschutz-Fachkräfte
04	Explosionsgefährdungen bei und durch Instandhaltungsarbeiten
05	Grundlagen der Elektrostatik
06	Grundlagen des Explosionsschutzes
07	Potentialausgleich und Blitzschutz in Ex-Anlagen
08	Beispiel: Blitzschutz für ein Ex-Gebäude
Film 1	Elektrostatik Entladungsarten (7,26 Minuten)
Film 2	Explosionsschutz an Maschinen (4,33 Minuten)
Film 3	Konstruktiver Explosionsschutz (1,57 Minuten)
Film 4	Elektrostatik Schüttgüter (6,00 Minuten)

VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln
 Verfasser: Martin Mauermann
 Folie Nr. 21



VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen

- Im Rahmen der Definition von unterschiedlichen Zündquellen zählen zur Kategorie der *möglichen Zündquellen* unter anderem der *Blitzschlag* und die *statische Elektrizität*
- Es ist darauf zu achten, dass keine leitfähigen Teile gegen Erde isoliert werden
- Die zum Einsatz kommenden Anschlußschellen und -klemmen müssen im Sinne der TRBS 2152 Teil 3, Absatz 5.5.2.3.3 gegen selbsttätiges Lockern gesichert werden
- Maßnahmen der elektrostatischen Erdung sind wirkungslos, wenn sie nicht vollständig ausgeführt werden

VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln
 Verfasser: Martin Mauermann
 Folie Nr. 22



VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen

VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln
Verfasser: Martin Mauermann
Folie Nr. 23



VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen

VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln
Verfasser: Martin Mauermann
Folie Nr. 24



VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen



VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Martin Mauermann

Folie Nr. 25



VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen



VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Martin Mauermann

Folie Nr. 26



Bilder 18 - 21: Beispiele von explosionsgefährdeten Bereichen einschließlich Hinweisschilder

VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen

Maßnahmen des Potentialausgleiches in Ex-Ausführung in der Praxis:

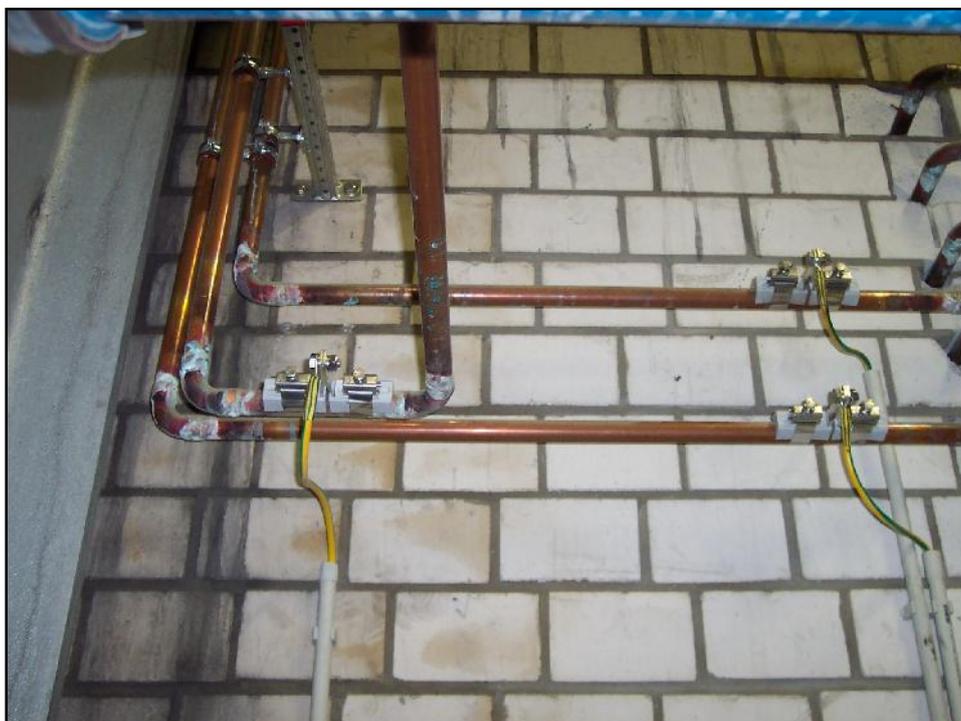


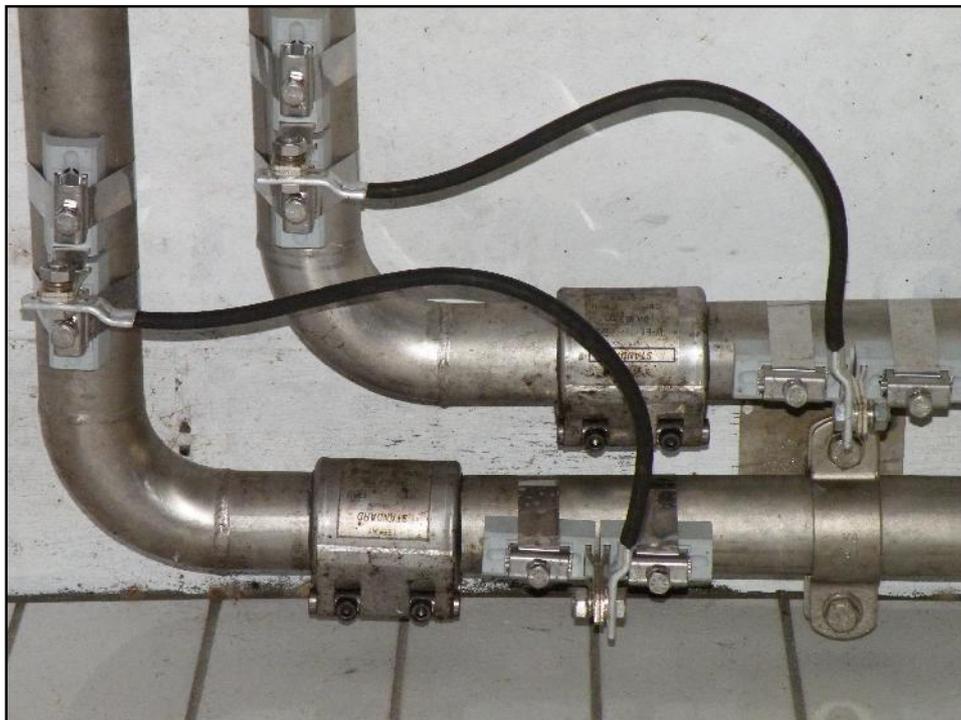
Bilder 22 – 58: Ausführung unterschiedlicher Erdungsanschlüsse in Ex-Ausführung für leitfähige Konstruktionen

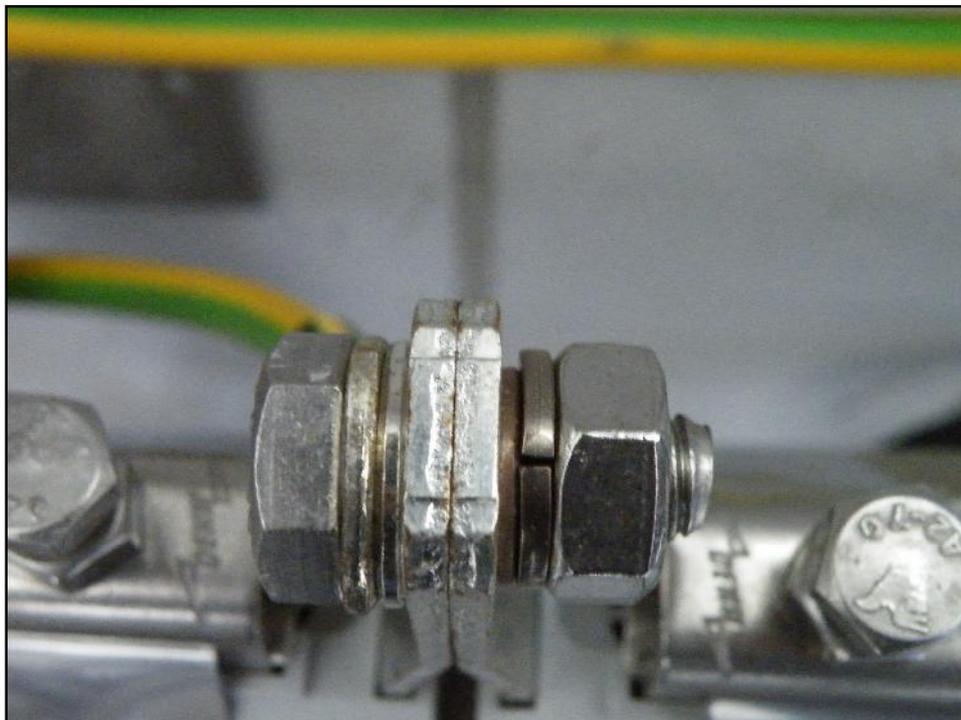
VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln
Verfasser: Martin Mauermann
Folie Nr. 27

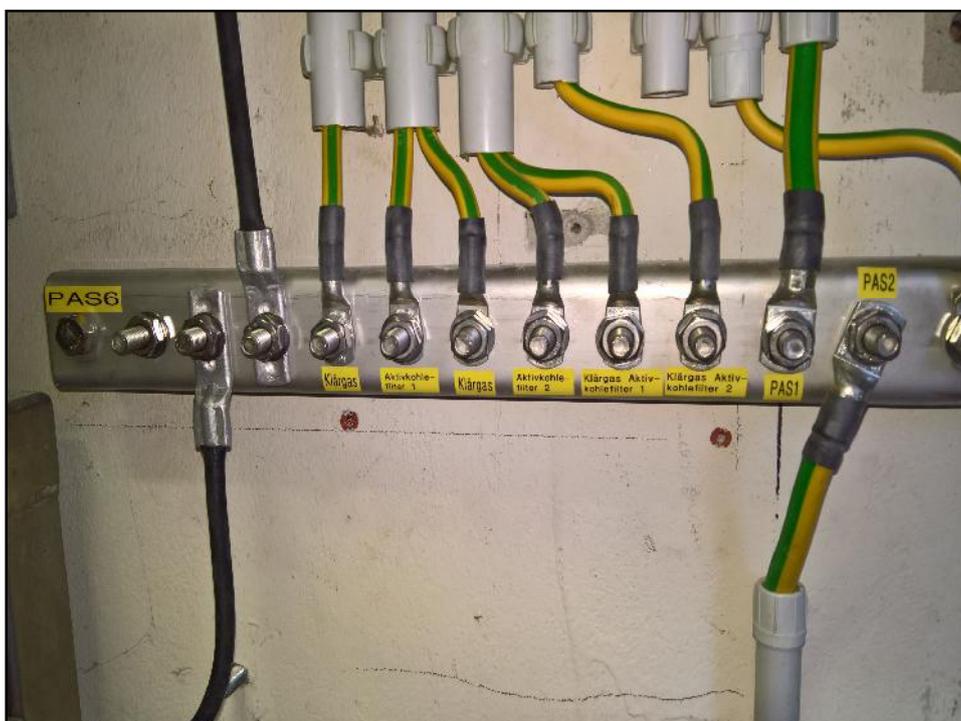
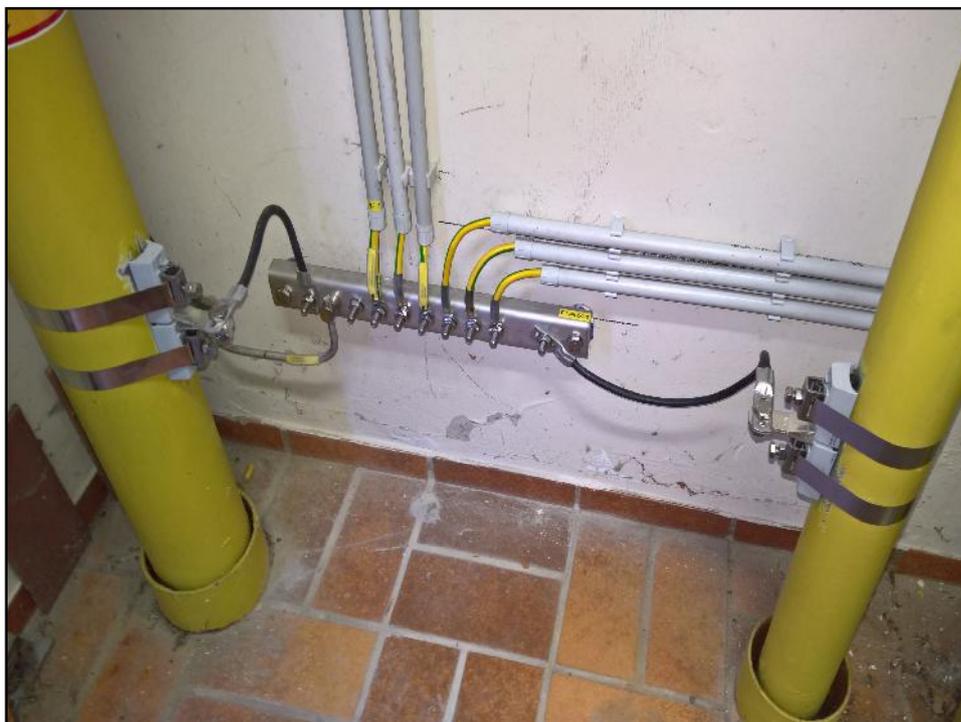


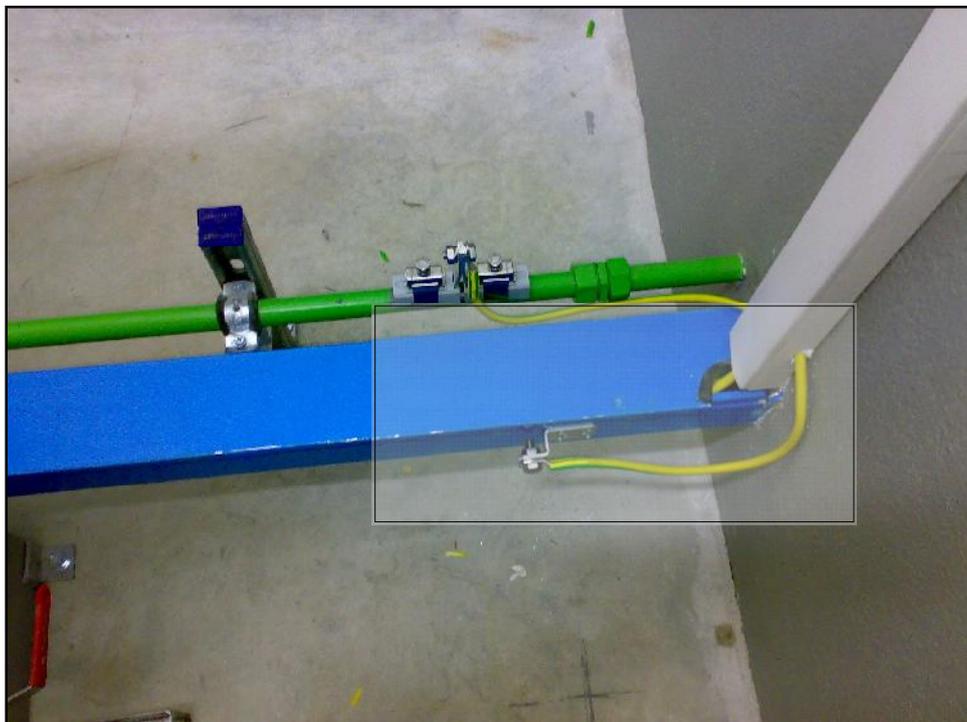




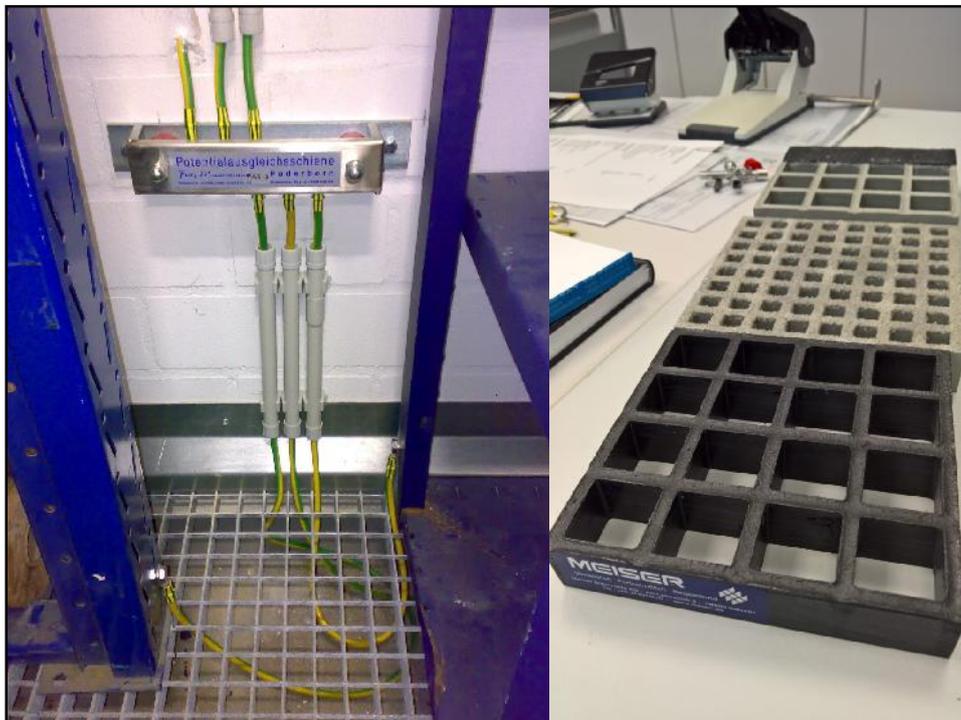


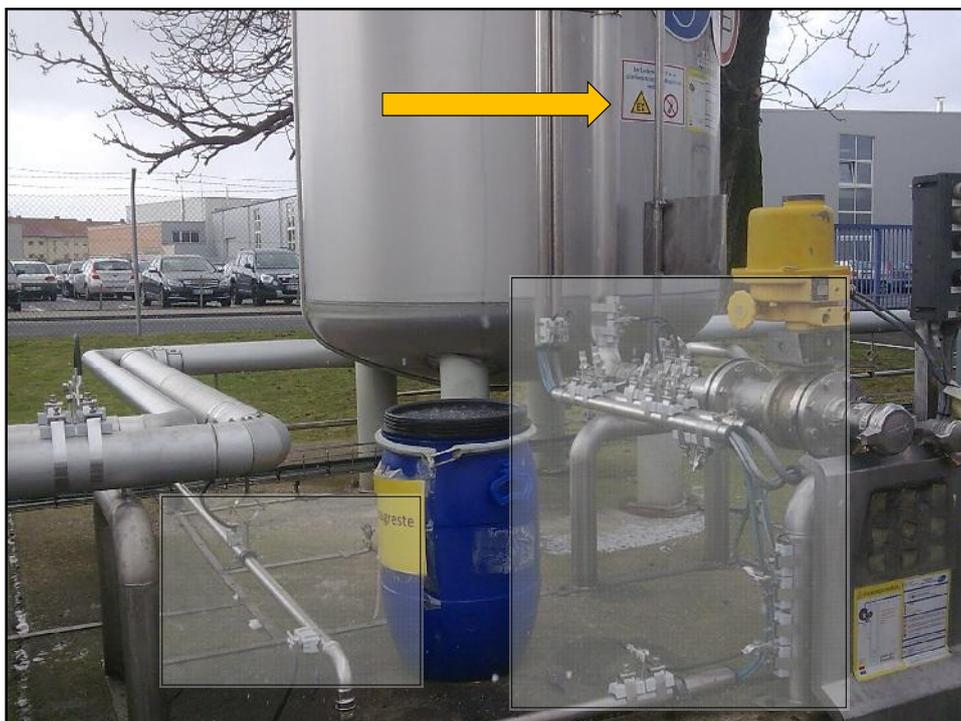










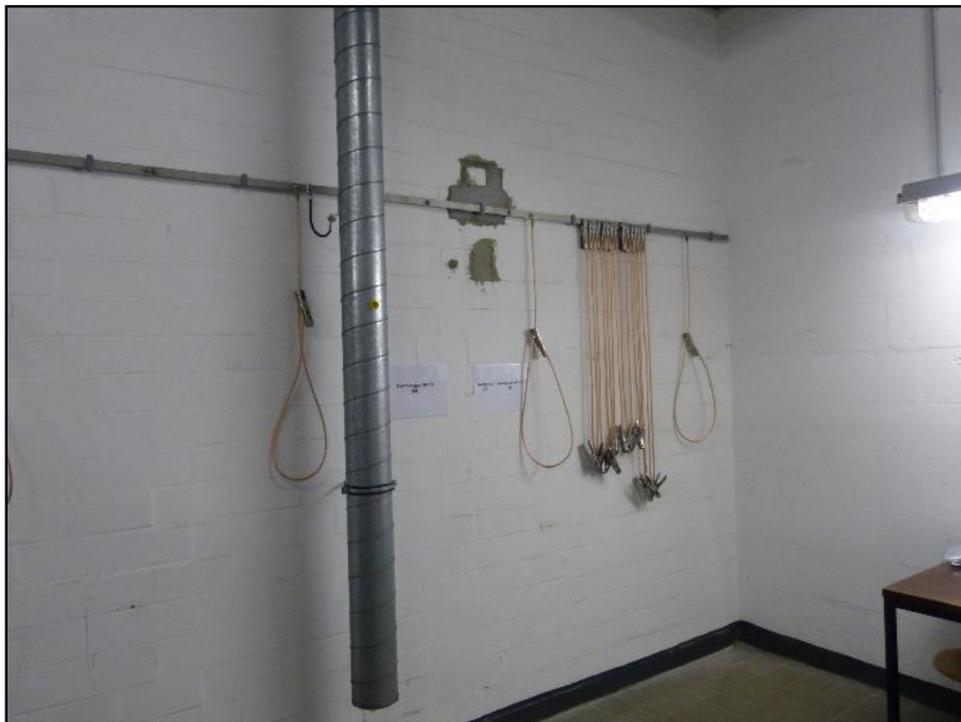


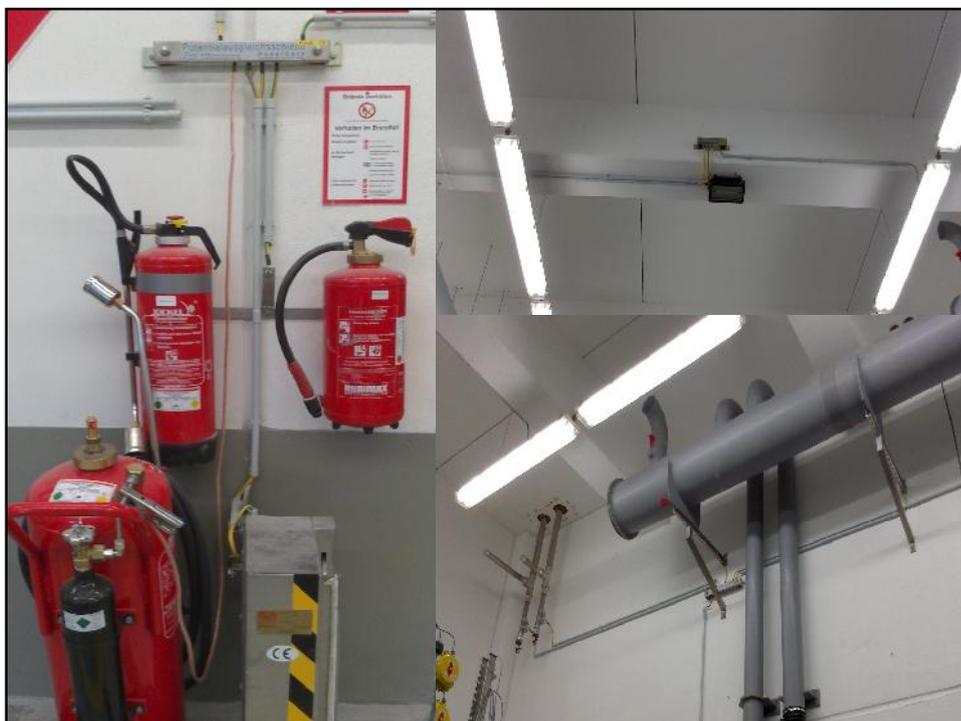














VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen

Besonders in Ex-Bereichen sind die Beanspruchungen an die eingesetzten Materialien sehr hoch und durch den Einbau von neuen Komponenten durch dafür nicht ausgebildete Personen kann es schnell zu Fehlern kommen.

VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Martin Mauermann

Folie Nr. 60





VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen



Bilder 59 – 63: Fehler bei der Montage in Ex-Bereichen

VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln
Verfasser: Martin Mauermann
Folie Nr. 63



VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen



VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln
Verfasser: Martin Mauermann
Folie Nr. 64



VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen

Wiederkehrende Prüfungen sind daher erforderlich und gefordert. Unter anderem informiert die neu veröffentlichte EN 60079-17 über die notwendigen Prüfungs- und Instandhaltungsmaßnahmen.

Die TRBS 1203 liefert in dem §2 und §3 wichtige Informationen hinsichtlich der Anforderungen an eine befähigte Person zum Einsatz in Ex-Bereichen.

DEUTSCHE NORM		Oktober 2014
DIN EN 60079-17 (VDE 0165-10-1)		DIN
Diese Europäische Norm ist eine Übersetzung der IEC 60079-17:2013 und wurde durch die VDE-Technische Kommission für Elektrotechnik und Informationstechnik (VDE-TC 610) erarbeitet.		VDE
Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet.		
11.01.14 2014 01	Entwurf Nr. DIN EN 60079-17 VDE 0165-10-1:2014-10 und DIN EN 60079-17:2013	Vervielfältigung (Vervielfältigung) ist nicht zulässig.
Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 17: Prüfung und Instandhaltung elektrischer Anlagen (IEC 60079-17:2013) Deutsche Fassung EN 60079-17:2014		
Explosivos atmosféricos – Parte 17: Inspección y mantenimiento de instalaciones eléctricas (IEC 60079-17:2013) Versión alemana a EN 60079-17:2014		
Atmosphères explosives – Partie 17: Inspection et entretien des installations électriques (IEC 60079-17:2013) Version allemande a EN 60079-17:2014		

VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln
 Verfasser: Martin Mauermann
 Folie Nr. 65



VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen

Wenn eine explosionsgefährdete Atmosphäre existiert und für die Montage nicht freigemessen werden kann, dann ist der Einsatz von speziellem Werkzeug erforderlich.



Bild 64: Zulässiges Werkzeug für die Montage in Ex-Bereichen

VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln
 Verfasser: Martin Mauermann
 Folie Nr. 66



VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen



VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Martin Mauermann

Folie Nr. 67



VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen



Aktuelle Informationen zu dem Thema „elektrostatische Aufladung in explosionsgefährdeten Bereichen“ liefert die neue TRGS (Technische Regeln für Gefahrstoffe) 727. Dabei werden auch Maßnahmen der Erdung und des Potentialausgleiches erörtert.

Bilder 65 – 68: Ausführung unterschiedlicher Erdungsanschlüsse an ableitfähige Fußböden

VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln
Verfasser: Martin Mauermann
Folie Nr. 69



VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen

Fazit:

Die Arbeit in Ex-Bereichen erfordert eine vorausschauende Planung. Die permanente Auseinandersetzung mit neuen fachlichen Informationen und Bestimmungen. Eine enge Abstimmung mit den Herstellern der dort einsetzbaren Materialien, Werkzeuge und Maschinen sowie die Befähigung der eingesetzten Personen. Bleiben Sie am Ball!

VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln
Verfasser: Martin Mauermann
Folie Nr. 70



VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.	Ausführung von Erdungs- und Potentialausgleichmaßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen
	
VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln	Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!
Verfasser: Martin Mauermann	
Folie Nr. 71	
	