



Online  
Anfrage >



## Erdung mehrerer Metallbehälter in einer explosionsgefährdeten Atmosphäre

*Ohne geeignete Erdungsvorkehrungen vor Ort können sich beim Umgang mit brennbaren Flüssigkeiten in explosionsgefährdeten Bereichen metallische Behälter wie etwa Fässer oder Ex-IBCs (für Ex-Zonen geeignete Großpackmittel) elektrostatisch aufladen. Diese Metallbehälter können bei der Handhabung schnell so viel Spannung erzeugen, dass es zu einer elektrostatischen Entladung kommt. Ein entscheidender Schritt zur Verringerung der Gefahren für Personal und Anlagen durch Entzündungen, die durch elektrostatische Entladungen verursacht werden, ist die Umsetzung geeigneter Maßnahmen zur elektrostatischen Erdung und zum Potentialausgleich.*

Die Lagerung und der Umgang mit brennbaren Flüssigkeiten ist für viele Chemieunternehmen im täglichen Betrieb unumgänglich. Sobald der betreffende Bereich als explosionsgefährdet eingestuft wurde, sollte man sich auf die Überwachung und Vermeidung potenzieller Zündquellen in diesen Bereichen konzentrieren.

Bei der Durchführung einer Risikobewertung oder einer Gefahren- und Betriebsfähigkeitsanalyse (HAZOP) für solche Vorgänge werden oft elektrostatische Entladungen als potenzielle Zündquelle identifiziert. Während Best-Practice-Leitlinien wie *IEC TS 60079-32-1:2013+AMD1:2017* „*Elektrostatische Gefährdungen, Leitfaden*“ Ratschläge zur Verwendung von isolierenden und halbleitenden Materialien geben, besteht eine häufige Herausforderung für Betriebsleiter und Personal in der Erdung von potentialgetrennten metallischen Anlagenteilen innerhalb eines explosionsgefährdeten Bereichs.

Werden metallische Anlagenteile vor Beginn von Arbeiten, bei denen mit brennbaren Flüssigkeiten umgegangen wird, nicht angemessen geerdet, können sich diese Anlagenteile während der Arbeit schnell elektrostatisch aufladen. Dies führt zu einem Anstieg der Spannung. Sobald ein Gegenstand dann eine kritische „Durchbruchspannung“ erreicht, besteht die Gefahr einer elektrostatischen Entladung. Liegt die Konzentration der brennbaren Gase und/oder Dämpfe innerhalb der oberen und unteren Explosionsgrenzen der betreffenden Stoffe und übersteigt das Energieniveau der Entladung die Mindestzündenergie (MZE) der umgebenden explosionsfähigen Atmosphäre, kann eine Zündung erfolgen.

### Ziel $\leq 10 \Omega$

Oberste Priorität hat die Sicherstellung des Vorhandenseins eines lokalen Erdungspunktes, in der Regel eine vorab geprüfte Erdungsschiene, die elektrostatische Ladungen sicher zur Erde ableiten kann. Sobald dies bestätigt ist, kann sichergestellt werden, dass alle metallischen Anlagenteile über einen Potenzialausgleich mit dem benannten Erdungspunkt verfügen, der sie zur sicheren Ableitung elektrostatischer Ladungen auf „Erdpotential“ bringt.

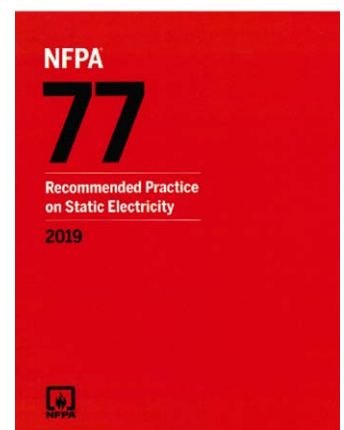
Best-Practice-Leitlinien wie *IEC TS 60079-32-1:2013+AMD1:2017* & *NFPA 77* „*Recommended Practice on Static Electricity, (2019 Edition)* [Empfehlungen für den Umgang mit statischer Elektrizität]“ können herangezogen werden, um festzulegen, was eine wiederholbare und zuverlässige Erdverbindung für metallische Anlagenteile ausmacht. Obwohl  $\leq 1$  Megaohm ( $1 \times 10^6 \Omega$ ) im Allgemeinen als „angemessen“ (*NFPA 77*, 7.4.1.3) für den Zweck der Ableitung elektrostatischer Ladungen angesehen wird, sollte dies nicht als Hinweis auf

eine wiederholbare und zuverlässige Erdverbindung für alle Metallverbindungen verstanden werden. In der Tat kommen sowohl *IEC TS 60079-32-1* als auch *NFPA 77* zu dem Schluss, dass jede Erdverbindung, die  $10 \Omega$  bei metallischen Anlagenteilen übersteigt, ein Zeichen für „lose Verbindungen oder Korrosion“ sein kann, das weitere Untersuchungen erfordert.

Die meisten ortsfesten Anlagen verfügen in der Regel über eine konstruktive Erdverbindung, die bei ordnungsgemäßer Wartung und Prüfung verlässlich ist. Das Sicherstellen einer  $\leq 10 \Omega$  Erdung für ortsbewegliche Metallbehälter wie Fässer, Ex-Zonentaugliche IBCs oder Edelstahl-IBC, Mischtopfe und Eimer kann jedoch eine weitaus größere Herausforderung darstellen, wenn mehrere ortsbewegliche Behälter gleichzeitig verwendet werden.

### Mehrere Metallbehälter

Viele Nutzer entscheiden sich für ein Erdungssystem, das die Verbindung bis zum vorgesehenen Erdungspunkt ständig überwacht, um lose oder korrodierte Verbindungen zu vermeiden. Ein System, das bis zu einem zulässigen Schwellwert von  $10 \Omega$  überwacht, liefert kontinuierliche Hinweise auf eine Verbindung, die den Empfehlungen der Best-Practice-Leitlinien entspricht.



## Mehrkanaliges Erdungsüberwachungssystem

Werden in einem Prozessbereich mehrere überwachte Erdverbindungen zur Ableitung elektrostatischer Aufladung benötigt, ist der Einsatz herkömmlicher einkanaliger Überwachungssysteme, die jeweils eine Stromversorgung im Bereich 110/230 V AC benötigen, im Hinblick auf die Installationsanforderungen nicht unbedingt die kostengünstigste oder flexibelste Lösung. Daher sollte der Einsatz eines mehrkanaligen Erdungsüberwachungssystems wie dem **Earth-Rite® MULTIPOINT II** in Betracht gezogen werden. Dieses System ermöglicht die gleichzeitige Überwachung von bis zu acht Prozessanlagen bis zu einem zulässigen Schwellwert von 10  $\Omega$  mit einer einzigen ATEX-, IECEx-, NEC- und CEC-zertifizierten Überwachungseinheit und einem 110/230-V-Wechselstrom-Netzteil.



### Merkmale und Vorteile des Earth-Rite® MULTIPOINT II:

- **Überwachung bis zu einem zulässigen Schwellwert von 10  $\Omega$ :** Nachweis der Einhaltung international anerkannter Best-Practice-Leitlinien wie IEC TS 60079-32-1 & NFPA 77.
- **Kontinuierliche Überwachung:** Kontinuierlich überwachte Verbindungen mit visueller Anzeige verringern die Notwendigkeit kostspieliger und zeitaufwändiger elektrischer Durchgangsprüfungen. Diese Prüfungen sollten eigentlich von qualifiziertem Fachpersonal für Gefahrenbereiche durchgeführt werden, das jedoch unter Umständen nicht immer zur Verfügung steht.
- **Anwendungsflexibilität:** Ein einfacher, leicht zu bedienender DIP-Schalter auf der Leiterplatte der Überwachungseinheit ermöglicht es dem Benutzer, Kanäle hinzuzufügen oder zu entfernen, wenn sich die Anwendungsanforderungen ändern.
- **Anzeigeflexibilität:** Zusätzliche Fernanzeigestationen können lokal an jedem Überwachungsanschluss positioniert werden, so dass der Bediener den aktuellen Zustand eines bestimmten Kanals anhand der roten (keine Freigabe) und grünen (Freigabe) LEDs vor Ort für jeden

Prozess leicht erkennen kann. Dadurch kann ein einziges System mehrere Metallbehälter innerhalb eines großen Werksbereichs überwachen.

- **Installationsflexibilität:** Die Anzeigestationen werden über eigensichere Stromkreise (Ex ia) versorgt, die von einem einzigen Rangierverteiler ausgehen (im Lieferumfang des Systems enthalten). Dies kann für Anlageninstallateure von Vorteil sein, die sonst möglicherweise mehrere einzeln versorgte Einkanalssysteme in einem explosionsgefährdeten Bereich installieren müssten. Kombiniert man die Installationsflexibilität, die das **Earth-Rite® MULTIPOINT II** bietet, mit den zu erwartenden Kosteneinsparungen beim Kauf eines Mehrkanal-Erdungsüberwachungssystems im Vergleich zu mehreren Einzelgeräten, so kann der Wertunterschied insgesamt sehr günstig ausfallen.
- **Prozessschnittstellenflexibilität:** Über die potentialfreien Kontakte, die sich im Netzteil befinden, kann der Benutzer Prozesssteuerungsgeräte wie Pumpen, SPS und Armaturen ansteuern, um deren Betrieb zu blockieren, bis ein zulässiger Ausgang von dem/den entsprechenden Kanal/Kanälen erhalten wird (siehe Abb. 1). Jedem Kanal ist ein einziger potenzialfreier Kontakt zugeordnet, um eine vollständige Trennung zwischen verschiedenen Prozessen zu ermöglichen. Ein zusätzliches Gruppenrelais ermöglicht es, mehrere oder alle acht Kanäle über einen einfachen DIP-Schalter am Netzteil in Gruppen zusammenzufassen. Dadurch wird sichergestellt, dass alle gruppierten Kanäle die Freigabe erteilen müssen, um das Gruppenrelais zu aktivieren.

*Hinweis: Prozessschnittstellen-/Verriegelungskonfigurationen sollten immer von einer entsprechend qualifizierten Stelle unter Berücksichtigung aller Prozessparameter einer Risikobewertung unterzogen werden.*

- **Zuverlässigkeit:** Das **Earth-Rite® MULTIPOINT II** verwendet eine sichere und zuverlässige Software, die auf dem MISRA C-Protokoll basiert. Überwachungsschaltungen sowohl in der Überwachungseinheit als auch im Netzteil können ein ausfallsicheres Relais auslösen, das ebenfalls im Netzteil untergebracht ist.



## Fallstudie

**Wie ein Kunde von Newson Gale, der auf die Herstellung von Harzen spezialisiert ist, durch die Installation des Earth-Rite® MULTIPPOINT II die Sicherheit und Effizienz seiner Prozesse verbessern konnte.**

Bei der Durchführung einer HAZOP-Analyse seines Abfüllbereichs, der als Gas-/Dampf Atmosphäre der Zone 2 IIB T3 eingestuft ist, stellte der Kunde fest, dass er drei vor elektrostatischer Aufladung Ex-geschützte IBCs aus Verbundwerkstoff gleichzeitig überwachen musste, bevor sie mit einem Harz auf Lösungsmittelbasis befüllt wurden.

Bei der Analyse wurden auch die Metalltrichter auf den Ex-geschützte IBCs als potentialgetrennte Leiter identifiziert, die eine unabhängige Überwachungsverbindung erfordern. Aufgrund dieser Anforderung wurden insgesamt sechs Überwachungsverbindungen verwendet.

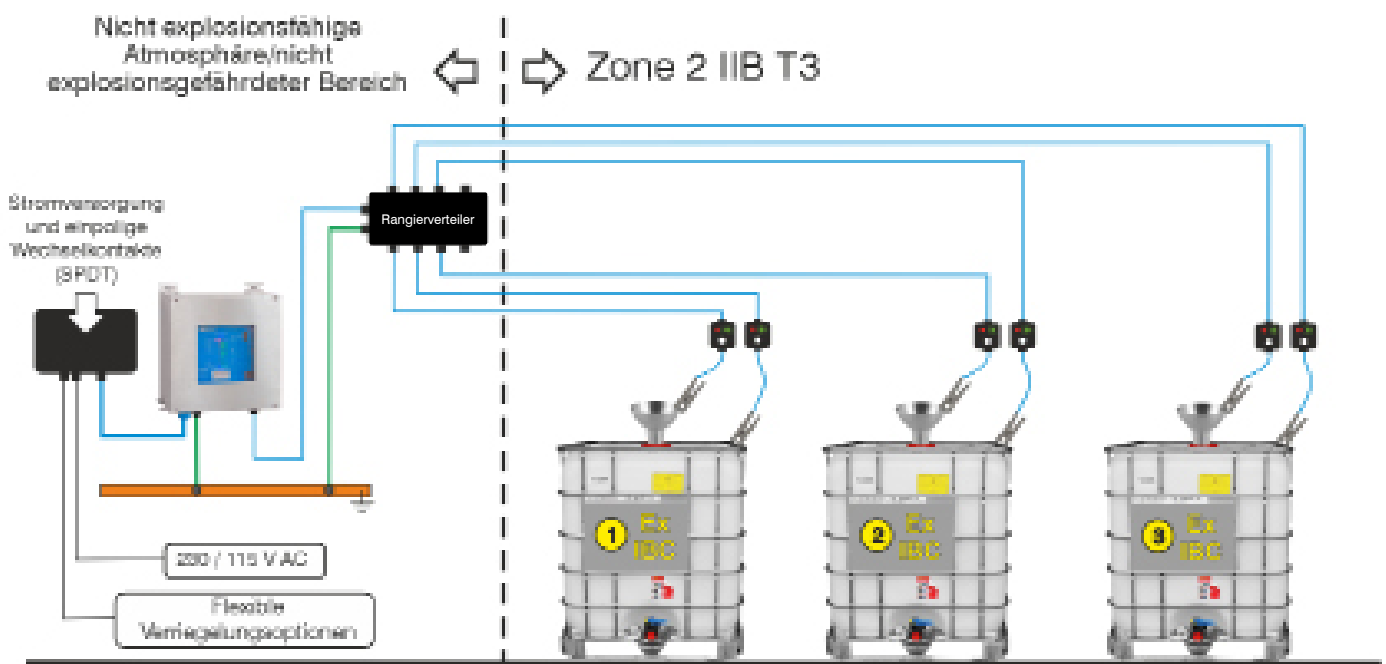


Abb. 1: Prozessschnittstellenflexibilität

## Betriebsumgebung

Angrenzend an den Abfüllraum befindet sich die Schaltwarte, die als nicht explosionsgefährdeter Bereich eingestuft ist. In der Schaltwarte ist die SPS untergebracht, die die für explosionsgefährdete Bereiche zertifizierten Pumpen steuert, mit denen der Materialfluss von den Misch tanks (konstruktiv geerdet) über Metallrohre zu den Ex-geschützte IBCs befördert wird.

Der CompEx-akkreditierte Installateur entschied, dass der praktischste Ort für die Installation die Schaltwarte sei. Er positionierte das Netzteil, das Steuergerät für die Überwachung und den Rangierverteiler neben der

SPS – wobei die beiden letztgenannten Komponenten an eine gemeinsame, vorab geprüfte Erdungsschiene angeschlossen wurden. Von dort aus wurden eigensichere Überwachungsstromkreise (Ex ia) über Kabeltrassen zu Fernanzeigestationen geführt, die in der Nähe jeder Abfüllstation positioniert waren. Schließlich wurden für jeden der Ex-geschützte IBCs und Trichter zweipolige Klammern und Kabelsätze spezifiziert, wobei alle Klammern über durchdringende Wolframkarbidspitzen verfügen, um das Potenzial für zähflüssige Produktablagerungen, die eine Verbindung von  $\leq 10 \Omega$  verhindern, zu verringern.

In diesem Fall brachten die Entscheidung für das **Earth-Rite® MULTIPOINT II** und die beschriebene Art der Installation die folgenden Vorteile mit sich:

- Die Positionierung des Überwachungssteuergeräts und der Fernanzeigestationen **bietet sowohl den Bedienern innerhalb der potenziell gefährlichen Atmosphäre als auch denjenigen, die sich entfernt in der Schaltwarte befinden, leicht einsehbare visuelle Anzeigen.**
- **Minimierte Verriegelungssteuerkreise** durch Positionierung des Netzteils in der Nähe der SPS. Der Installateur hat die beiden Kanäle, die jeder Abfüllstation zugewiesen sind, in Reihe geschaltet und sie mit der SPS verbunden. Die SPS wurde dann so programmiert, dass der Betrieb der Inline-Transferpumpe so lange blockiert wurde, bis die beiden Kanäle, die dieser Abfüllstation zugeordnet waren, ein Freigabesignal erhielten. Durch diese Gruppierung der Kanäle wurde eine gegenseitige Beeinflussung der jeweiligen Füllvorgänge an jeder Station vermieden, was die **Flexibilität** verdeutlicht, die das System bietet.

- Die beiden Reservekanäle machen die Anlage auch zukunftssicher für mögliche Betriebserweiterungen oder Änderungen der Prozessanforderungen.

*Dies ist eine von vielen verschiedenen Gefahrenbereichsanwendungen, für die sich das Earth-Rite® MULTIPOINT II anbietet. Sollten Sie weitere Anwendungsmöglichkeiten in Betracht ziehen, können Sie sich gerne mit einem Vertriebsingenieur von Newson Gale in Verbindung setzen, um Ihre Anforderungen im Detail zu besprechen.*

#### Referenzen:

International Electrotechnical Commission IEC TS 60079-32-1:2013+AMD1:2017 CSV, „Amendment 1 - Explosive atmospheres - Part 32-1: Electrostatic hazards, guidance“, [online], verfügbar unter <https://webstore.iec.ch/publication/26519> (Zugriff am 31. Oktober 2022).

National Fire Protection Association NFPA® 77, Recommended Practice on Static Electricity, 2019 Edition, [online], <https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and-standards/detail?code=77> (Zugriff am 31. Oktober 2022)

Hinweis: Bitte stellen Sie sicher, dass Sie immer auf die aktuellste Version der anwendbaren Normen oder Leitfäden zugreifen.

Wenn Sie Fragen zu dieser Artikel haben, wenden Sie sich bitte per e-mail [Newson Gale](mailto:Newson Gale).

Wenn Sie mehr über das Earth-Rite® MULTIPOINT II -System erfahren möchten, folgen Sie diesem Link auf die [Produktseite](#).

#### Urheberrechtsvermerk

Die Website und deren Inhalte sind urheberrechtlich geschütztes Eigentum von Newson Gale Ltd. © 2020. Alle Rechte vorbehalten.

Die Weiterverbreitung oder Vervielfältigung der Inhalte in Teilen oder als Ganzes in jeglicher Form ist grundsätzlich verboten. Es gelten folgende Ausnahmen:

- Sie dürfen Inhalte auszugsweise für Ihren persönlichen und nicht-kommerziellen Gebrauch ausdrucken oder auf eine lokale Festplatte herunterladen
- Sie dürfen Kopien der Inhalte an einzelne Dritte für deren persönlichen Gebrauch weitergeben, sofern Sie die Website als Quelle des Materials nennen

Ohne unsere ausdrückliche schriftliche Genehmigung dürfen Sie die Inhalte weder verbreiten noch kommerziell verwerten. Außerdem dürfen Sie die Daten weder an andere Websites oder andere elektronische Abfragesysteme übertragen noch dort speichern.

#### Recht auf Veränderung

Dieses Dokument enthält nur allgemeine Informationen und kann jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden. Alle Informationen, Darstellungen, Links oder sonstigen Mitteilungen können von Newson Gale jederzeit und ohne vorherige Ankündigung oder Erklärung geändert werden.

Newson Gale ist nicht verpflichtet, veraltete Informationen aus seinen Inhalten zu entfernen oder sie ausdrücklich als veraltet zu kennzeichnen. Lassen Sie sich bei der Bewertung von Inhalten gegebenenfalls von Fachleuten beraten.

#### Haftungsausschluss

Die Informationen in diesem Datenblatt werden von Newson Gale ohne ausdrückliche oder stillschweigende Zusicherungen oder Gewährleistungen hinsichtlich ihrer Richtigkeit oder Vollständigkeit zur Verfügung gestellt. Die Haftung von Newson Gale für Ausgaben, Verluste oder Handlungen, die dem Empfänger durch die Verwendung dieses Datenblatts entstehen, ist ausgeschlossen.