

# Sicherer und einfacher mit leitfähigen Rohren

*Making fuel flow safely*

## Brandschutz



Feuer an Tankstellen ist etwas, das definitiv verhindert werden muss. Die Gefahr, dass sich eine entzündliche Atmosphäre bildet ist, überall dort gegeben, wo Kraftstoff gehandhabt wird. Genauso wie Rauchen oder offenes Feuer muss auch jede andere Zündquelle an Tankstellen ausgeschlossen werden. Dazu gehören auch Entladungen statischer Elektrizität an Objekten oder Personen.



# Brände im Zusammenhang mit nicht leitenden Rohren



## Brände beim Befüllen im Zusammenhang mit nicht leitenden Rohren

Brände können während oder nach dem Befüllen des unterirdischen Behälters auftreten. In schweren Fällen entwickelt sich ein Großbrand wenn Kraftstoffdämpfe durch eine statische Entladung gezündet werden. Manchmal erlischt das Feuer, sobald die Dämpfe oder der Sauerstoff für dessen Aufrechterhaltung aufgebraucht sind. Bränden beim Befüllen geht gelegentlich ein hörbares Knack- oder Klopfgeschall der Entladung im oder um das Füllrohr voraus.

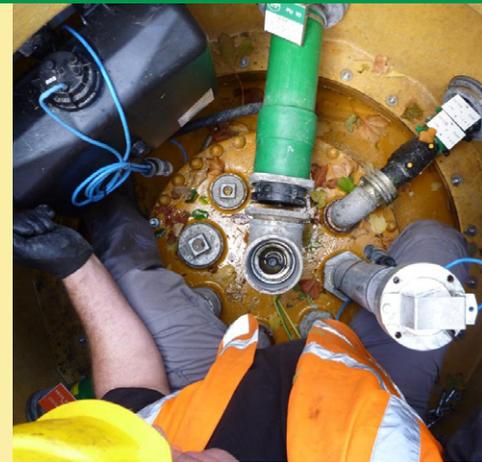
Brände beim Befüllen können Kunden abschrecken oder zu vorübergehenden Schließungen aufgrund von Ermittlungen, Rekonstruktionen oder Einbau neuer Sicherheitsvorrichtungen führen. LKW-Fahrer lehnen möglicherweise das Tanken an einer Tankstelle ab, bei der es zu Vorfällen gekommen ist oder die bekannt für Probleme mit elektrostatischen Entladungen ist.

Brände beim Befüllen sind in Hunderten von Fällen bekannt geworden. Einige davon wurden ausführlich dokumentiert und untersucht.

## Behälterbrände im Zusammenhang mit nicht leitenden Rohren

Brände in Schächten sind seltener als Brände beim Befüllen, können jedoch bei Inspektions-, Reparatur- oder Wartungsarbeiten an Behälterschächten auftreten, die Kraftstoffdämpfe oder verschütteten Kraftstoff enthalten. Aufgeladene Objekte im Inneren des Schachtes können sich an Personen, die in den Schacht eindringen, oder an deren mitgebrachten Werkzeugen entladen und die entflammbare Atmosphäre zünden.

Brände in abgeschlossenen Räumen können schwerwiegende Folgen haben und müssen unter allen Umständen vermieden werden.

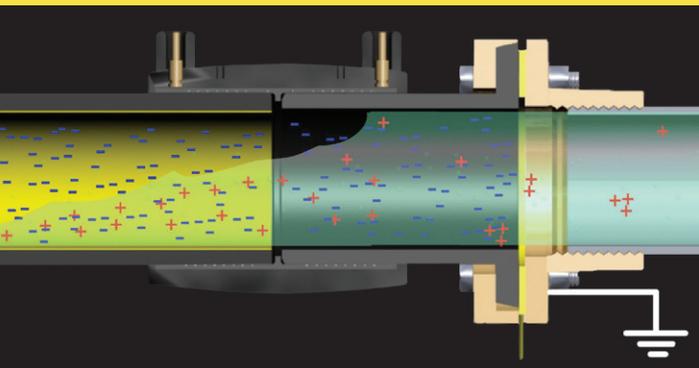


## Risikofaktoren

Folgende Faktoren erhöhen das Risiko eines Brandes infolge elektrostatischer Entladung:

- Verwendung nicht leitender Rohre (Grundvoraussetzung)
- Hohe Flussgeschwindigkeit des Kraftstoffs
- Niedrig leitende Kraftstoffe
- Kraftstoffqualität und Verunreinigungen im Kraftstoff
- Trockene Luft
- Verwirbelungen, die durch Knie- und Reduzierstücke, Filter und Flammenstopper hervorgerufen werden

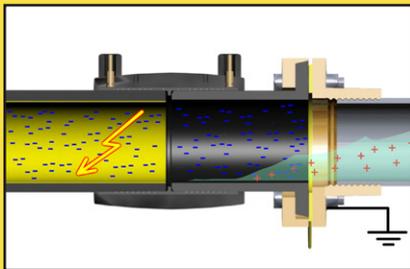
# Aufladung von nicht leitenden Rohren



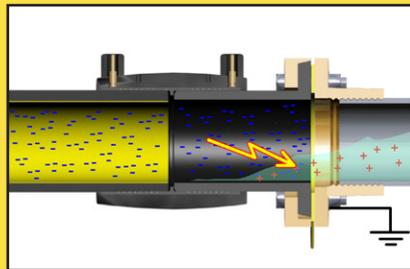
Wenn niedrig leitender Kraftstoff durch ein nicht leitendes Rohr fließt, wird statische Elektrizität erzeugt. Der Kraftstoff wird positiv geladen und die Rohrwand wird negativ geladen.

Da die Ladung der Rohrwand nirgendwohin abgeleitet wird, erhöht sich die statische Elektrizität, solange der Kraftstoff fließt.

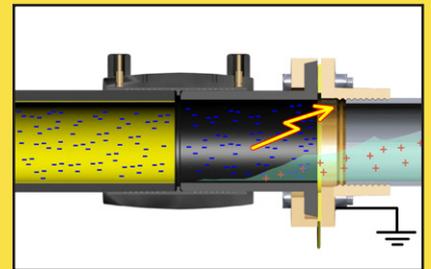
## Mögliche Entladungen



Zwischen Bereichen an der Rohrwand mit unterschiedlichen Potentialen.



Zwischen negativ geladenem Rohr und positiv geladenem Kraftstoff.



Zwischen negativ geladenem Rohr und geerdetem Leiter.

## Vorsichtsmaßnahmen zur Vermeidung von Gefahren durch elektrostatische Aufladung bei nicht leitenden Rohren

Wenn Sie sich trotz der Risiken für die Verwendung von nicht leitenden Rohren entscheiden, müssen Sie die Vorsichtsmaßnahmen gemäß der IEC-Norm TR 60079-32 einhalten.



### Vermeiden Sie oberirdisch verlegte Rohrleitungen

- Starten Sie jeglichen Kraftstofffluss erst, wenn das Aufschütten der Rohrgräben abgeschlossen ist
- Halten Sie die Rohrlänge innerhalb von Schächten und Füllboxen so kurz wie möglich



### Begrenzen Sie die Flussgeschwindigkeit des Kraftstoffs

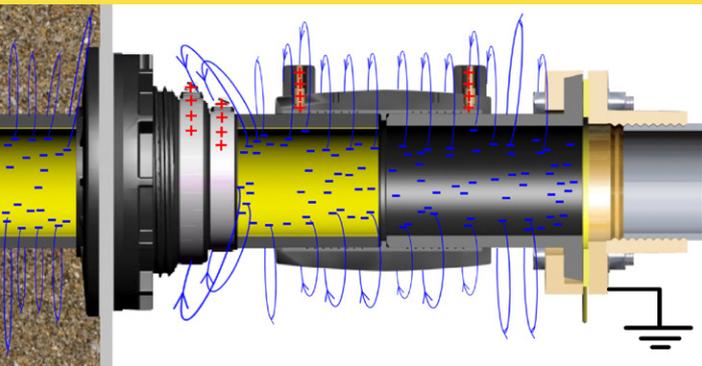
- Die Gefahr von Entladungen steigt mit der Flussgeschwindigkeit
- Halten Sie die Flussgeschwindigkeit des Kraftstoffs unterhalb von 2,8 m/s



### Vermeiden Sie Verwirbelungen

- Verwirbelungen erhöhen die Gefahr von Entladungen
- Verwenden Sie Flammenstopper oder Feinfilter nur nach sorgfältiger Abwägung

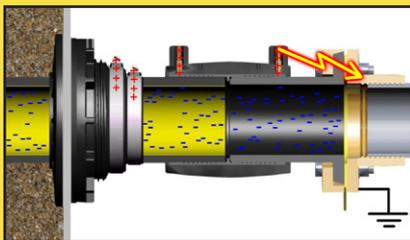
# Induzierte Ladung durch nicht leitende Rohre



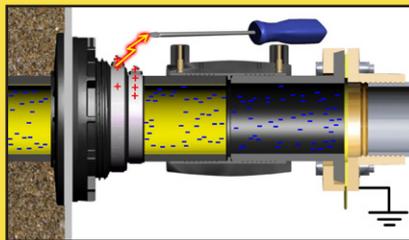
Die statische Aufladung im Rohr erzeugt ein elektrostatisches Feld, das bei leitfähigen Objekten eine Ladung induziert.

Die induzierten Ladungen können sich über zwei nicht verbundene Leiter innerhalb des Systems oder über in der Nähe befindliche Werkzeuge oder Personen entladen.

## Mögliche Entladungen



Entladung zwischen zwei nicht verbundenen leitenden Objekten.



Entladung an einem Handwerkzeug oder einer Person.



## Versehen Sie alle Füllrohre mit Sicherheitsventilen

- Versehen Sie alle nicht leitenden Füllrohre mit Sicherheitsventilen
- Ineinandergreifender Systeme, die das Eindringen von Luft in das Füllrohr verhindern, sind zu bevorzugen



## Verbinden und Erden

- Verbinden und erden Sie alle isolierten leitenden Objekte in Schächten und Füllboxen



## Isolierung

- Wenn das Verbinden praktisch nicht möglich ist – vollständig isolieren, um Funken zu verhindern
- Versehen Sie Schweißmuffenstifte mit Kunststoffkappen, die eine dauerhafte Isolierung gegen Entladungen liefern



## Inspizieren und Prüfen der Erdung

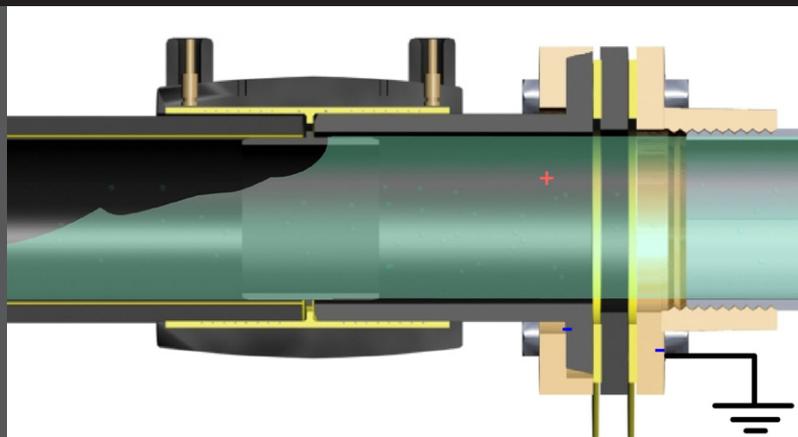
- Erdungsvorrichtungen müssen einmal pro Jahr inspiziert und geprüft werden
- Inspizieren und prüfen Sie die Erdung auch nach allen Arbeiten in Schächten oder Füllstellen
- Erdungsanschlüsse können korrigieren
- Erdungsleitungen können beschädigt werden, sich verheddern oder lösen

# Leitfähige Rohre eliminieren die Gefahren durch elektrostatische Aufladung

Die Verwendung von leitfähigen Kunststoffrohren eliminiert die Gefahren durch statische Elektrizität.

In einem leitfähigen Rohr wird sehr wenig statische Elektrizität erzeugt, und entstehende Ladungen werden sofort zur Erde abgeleitet.

Ladungen werden nicht akkumuliert, und es besteht keine Gefahr induzierter Ladung und statischer Entladung.



## Einfache Installation

Die Installation von leitfähigen KPS-Rohren ist sehr einfach. Alle Verbindungen sind mit leitfähigen Kupplungen versehen, um eine durchgehende Leitfähigkeit von einem Ende zum anderen zu erhalten.

## Keine speziellen Erdungsvorrichtungen oder Vorsichtsmaßnahmen

Das leitfähige Rohr ist automatisch geerdet, sobald es an seinen Endpunkten angeschlossen wird. Ein zusätzliches Verbinden und Erden leitender Objekte in Schächten oder Füllboxen ist nicht erforderlich. Dies erspart eine Menge Arbeit während der Installation sowie bei jeder Wartung, Erweiterung oder Reparatur.

## Keine regelmäßigen Prüfungen

Es besteht kein Bedarf regelmäßiger Prüfungen der Leitfähigkeit der Rohre oder der Erdungsvorrichtungen. Die leitenden Eigenschaften des Rohrs bleiben während der 30-jährigen garantierten Lebensdauer des Rohrs erhalten.

## Reibungsloser Betrieb mit unschlagbarem Sicherheitsspielraum

Leitfähige Rohre besitzen einen unschlagbaren Sicherheitsspielraum hinsichtlich der Brandgefahr durch elektrostatische Entladung. Leitfähige KPS-Rohre können auf nicht mehr als ca. 40 mV (0,040 V) aufgeladen werden. Das ergibt hinsichtlich der elektrischen Spannung einen Sicherheitsspielraum von mindestens Faktor 25 000.

Aus diesem Grund hat es in Anlagen mit leitfähigen Rohren noch nie Brände oder Vorfälle infolge elektrostatischer Entladung gegeben. Darüber hinaus sind keine Vorsichtsmaßnahmen, wie die Beschränkung der Flussgeschwindigkeit des Kraftstoffs oder die Installation spezieller Sicherheitsventile, erforderlich. Beides würde die Befüll- und Zapfdauer an den Behältern verlängern.



*Wenn an einer Tankstelle nicht leitende durch leitende Rohre ersetzt werden, erhöht dies die*

# Leitfähige Rohre eliminieren die Gefahren durch elektrostatische Aufladung

## Zukunftssicher und für Biokraftstoffe geeignet

Leitfähige KPS-Rohre sind für alle existierenden und alle denkbaren zukünftigen Kraftstoffe geeignet, einschließlich Biokraftstoffe mit hoher elektrostatischer Aufladung.

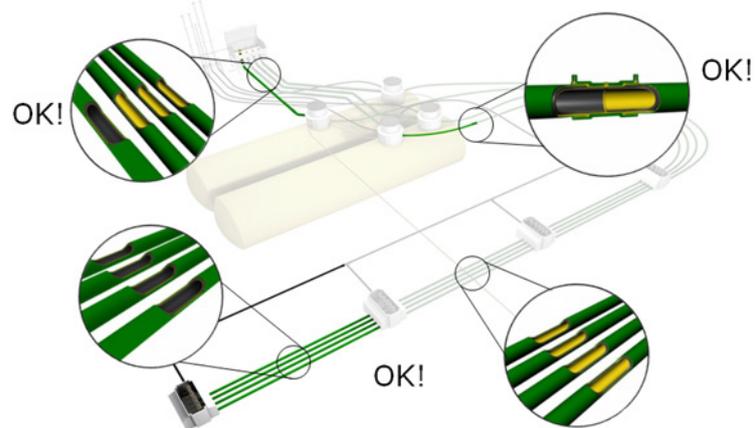


## Bestehende nicht leitende Installationen

Wie sollte mit bestehenden nicht leitenden Installationen verfahren werden? Die Empfehlung von KPS ist einfach: Wenn keine Probleme auftreten, lassen Sie Ihre bestehenden Installationen wie sie sind. Wenn später doch Probleme auftreten, können Sie entweder die Vorsichtsmaßnahmen gemäß IEC TR60079-32 ergreifen oder die nicht leitenden Rohre durch leitfähige Rohre ersetzen.

Für Erweiterungen oder erforderliche Reparaturen können leitfähige Rohre verwendet werden, zum Beispiel beim

- Ersetzen einer Rohrleitung
- Reparieren eines Teils einer Rohrleitung
- Hinzufügen einer Zapfsäulen-Insel



*elektrostatische Sicherheit, selbst wenn nur ein Teil des Rohrleitungssystems leitend ist.*

# Zusammenfassung und Vergleich

	<b>Nicht leitendes Rohr</b>	<b>Leitfähiges Rohr</b>
<b>Maximale Spannung</b>	ca. 27 000 V (oder mehr)	ca. 40 mV (0,040 V)
<b>Sicherheitsspielraum</b>	Allenfalls gering (Faktor 2 bis 5), mitunter nicht vorhanden	Mindestens Faktor 25 000
<b>Kraftstoff</b>	Vorhandene Installationen für neuartige Kraftstoffe möglicherweise nicht sicher	Sicher für alle denkbaren Kraftstoffe
<b>Brände und Unfälle</b>	Hunderte von bekannt gewordenen Bränden und Vorfällen	Keine (0) Vorfälle
<b>Zukunftssicher</b>	Möglicherweise nicht sicher für zukünftige Kraftstoffe	Sicher für alle vorhandenen und denkbaren Kraftstoffe, einschließlich Biokraftstoffe
<b>ATEX 137 Konformität</b>	Nein	Ja