

Praxis des Korrosionsschutzes

***Weiterbildung Sachkundige
Instandhaltung von Gashochdruckleitungen***

gwi Essen 13. November 2025

Grundlagen des Korrosionsschutzes

Agenda

- **Grundlagen des Korrosionsschutzes**
 - Korrosionserscheinungen/ Korrosionsarten
 - Passiver Korrosionsschutz
 - Aktiver Korrosionsschutz (KKS)
- **Praxis des Korrosionsschutzes**
 - Visuelle Überprüfung von Isoliertrennstellen
 - Mantelrohre
 - Elektrische Überbrückung bei Rohrtrennungen (GW 309)
 - „ABC“ der Ortungstechnik

Grundlagen des Korrosionsschutzes

Definition Korrosion

nach DIN EN ISO 8044

Korrosion ist die Reaktion eines metallischen Werkstoffes mit seiner Umgebung, die eine messbare Veränderung des Werkstoffes bewirkt und zu einer Beeinträchtigung der Funktion eines mechanischen Bauteils oder eines ganzen Systems führen kann.



Korrosionsarten

- Atmosphärische Korrosion
- Korrosion durch Konzentrations- oder Belüftungselemente
- Kontaktkorrosion (galvanische Elemente)
- Streustromkorrosion (Gleichstrombahnen)
- Wechselstromkorrosion

Im Allgemeinen rufen alle Korrosionsarten im Erdboden Mulden- bzw. Lochkorrosion hervor.

Korrosion – Ursachen und Erscheinungsformen

Korrosion von Eisen im Erdboden ist eine Folge von elektrochemischen Reaktionen.
Dabei laufen immer zwei Reaktionen gleichzeitig ab.

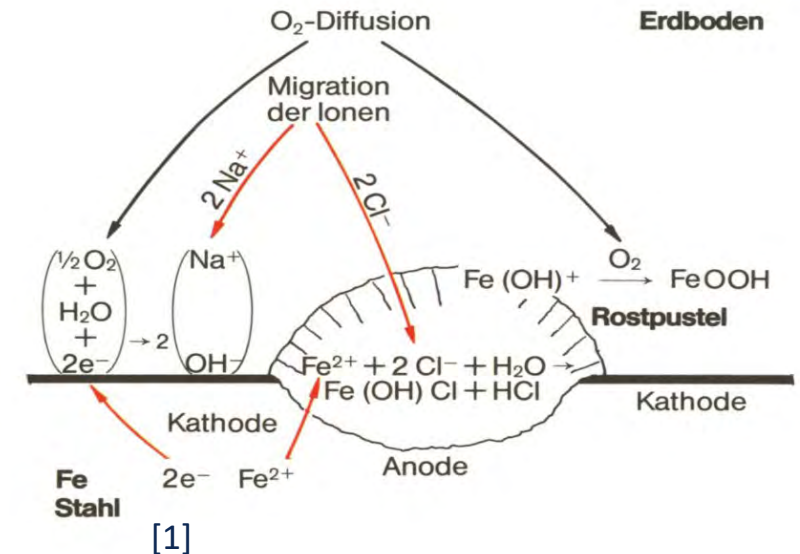
- Kathodische Teilreaktion: $\frac{1}{2} \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{OH}^-$
- Anodische Teilreaktion: $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{++} + 2\text{e}^-$

Keine Teilreaktion kann ohne die andere ablaufen.

Bei der anodischen Teilreaktion wird Material transportiert.

Für die kathodische Teilreaktion ist Sauerstoff und Wasser erforderlich.

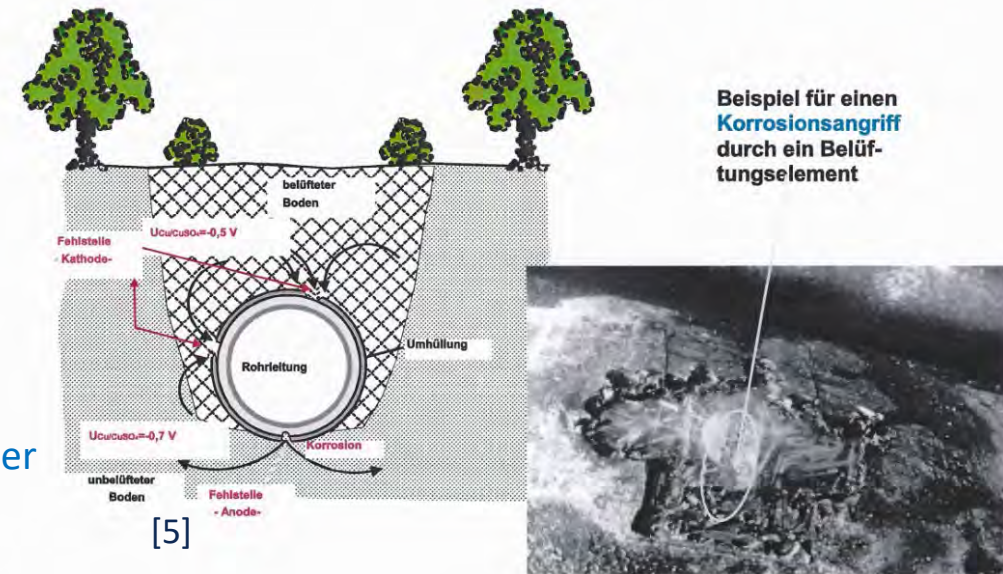
Wegen der Bewegung von Ladungsträgern fließt elektrischer Strom.



Ursachen für Korrosion im Erdboden

Korrosion durch Konzentrations- oder Belüftungselemente

- Belüftungselemente bilden sich wenn die Rohrleitung Kontakt zu unterschiedlich zusammengesetzten Böden hat. Vor allem die Durchlässigkeit für Sauerstoff ist hier entscheidend.
- Maßgeblich für die örtlichen Materialabträge ist das Größenverhältnis zwischen anodischen und kathodischen Gebieten.
- Anhaltspunkte für die Belüftung von Böden gibt der Bodenwiderstand. Bei niedrigem Bodenwiderstand steigt allgemein die Korrosionsgefahr.
- Konzentrationselemente können über große Entfernungen wirken.



Bodenarten	Mittlerer spezifischer Bodenwiderstand in $\Omega \cdot m$	Beurteilung des Bodens
Sand, Kies, Schiefer, Schotter, Kalk	1000 - 250	nicht aggressiv
	250 - 100	kaum aggressiv
Torf (Moor), Löß, Lehm, Schlamm	100 - 50	gering aggressiv
Humus, Sandmergel	50 - 23	mäßig aggressiv
	23 - 18	stark aggressiv
Schluff (Grobton), Ton, Schlick	18 - 8	sehr stark aggressiv
	unter 8	aggressiv

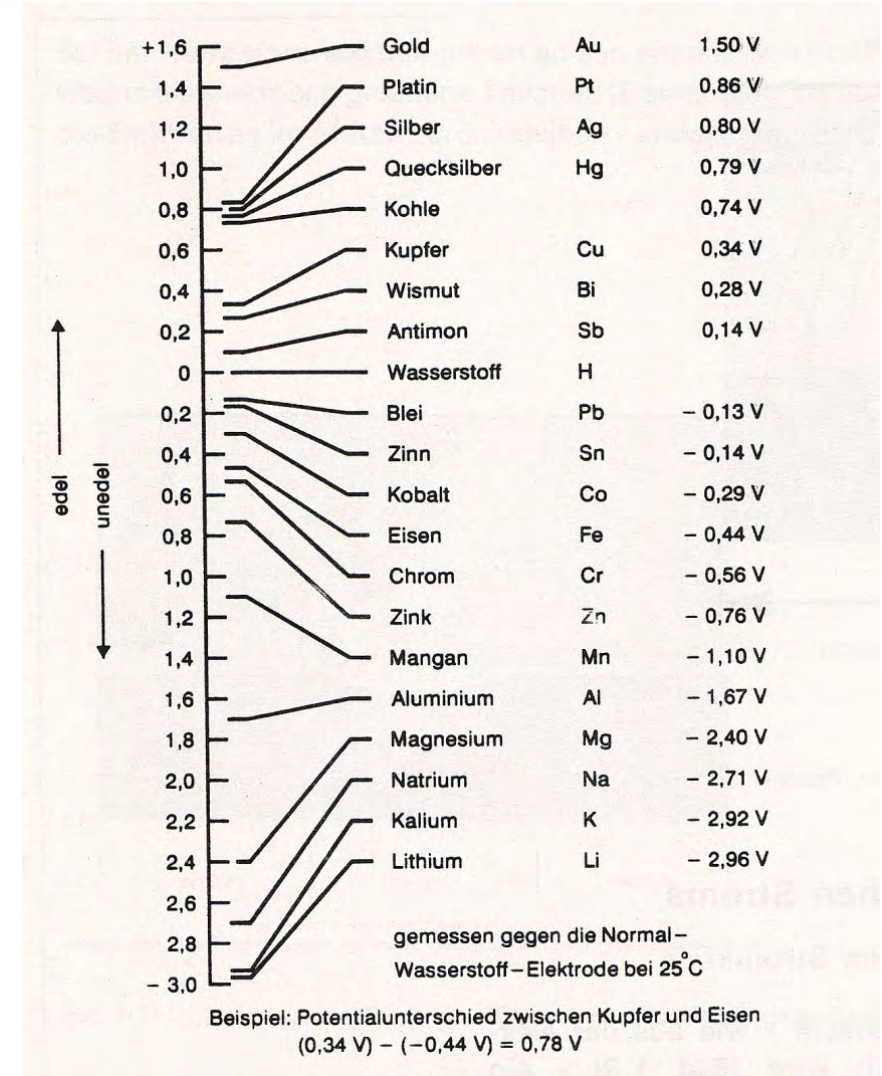
[5]

[1]

Grundlagen des Korrosionsschutzes

Kontaktkorrosion

- elektrisch leitender Kontakt zweier unterschiedlicher Metalle in einem Elektrolyten (z.B. Erdboden).
- Aufgrund der unterschiedlichen Potentiale wird ein Strom getrieben.
- Die resultierenden Materialabträge sind abhängig von den Materialkombinationen und den Flächenverhältnissen.
- Die Korrosionsrate ist höher als bei Konzentrationselementen.

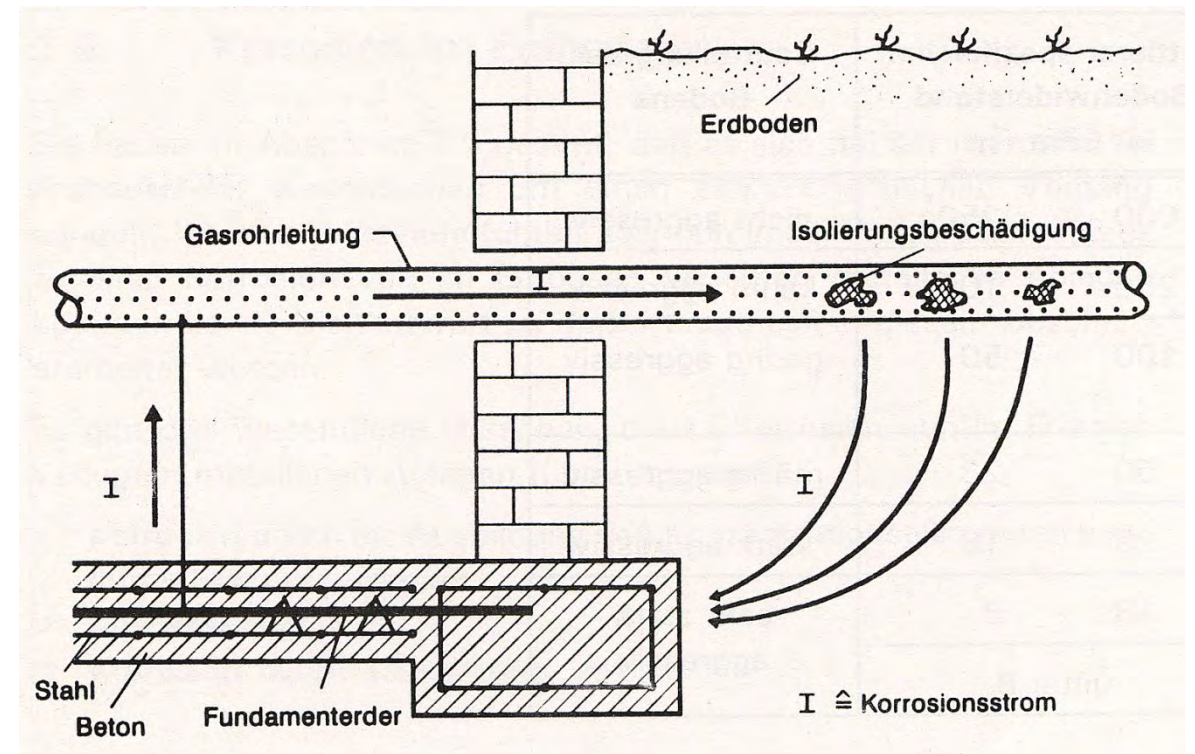


[1]

Ursachen für Korrosion im Erdboden

Kontaktkorrosion durch Elementenbildung (Rohrleitung/ Stahlbetonfundament)

siehe hierzu auch DVGW-Rundschreiben G 02/13

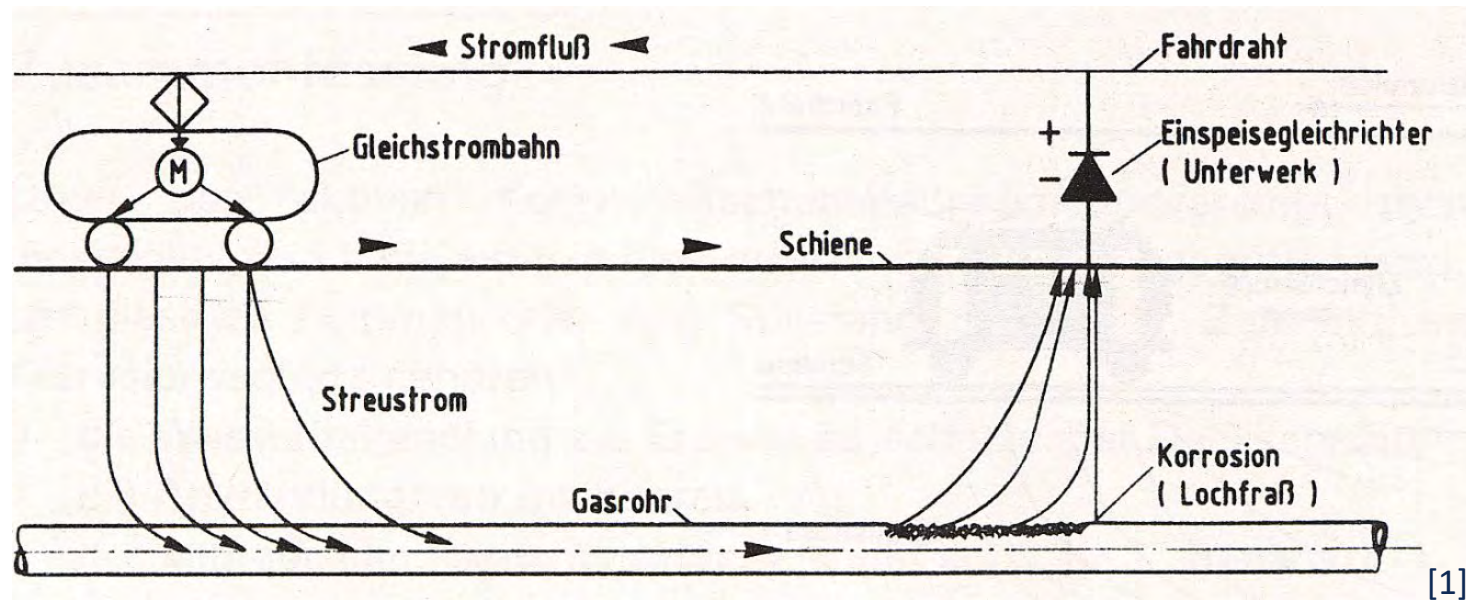


[1]

Streustromkorrosion

Streustromkorrosion wird hervorgerufen durch fremde Gleichströme im Erdboden, die in die Rohrleitung ein- und austreten.

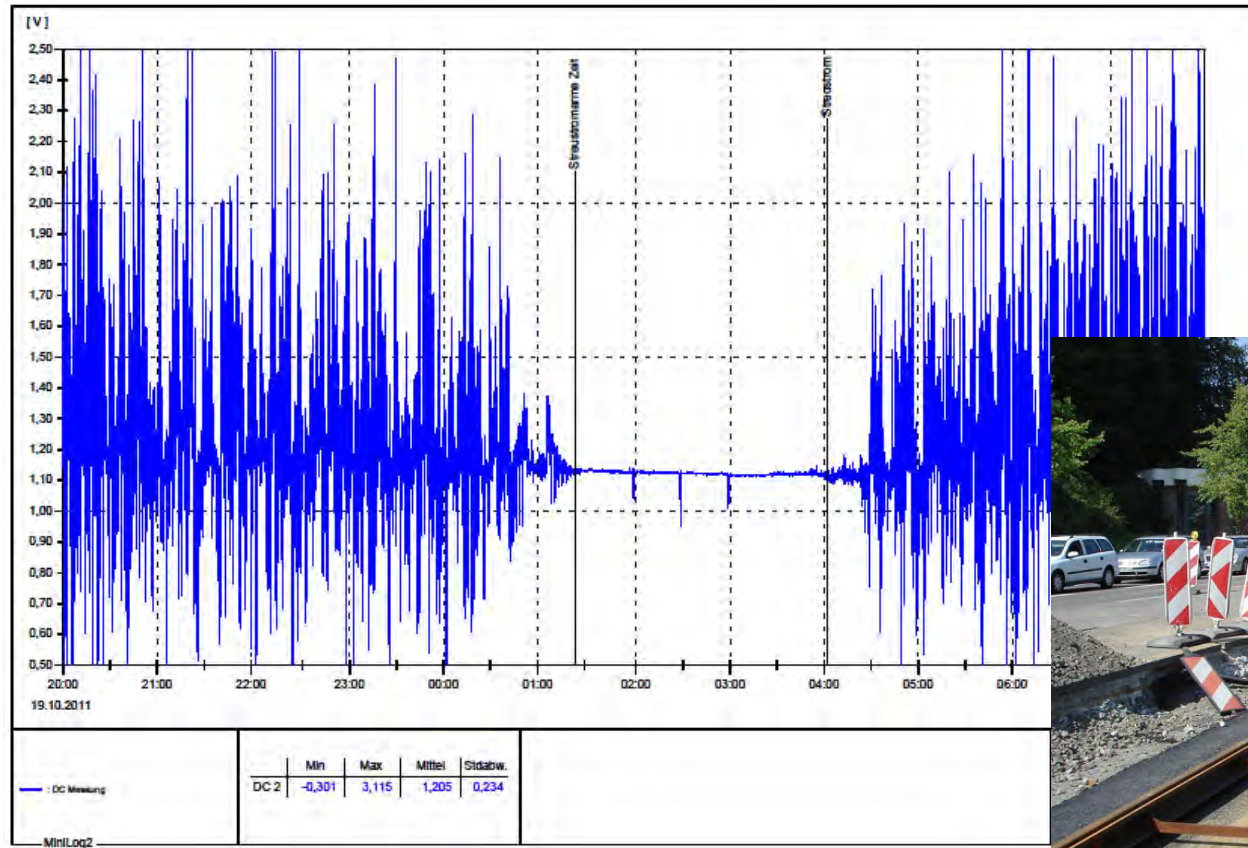
- sehr große Korrosionsraten
- Streustrombeeinflussung durch gleichstrombetriebene Bahnen
- auch Ströme aus fremden KKS-Anlagen können Streustromkorrosion hervorrufen



[1]

Grundlagen des Korrosionsschutzes

Streustromkorrosion



Grundlagen des Korrosionsschutzes

Die Korrosionsausbeute beschreibt das Faraday'sche Gesetz:

$$\Delta m = \frac{MQ}{z F}$$

Δm = Masse des zerstörten Metalls

Q = umgesetzte elektr. Ladung = $I \cdot t$

M = Atommasse

z = Wertigkeit der beteiligten Metallionen

F = Faraday'sche Konstante

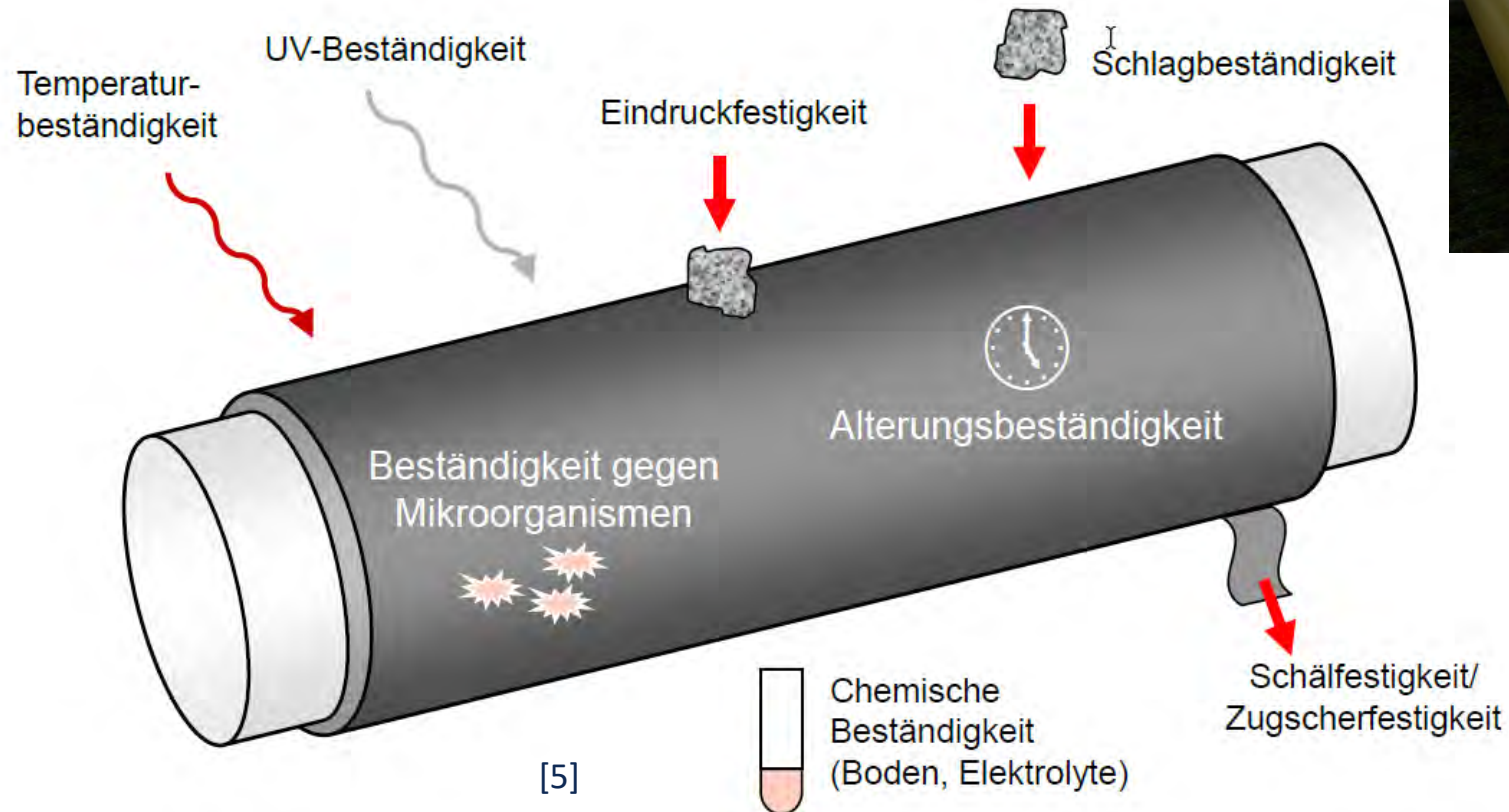
M und z sind materialspezifische Konstanten.

Für Eisen (Fe) gilt bei: $I = 1 \text{ A}$, $t = 1 \text{ a} \rightarrow \Delta m = 9,1 \text{ kg}$

Grundlagen des Korrosionsschutzes

Passiver Korrosionsschutz von Stahlrohrleitungen

Anforderungen an Werks – und Baustellenumhüllungen



Passiver Korrosionsschutz von Stahlrohrleitungen

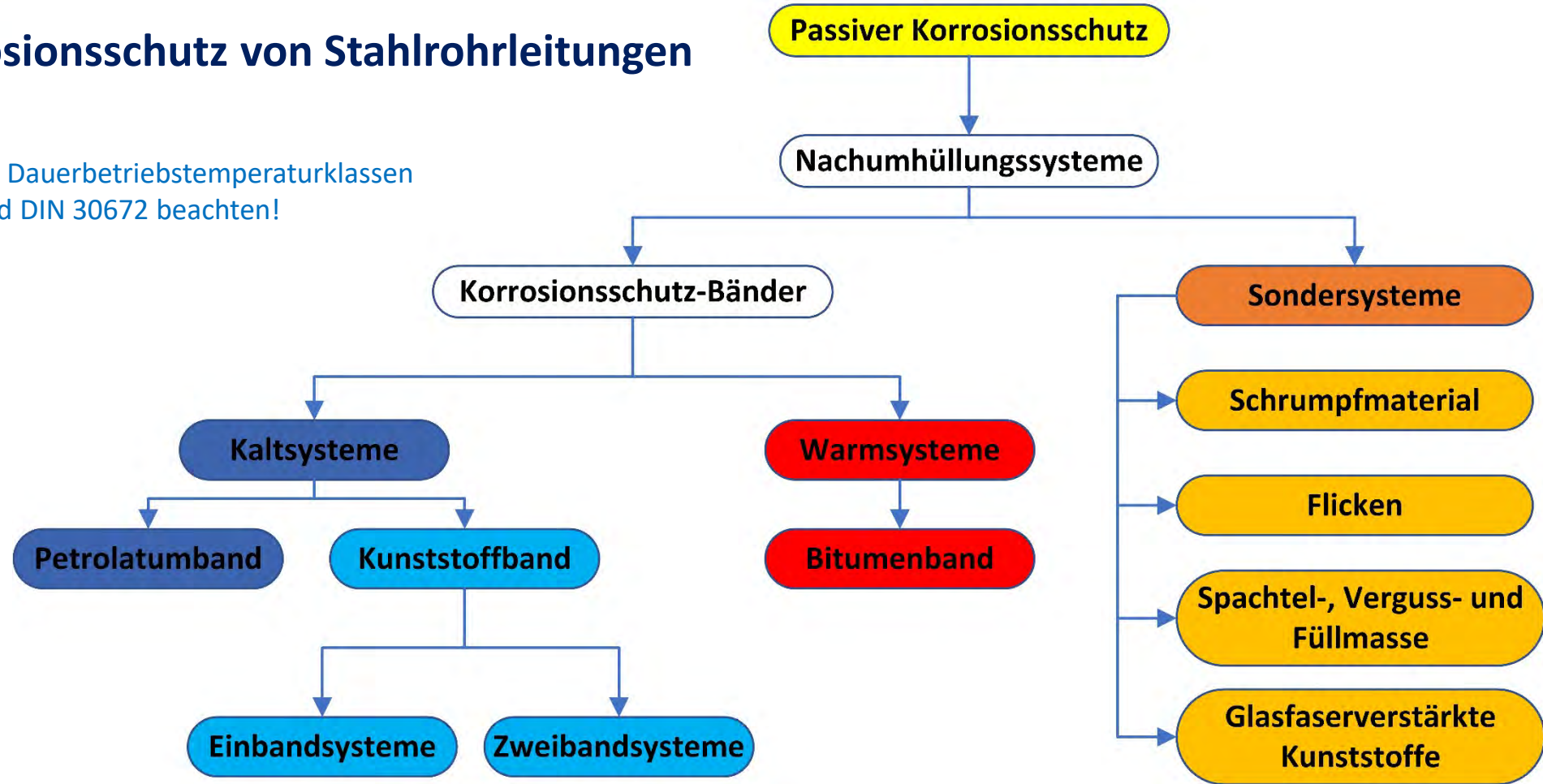
Werksumhüllungen

- Wollfilzpappe/ Jute
- Bitumen-Glasvlies
- Bitumen
- PE oder PP
- PE/ GFK
- PE/ Faser Zement

Grundlagen des Korrosionsschutzes

Passiver Korrosionsschutz von Stahlrohrleitungen

Belastungsklassen und Dauerbetriebstemperaturklassen
nach DIN EN 12068 und DIN 30672 beachten!



Grundlagen des Korrosionsschutzes

Passiver Korrosionsschutz von Stahlrohrleitungen

Kaltverarbeitete Baustellenumhüllungen



[4]

Umhüllung einer Armatur
mit Petrolatumbinde



[4]

Rohrbogenumhüllung mit einem
Kunststoff-Einschicht-System

Grundlagen des Korrosionsschutzes

Passiver Korrosionsschutz von Stahlrohrleitungen

Warmverarbeitete Baustellenumhüllungen



[4]

Schrumpfmanschette



[4]

Bitumen Umhüllung

Grundlagen des Korrosionsschutzes

Passiver Korrosionsschutz von Stahlrohrleitungen

Warmverarbeitete Baustellenumhüllungen



[4]



[4]

Reparaturflicken setzen

Grundlagen des Korrosionsschutzes

Passiver Korrosionsschutz von Stahlrohrleitungen

„Fuchsrohr“ = Spannungsrissbildung



Grundlagen des Korrosionsschutzes

Passiver Korrosionsschutz von Stahlrohrleitungen

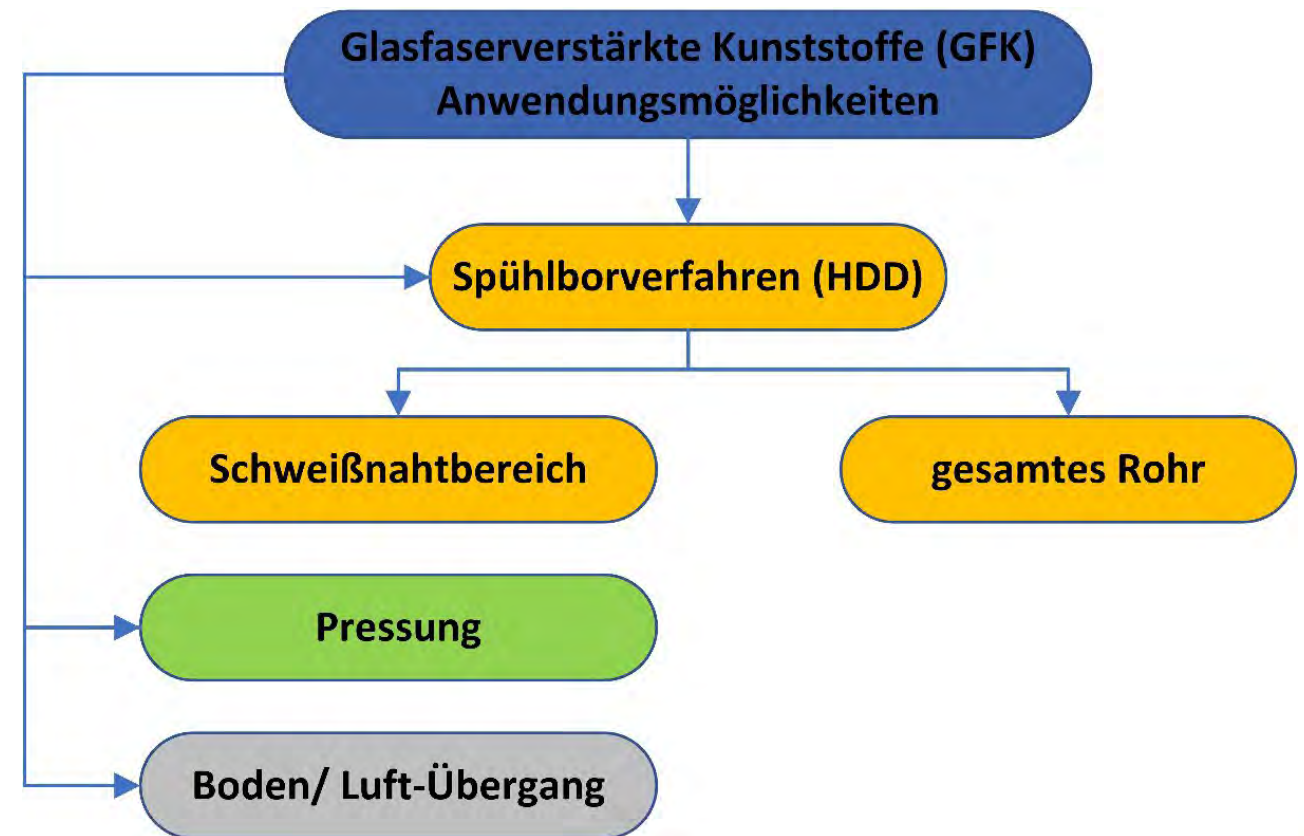
Disbonding



Grundlagen des Korrosionsschutzes

Passiver Korrosionsschutz von Stahlrohrleitungen

GFK-Umhüllungen für kritische Bereiche



Grundlagen des Korrosionsschutzes

Passiver Korrosionsschutz von Stahlrohrleitungen

GFK-Umhüllungen für kritische Bereiche



Boden-/Luftübergänge



Pressungen



HDD

Grundlagen des Korrosionsschutzes

Porenprüfung (Isolationstest)

DIN 30670

DIN EN 10290

DIN EN 10329



Umhüllung	Prüfspannung	Max. Prüfspannung	Prüfelektrode
PE	25 kV	-	Bürste, Spirale
PUR	8 kV/ mm	20 kV	Bürste, Gummi
Kunststoff- bänder	5 kV/mm + 5 kV	25kV	Bürste, Spirale
Bitumen- bänder	5 kV/mm + 5 kV	25kV	Bürste, Spirale

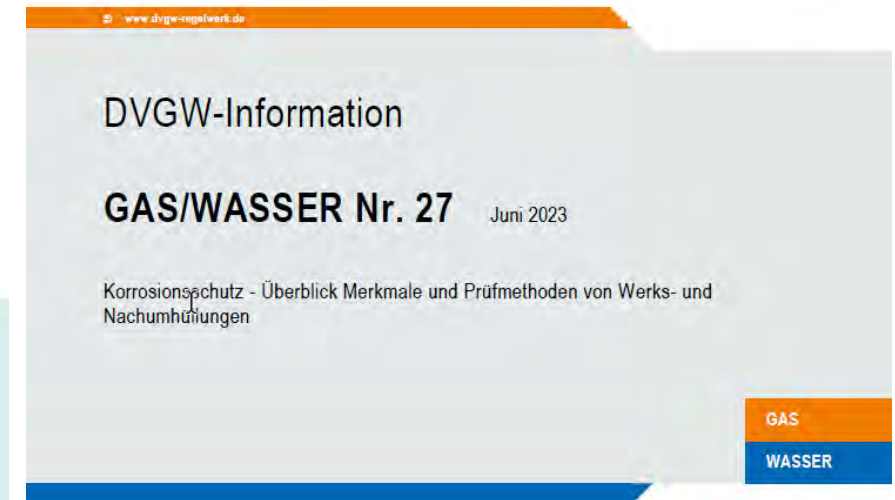
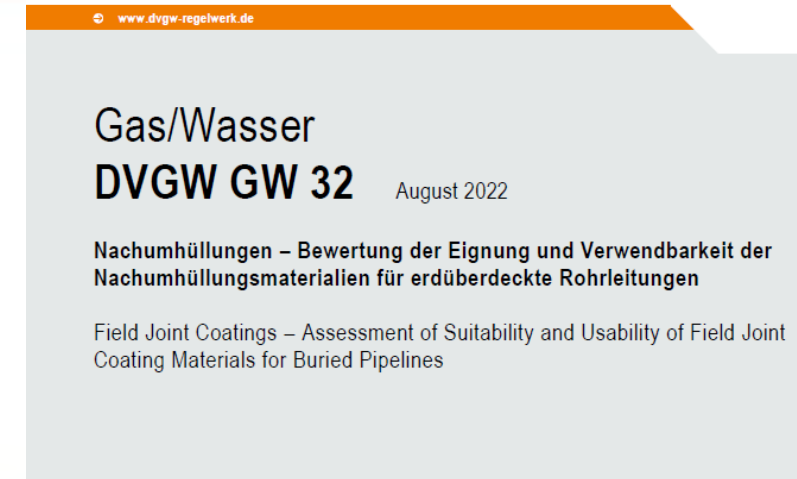
[3]

Grundlagen des Korrosionsschutzes

Passiver Korrosionsschutz von Stahlrohrleitungen

Baustellenumhüllungen

- Nachumhüllungsarbeiten sind von Fachkräften von Rohrleitungsbauunternehmen oder eines Versorgungsunternehmens durchzuführen.
- Die Fachkräfte müssen die Befähigung nach DVGW- Arbeitsblatt GW 15 besitzen.
- Die Befähigung wird nach absolvierter Schulung durch einen „Umhüllerausweis“ dokumentiert.



Passiver Korrosionsschutz von Stahlrohrleitungen

Verfüllung des Rohrgrabens (siehe DVGW-Arbeitsblatt G 463, Ziffer 6.9)

- ... die verlegte Gasleitung muss in einer Schichtdicke von mindestens **10 cm** allseitig mit überwiegend feinkörnigem und nicht scharfkantigem Bodenmaterial umgeben sein, das im Hinblick auf die mechanische Widerstandsfähigkeit der Rohre und der Rohrumhüllung zur Einbettung der Gashochdruckleitung geeignet ist.
- Können diese Voraussetzungen nicht erfüllt werden, sind besondere Maßnahmen (z.B. Faserzementmörtelummantelung nach DVGW-Arbeitsblatt GW 340 als zusätzlicher mechanischer Schutz der Rohrumhüllung oder **Rohrschutzmatten**) zu treffen.

Grundlagen des Korrosionsschutzes

Passiver Korrosionsschutz von Stahlrohrleitungen

Rohrschutz

- Vliesmatten
- Gittermatten



Grundlagen des Korrosionsschutzes

Kathodischer Korrosionsschutz (KKS):

- Der Kathodische Korrosionsschutz ist ein elektrochemisches Schutzverfahren, bei dem über den Elektrolyt (Erdboden oder Wasser) ein elektrischer Gleichstrom zu den zu schützenden Rohrleitungen fließt.
- Durch diesen Schutzstrom erfolgt an der Metalloberfläche im Elektrolyten eine kathodische Polarisation. Dadurch wird verhindert, dass Metallionen aus der Metalloberfläche gelöst werden.
- Da eine absolute Korrosionsbeständigkeit nicht hergestellt werden kann, zielen die ergriffenen Schutzmaßnahmen im allgemeinen darauf, die Geschwindigkeit des korrosiven Angriffs so weit zu verringern, dass eine Schädigung des Bauteils während der Lebensdauer vermieden wird.
- → Abtragungsraten $\leq 10 \mu\text{m a}^{-1}$

Anwendung des KKS für Gastransportleitungen aus Stahl

- GasHDrLtgV – Verordnung über Gashochdruckleitungen (> 16 bar)
- G 462 – Errichtung von Gasleitungen aus Stahlrohren (bis 16 bar)
 - Rohrleitungen mit max. Betriebsdruck > 5 bar → KKS-Pflicht
 - Rohrleitungen bis 5 bar (DIN 30675-1) → KKS anzuwenden bei erhöhter Korrosionsgefahr
- G 463 – Errichtung von Gasleitungen aus Stahlrohren (> 16 bar)
- G 466-1 – Betrieb und Instandhaltung von Gasleitungen aus Stahlrohren (> 16 bar)
- DIN EN ISO 15589-1 – KKS für Rohrleitungssysteme, Rohrleitungen an Land
- GW 10 – KKS für Rohrleitungen, Planung, Einrichtung, Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung
- Weitere DVGW Arbeitsblätter
- Diverse DIN / EN Normen, AfK-Empfehlungen, VDE-Vorschriften

Anwendung und Funktionsweise des KKS

Kriterien zur Anwendung des KKS unter wirtschaftlichen und technischen Gesichtspunkten:

1. Die Rohrleitung muss eine gute elektrische Längsleitfähigkeit aufweisen.
2. Die zu schützende Rohrleitung muss elektrisch von allen anderen erdverlegten Installationen und sonstigen Metallkonstruktionen abgetrennt sein.
3. Die Rohrleitung und die Armaturen müssen eine isolierende Außenumhüllung (passiven Korrosionsschutz) besitzen.

Grundlagen des Korrosionsschutzes

Elektrische Längsleitfähigkeit



Grundlagen des Korrosionsschutzes

Elektrische Trennung zu Fremdkathoden



Grundlagen des Korrosionsschutzes

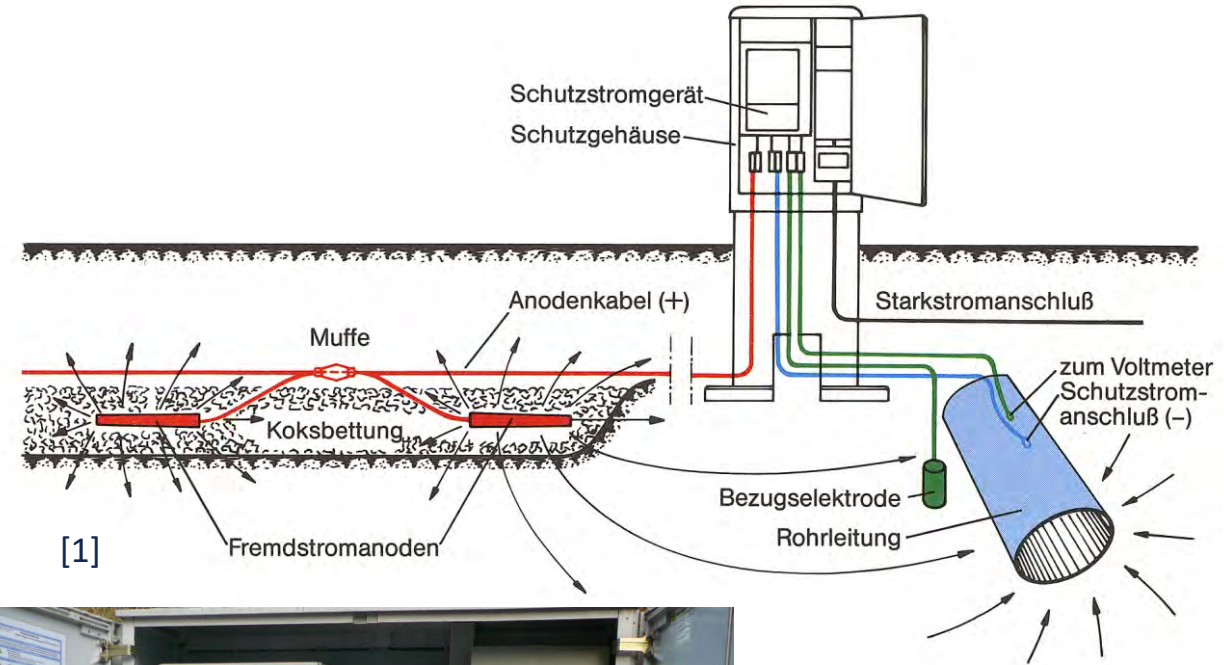
Passiver Korrosionsschutz (Werksumhüllung)



Aktiver Korrosionsschutz von Stahlrohrleitungen

KKS durch Fremdstrom

- erforderlicher Strom wird durch einen regelbaren Gleichrichter getrieben.
- Als Anodenmaterial wird legiertes Eisen (FeSi) eingesetzt. Durch die Legierung wird der Materialabtrag minimiert.
- Zur Verbesserung des Ausbreitungswiderstandes wird die Anode in Koks gebettet.
- Die notwendige Schutzstromabgabe einer Fremdstromanlage hängt vom Schutzstrombedarf einer Rohrleitung ab. Der Bedarf ist abhängig von der
 - Länge und Nennweite und insbesondere vom
 - Umhüllungszustand einer Rohrleitung.



Grundlagen des Korrosionsschutzes

KKS-Anodenfeld



Aktiver Korrosionsschutz von Stahlrohrleitungen

Isoliertrennstellen

- Kathodisch geschützte Rohrleitungen müssen durch Isoliertrennstellen von nicht geschützten Anlagen (z. B. GDRM-Anlagen) galvanisch getrennt werden.
- Bauformen für Isoliertrennstellen sind:
 - Isolierkupplungen oder
 - Isolierflansche
- Isoliertrennstellen in explosionsgefährdeten Bereichen müssen mit explosionsgeschützten Trennfunkfstrecken ausgerüstet werden, die für den jeweiligen Ex-Bereich zugelassen sind.
- Die Isoliertrennstellen sind gegen zufälliges Überbrücken zu sichern. (siehe AfK-Empfehlung Nr. 5/ DVGW Arbeitsblatt GW24)



Praxis des Korrosionsschutzes

Aktiver Korrosionsschutz von Stahlrohrleitungen

Montagehinweise für Isolierstücke oder Isolierflansche



Aktiver Korrosionsschutz von Stahlrohrleitungen

Isolierflansch – kein Überbrückungsschutz erforderlich

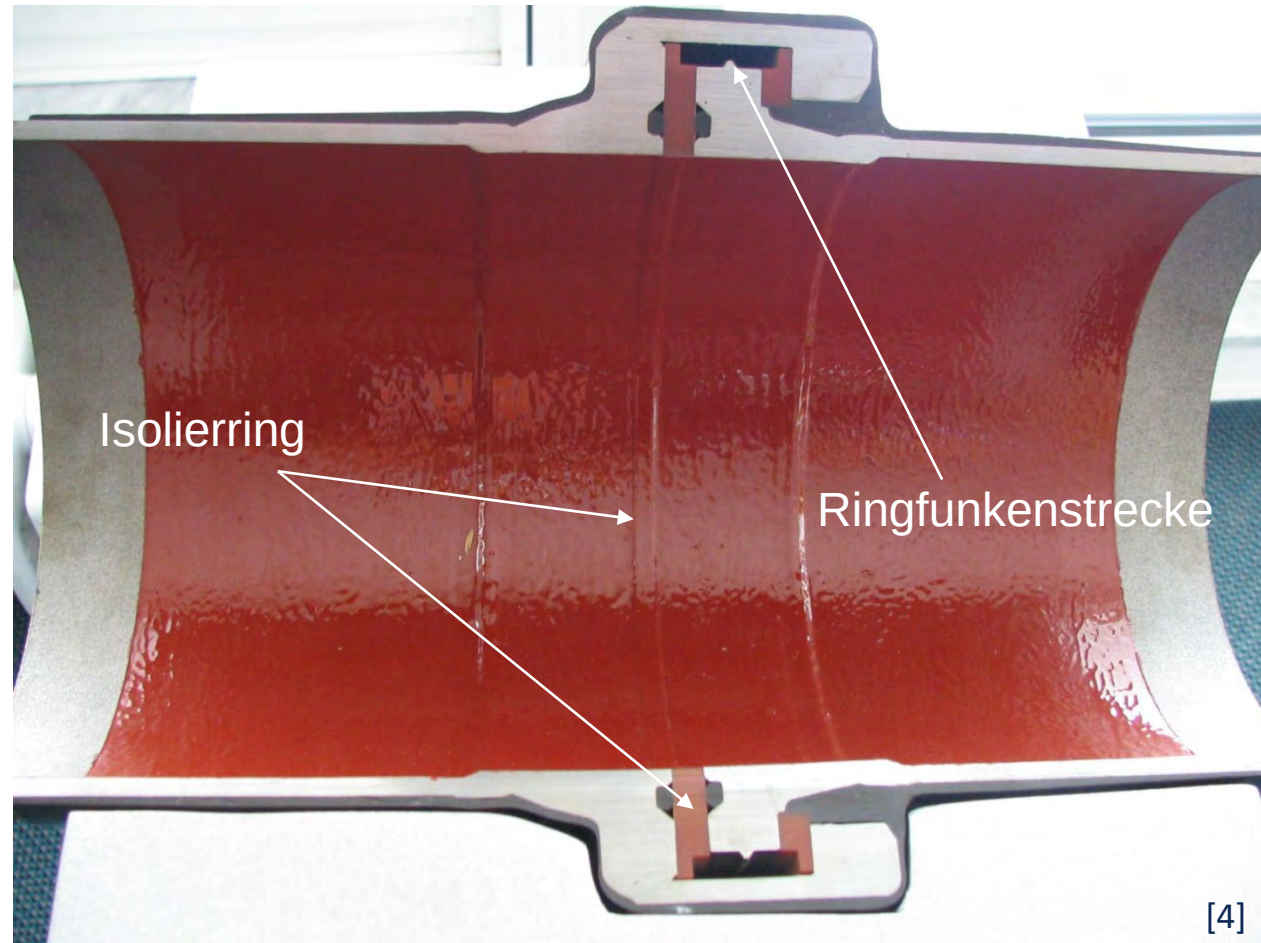
- Variante (D + 60)



Aktiver Korrosionsschutz von Stahlrohrleitungen

Isolierkupplung

Prüfbedingungen für Isolierstücke
siehe DVGW Arbeitsblatt GW24/
DIN 2470-1



[4]

Praxis des Korrosionsschutzes

Isolierkupplungen



Aktiver Korrosionsschutz von Stahlrohrleitungen – Isolierkupplung



Elektrisch leitend gewordenes I-Stück

Aktiver Korrosionsschutz von Stahlrohrleitungen

Inspektion von Isolierflanschen und Isolierstücken nach DVGW GW 10 (A), Ziff. 7.2.4

...bei Isoliertrennstellen in explosionsgefährdeten Bereichen ist zusätzlich die EX-Trennfunkstrecke auf ordnungsgemäße Montage zu überprüfen

... die Sichtkontrolle kann nach entsprechender Unterweisung auch von Personen durchgeführt werden, die nicht auf dem Fachgebiet des KKS tätig sind.

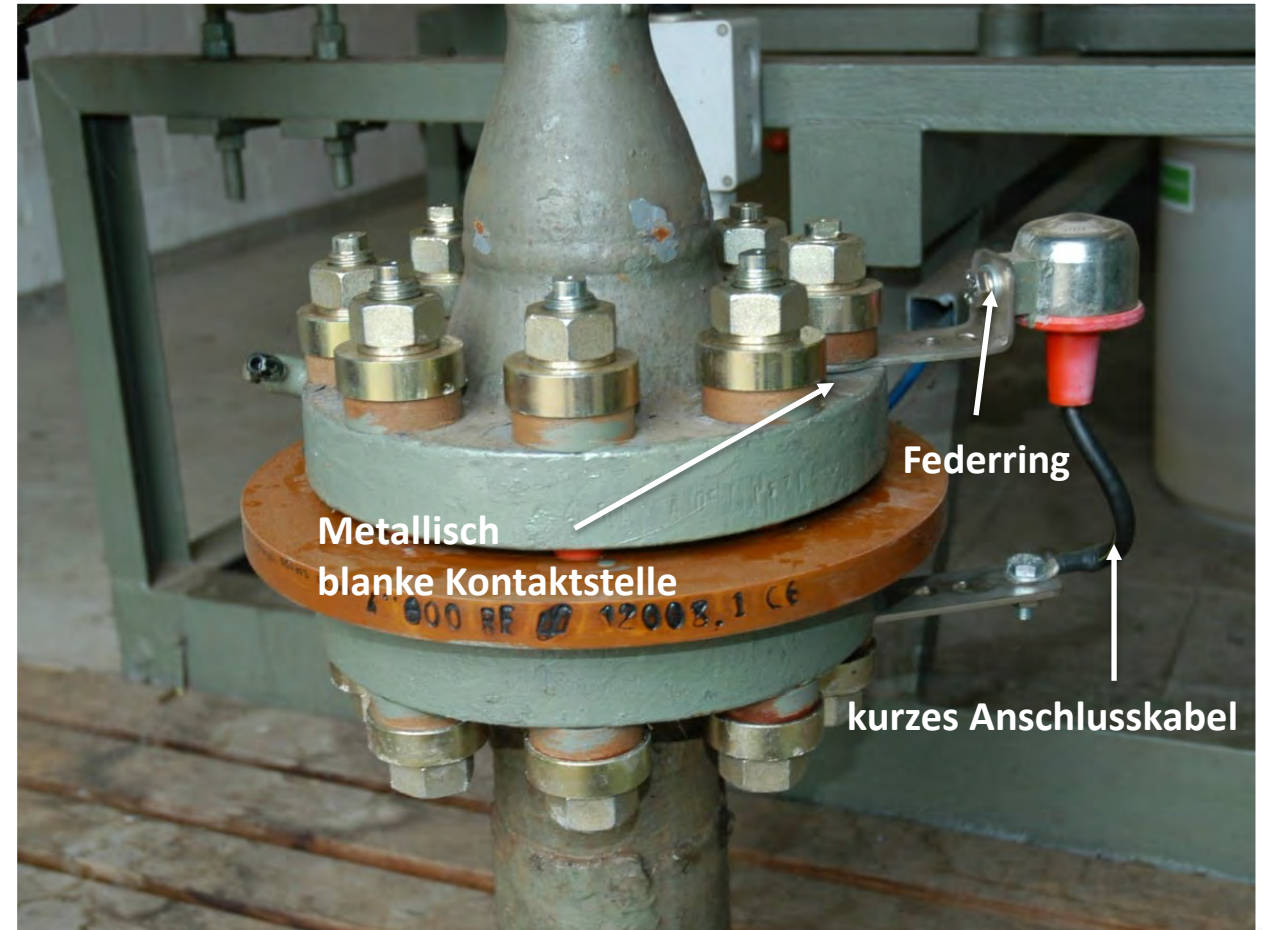
Inspektion von Isolierflanschen und Isolierstücken nach DVGW G 495 (A), Ziff. 8.3.2

Isolierverbindungen und Funkstrecken sind im Turnus der Überwachung des kathodischen Korrosionsschutzes zu prüfen (siehe DVGW-Arbeitsblatt GW10). Es ist sicherzustellen, dass überflur eingebaute Isoliervverbindungen während der Instandhaltungsarbeiten nicht überbrückt werden (z.B. durch Werkzeuge, elektrisch leitende Anstriche, Haltekonstruktionen). Ggf. sind Schutzkappen zu verwenden.

Aktiver Korrosionsschutz von Stahlrohrleitungen – Montagehinweis Ex-Trennfunkstrecke

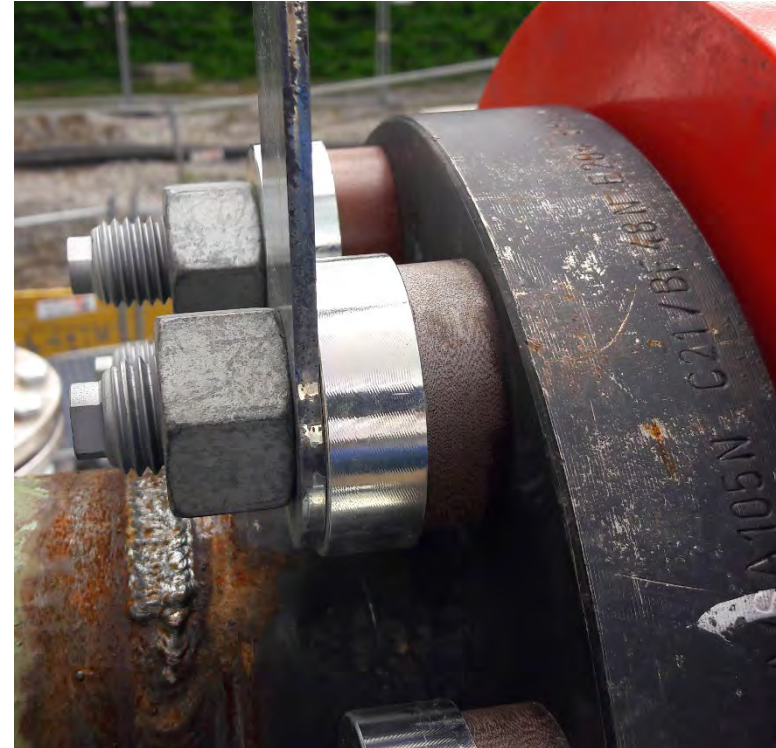
Hinweise zur Instandhaltung/
Wartung und Störungsbeseitigung
siehe AfK-Empfehlung Nr. 5 bzw.
DVGW-Arbeitsblatt GW 24

- Die Ex-Funkstrecke soll im Freien möglichst in senkrechter Lage eingebaut werden und einen kurzen Verbindungsweg (≤ 300 mm) besitzen.
- Alle Schrauben sind gegen Selbstlockern zu sichern.
- Die Kontaktstellen müssen metallisch blank sein.



Praxis des Korrosionsschutzes

Montagehinweis Ex-Trennfunkkenstrecke



Praxis des Korrosionsschutzes

Montagehinweis Ex-Trennfunkkenstrecke



Montagehinweis Ex-Trennfunkkenstrecke



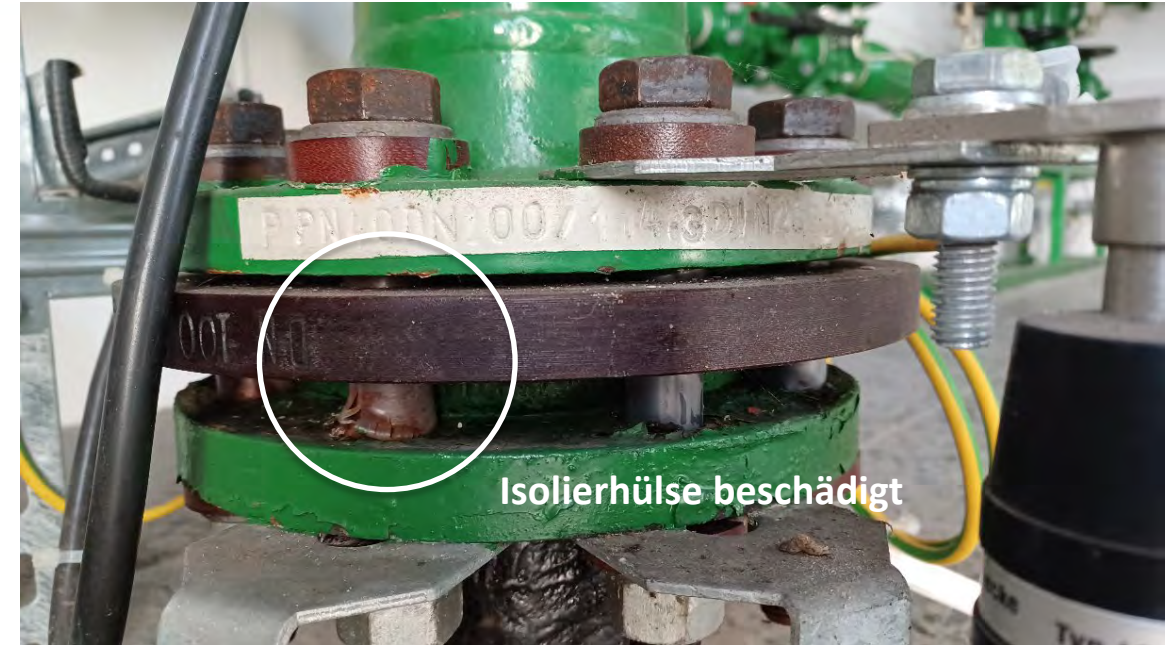
Überschlagstelle



Praxis des Korrosionsschutzes

Aktiver Korrosionsschutz von Stahlrohrleitungen

Isolierflansch - Set



Aktiver Korrosionsschutz von Stahlrohrleitungen



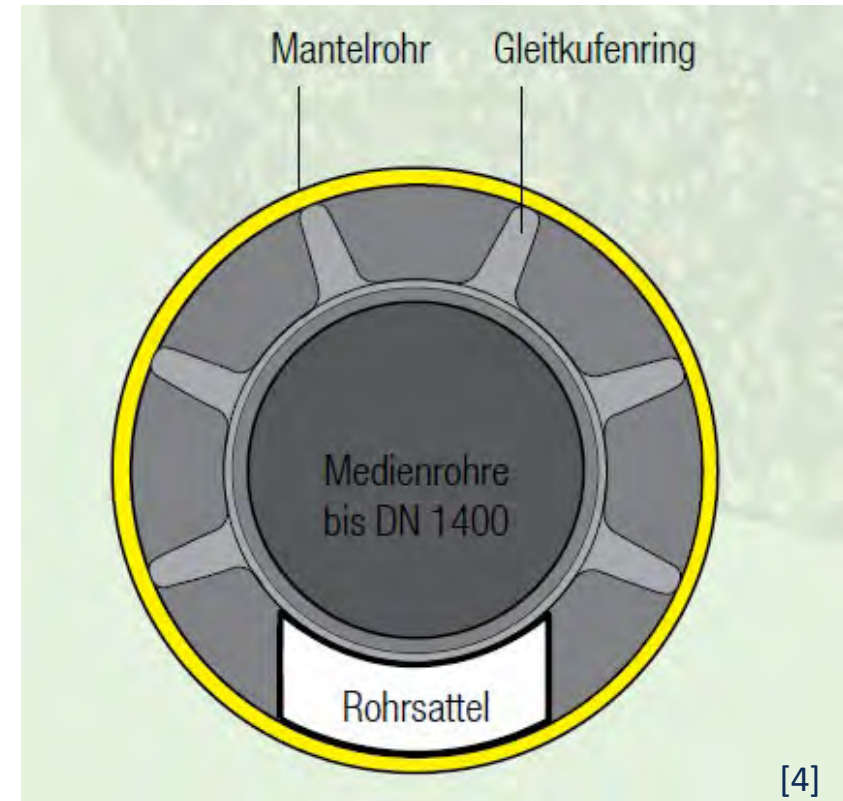
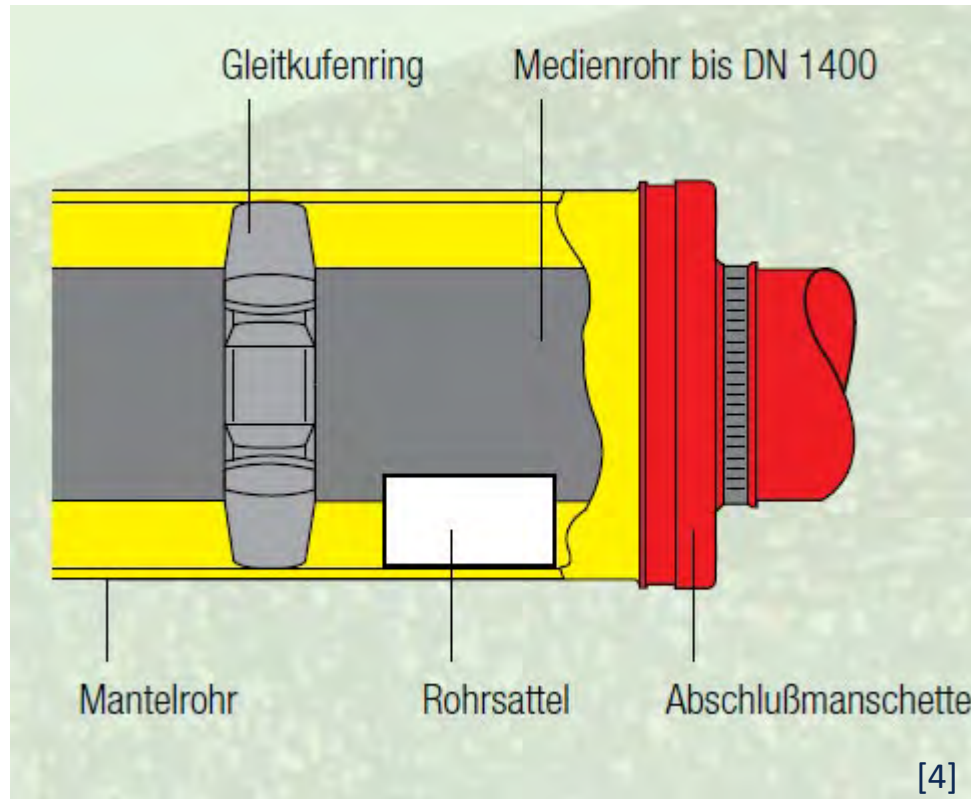
Kurzgeschlossene Trennfunkensstrecke



Isolierflansch ohne Trennfunkensstrecke

Aktiver Korrosionsschutz von Stahlrohrleitungen

Mantelrohre



Konstruktive Lösung zur Vermeidung von Mantelrohrkontakten und Eindringen von Flüssigkeiten in den Ringraum

Praxis des Korrosionsschutzes

Mantelrohre



Praxis des Korrosionsschutzes

Mantelrohre



Praxis des Korrosionsschutzes

KKS-Messkontakte

Bolzenschweißverfahren mit Spitzenzündung



GW 309 Elektrische Überbrückung bei Rohrtrennungen

Anwendungsfälle :

- **Rohrleitungen in Gebäuden (nicht im Rohrgraben)**
- **Erdverlegte Rohrleitungen außerhalb von Gebäuden**
- gilt für das Herstellen, Lösen und Prüfen der beim Trennen oder Verbinden von Gas- und Wasserrohrleitungen erforderlichen Überbrückungen
- dient zur Vermeidung von elektrischen Berührungsspannungen und damit gefährlichen Körperströmen
- stellt keinen Schutz durch Blitzeinschlag dar (Blitzinformationsdienst BLIDS) www.blibis.de
- stellt keinen Schutz gegen Berührungsspannungen induziert durch Höchstspannungsleitungen dar
- Enthält Hinweise zur Vermeidung von Zündfunken

GW 309 Elektrische Überbrückung bei Rohrtrennungen

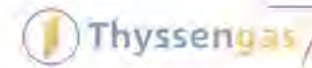
Gefährdungsursachen und Maßnahmen zur Gefahrenabwehr

Bei Schweißarbeiten am Rohrnetz ist darauf zu achten, dass die Überbrückungen nicht Teil des Schweißstromkreises sind und dass Schweißströme nicht über die Überbrückungsleiter geführt werden (Verzunderungsgefahr an den Kontaktstellen). Daher ist der Masseanschluss nahe der Schweißnaht anzubringen, um diese Fehlerquelle auszuschließen.

Die Entstehung von Zündfunken beim Trennen von hochspannungs- und streustrombeeinflussten Rohrleitungen kann trotz einer ordnungsgemäßen Überbrückung nicht sicher ausgeschlossen werden. Dennoch sind die Überbrückungsleitungen entsprechend dieser Regel beim Trennen anzubringen, um den Berührungsschutz und damit den Schutz vor elektrischer Gefährdung sicherzustellen. Darüber hinaus sind die KKS- und LKS-Anlagen an der zu trennenden Rohrleitung während der Arbeiten abzuschalten.

[7]

GW 309 Elektrische Überbrückung bei Rohrtrennungen



30.6 Sperr- und Ablaufplan für Gastransportanlagen			
Empfänger (Mail): Dispatchingsupport@thyssengas.com ; Leitzentralegas@thyssengas.com ; utn-gas@thyssengas.com ; kern@heli-flight.de ; pipilinerwe@heli-flight.de			
Koordinaten für Rettungsdienst: Bitte Ort, Straße und Koordinaten eintragen.		Bochum, Querenburg, Auf dem Kalwes 131	
		51° 26' 56,98" N 7° 16' 41,19" E	Format: WGS 84
Sperr-Nr.:	110-2017	Datum der Durchführung: 13.07.2017	Auftrags-Nr.: 53900002
Leitung / Station:	<u>Anschluß Uni Bochum</u>		LNr. / St.-Kürzel: 05024
Bauakten-Nr.	Nicht vergeben		
Maßnahme:	Einbindung der neuen L00840		
Sperrstrecke:	L05023 S.19116 bis S.1 und L05024 S.19128	Länge: 3600 m	DN 150
Ausblasevorgang:	Ort(e): Bochum, Laer, <u>Dannenbaumstraße</u>	Datum / Uhrzeit: 13.07.2017/ 08:00	
	Dauer: 15min	Geplante <u>Ausblasemenge</u> : 445 m ³	
	Koordinaten: 51° 27' 48,80" N 7° 15' 41,19" E	Format: WGS 84	
Rohrtrennung erforderlich? ☒ ja ☐ nein	KKS-Abschaltung erforderlich? ☒ ja ☐ nein		
beigefügte Unterlagen	K26		

GW 309 Elektrische Überbrückung bei Rohrtrennungen Überbrückungsleitungen

- Anschlussklemmen oder Vorrichtungen mit **gleichwertigen** Kontaktdruck
- Kabelquerschnitte: **flexibles, isoliertes** Kupferseil (fein- oder feinstdrähtig) nach DIN VDE 0295
 - bis 10 m: min. 25 mm² *(in Gebäuden bis 3 m: min. 16 mm²)*
 - bis 20 m: 50 mm²
 - über 50 m: gemäß DIN VDE0295
- Anschlussklemmen sind auf Rohrdurchmesser auszulegen
- **Metallisch, blanke** und **fettfrei** Kontaktstelle
- Metallfolien als Zwischenlage sind verboten
- Haftmagnete dürfen nicht verwendet werden

GW 309 Elektrische Überbrückung bei Rohrtrennungen

Überbrückungsleitungen

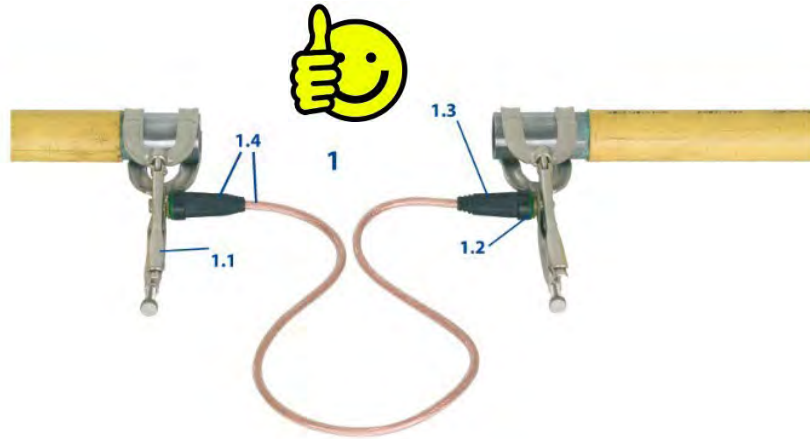
- Sofern der Rohrwerkstoff es zulässt
 - Anschweißen oder Auflöten von Kontakten (Bolzen oder Laschen), Anschluss über Kabelschuhe
- Direktes Aufschweißen der Überbrückungsleitung
- Überbrückungsleitungen mit Steckern/ Buchsen müssen eine Verriegelungsmöglichkeit besitzen



Praxis des Korrosionsschutzes

GW 309 Elektrische Überbrückung bei Rohrtrennungen

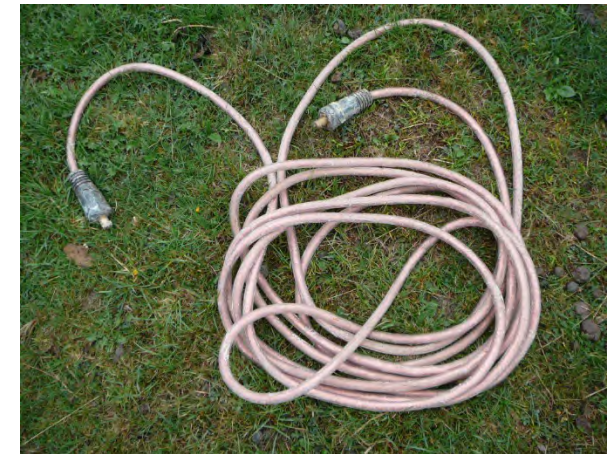
Beispiele:



Praxis des Korrosionsschutzes

GW 309 Elektrische Überbrückung bei Rohrtrennungen

Beispiele:



GW 309 Elektrische Überbrückung bei Rohrtrennungen

Kabeltypen für Überbrückungsleitungen

Typ/Bezeichnung	Biegeradius	Temperaturbereich
H00V-D (national ESUY mit Umflechtung, ESY ohne Umflechtung)	12 × Leitungsdurchmesser	–5 °C bis +50 °C
H01N2-D (national NSKFFöu) ^a	12 × Leitungsdurchmesser	–40 °C bis +80 °C

^a Es besteht die Möglichkeit, diese Leitungen mit unterschiedlichen Mantelfarben einzusetzen, um z. B. Verwechslungen zu den auf einer Baustelle üblichen Schweißkabeln auszuschließen.

[7]



[12]



[13]

GW 309 Elektrische Überbrückung bei Rohrtrennungen

Anwendung

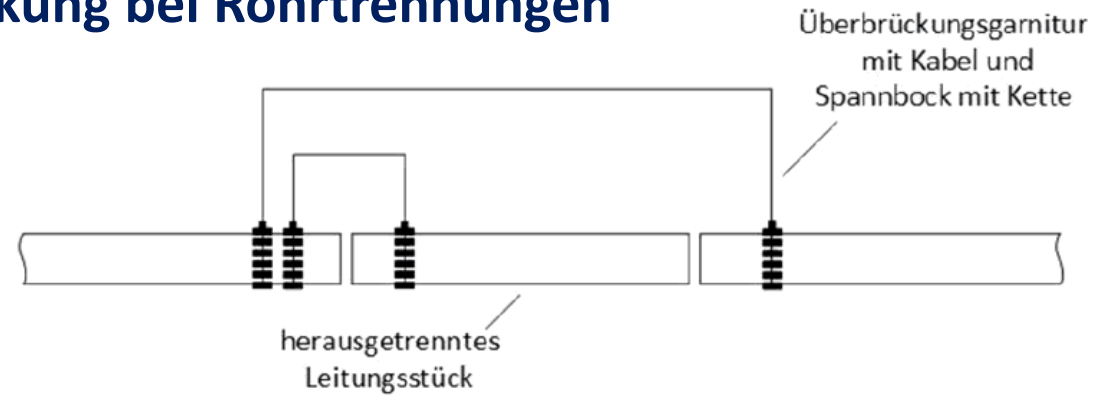
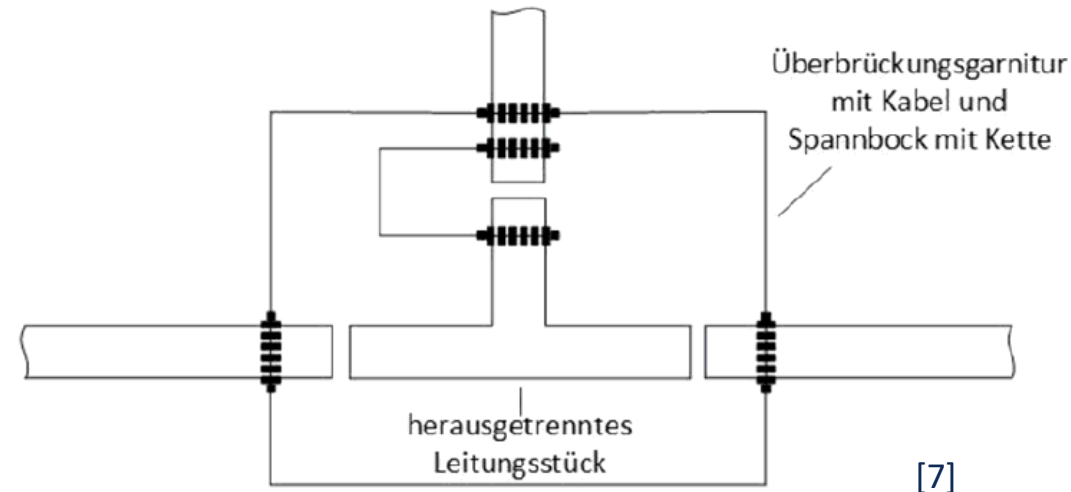


Bild 1 – Schematische Darstellung einer Überbrückung an einem Leitungsstrang beim Heraustrennen eines Leitungsstückes



[7]

GW 309 Elektrische Überbrückung bei Rohrtrennungen

Checkliste für Überbrückungsleitungen

A.1 Zustand der Überbrückungsgarnitur vor jedem Einsatz:

- Sind die Befestigungsmittel mechanisch in Ordnung?
- Sind die gesamten Kontaktflächen der Befestigungsmittel vollflächig metallisch blank und fettfrei?
- Sind die Steckbuchsen in den Befestigungsmitteln nicht lose?
- Sind die Kabelschuhe an den Befestigungsmitteln nicht lose?
- Sind die Stecker der Überbrückungskabel in Ordnung?
Dazu gehören die Unversehrtheit der Stecker-Isolierung, die metallisch blanken Kontaktstellen, die Unversehrtheit der Arretierungsnase und der feste Sitz des Steckers auf dem Kabel.
- Sind die Überbrückungskabel nicht geknickt, gequetscht oder anderweitig geschädigt? [7]

GW 309 Elektrische Überbrückung bei Rohrtrennungen

Prüfung von Überbrückungsleitungen

Sichtkontrolle vor jedem Einsatz:

- Defekte oder beschädigte Überbrückungsleitungen sind durch eine Elektrofachkraft instandzusetzen

Wiederholungsprüfung:

- Elektrischer Längsleitwiderstand $\leq 0,01 \Omega$
- Prüfstrom von min. 10 A
- Ermittlung Widerstand über Spannungsfall
- Prüfung ist zu dokumentieren
- Prüffristen orientieren sich an Einsatzzweck und vorgefundenen Beanstandungen
- Elektrische Prüfung ist durch eine Elektrofachkraft (TRBS 1203) durchzuführen

Praxis des Korrosionsschutzes

GW 309 Elektrische Überbrückung bei Rohrtrennungen

Schweißarbeiten im Nahbereich von Isoliertrennstellen



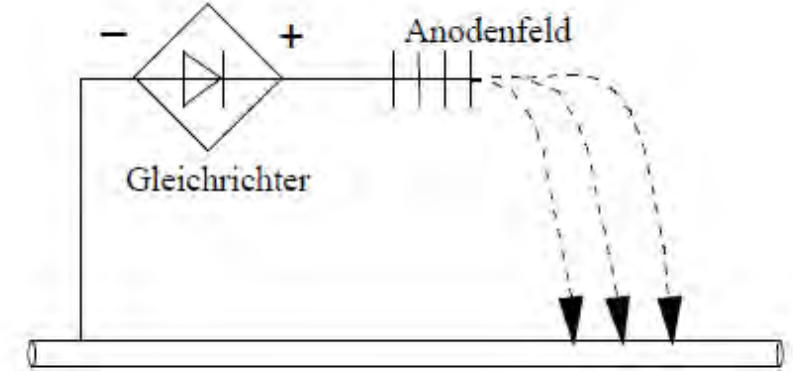
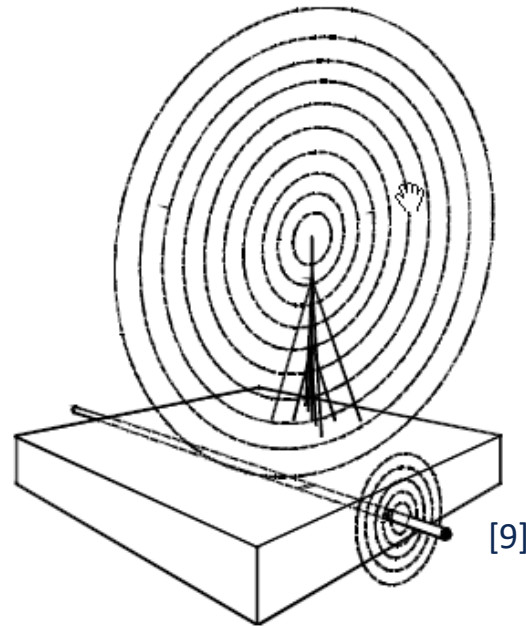
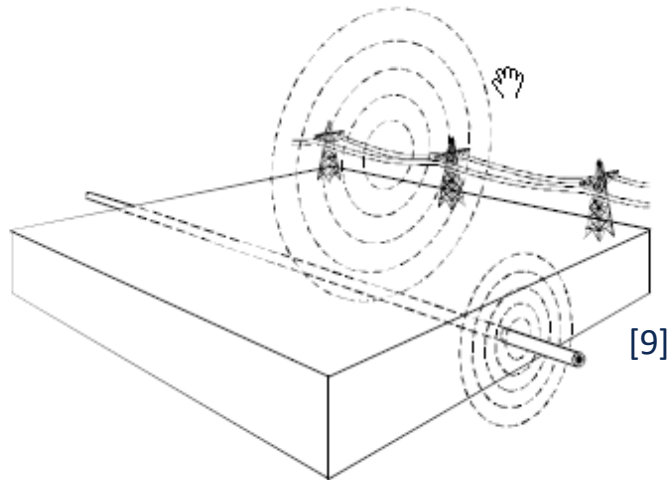
Funkenstrecke wird
temporär durch Kabelbrücke ersetzt



ABC der Ortungstechnik

Passive Ortung

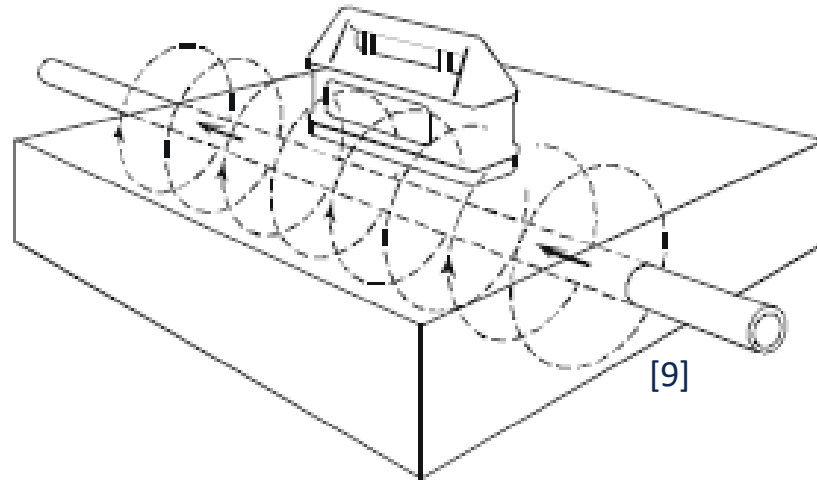
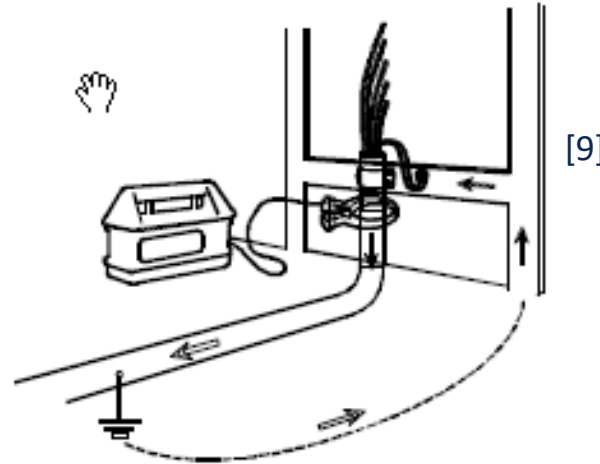
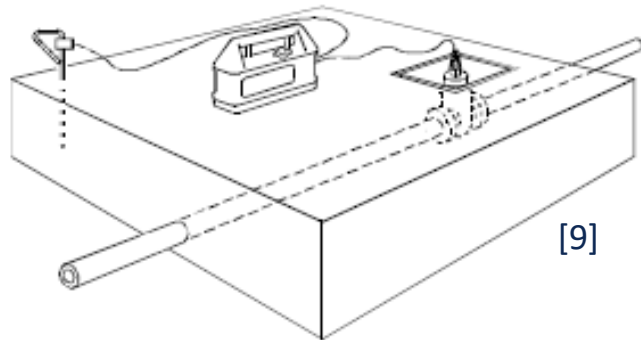
- Stromsignale
- Radiosignale
- KKS-Signal



ABC der Ortungstechnik

Aktive Ortung

- Galvanische Ankopplung
- Ankopplung mit der Sendezange
- Induktive Ankopplung



ABC der Ortungstechnik

Ortungsfrequenzen

Ankopplung des Generators...

Frequenz



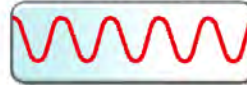
Niedrige Frequenzen (100 Hz – 1 kHz)

- Kabel und isolierte Rohre
- Direkte Ankopplung
- Lange Leitungen
- Geringe Kopplung auf parallele Leitungen

[8]

Ankopplung des Generators...

Frequenz



Mittlere Frequenzen (8 kHz – 33 kHz)

- Kabel und Rohrleitungen
- Direkte Ankopplung, Zangenkopplung und induktive Kopplung
- Mittlere Reichweite

[8]

Ankopplung des Generators...

Frequenz



Hohe Frequenzen (65 kHz – 200 kHz)

- Induktive Ankopplung
- Gut bei Tyton-Muffen
- Signal koppelt auf parallele Leitungen
- Geringe Reichweite

[8]

ABC der Ortungstechnik

Ortungsmodi

Ortungsmodi

Der RD8100 bietet die Auswahl von fünf Ortungsmodi, die jeweils an bestimmte Einsätze angepasst sind, abhängig von der gerade ausgeführten Ortungsaufgabe.

Drücken Sie die Taste , um die Ortungsmodi zu durchlaufen.



PEAK (Spitze): Für eine genaue Ortung liefert die Spitzen-Balkenanzeige eine optische Anzeige der Signalstärke. Das Spitzensignal befindet sich direkt über der unterirdischen Versorgungsleitung.



PEAK+ (Spitze+): Sie können die Genauigkeit der Spitzen-Balkenanzeige mit Nullpfeilen verbinden, die vorhandene Verzerrungen anzeigen, oder mit Proportional-Richtungspfeilen für eine schnelle Verfolgung von Leitungen. Durch Niederhalten der Taste  können Sie zwischen beiden Möglichkeiten umschalten.



GUIDANCE (Führung): Proportionalpfeile und eine ballistische 'Nadel' ermöglichen zusammen eine Links-/Rechtsanzeige für eine schnelle Verfolgung des generellen Verlaufs einer unterirdischen Versorgungsleitung.



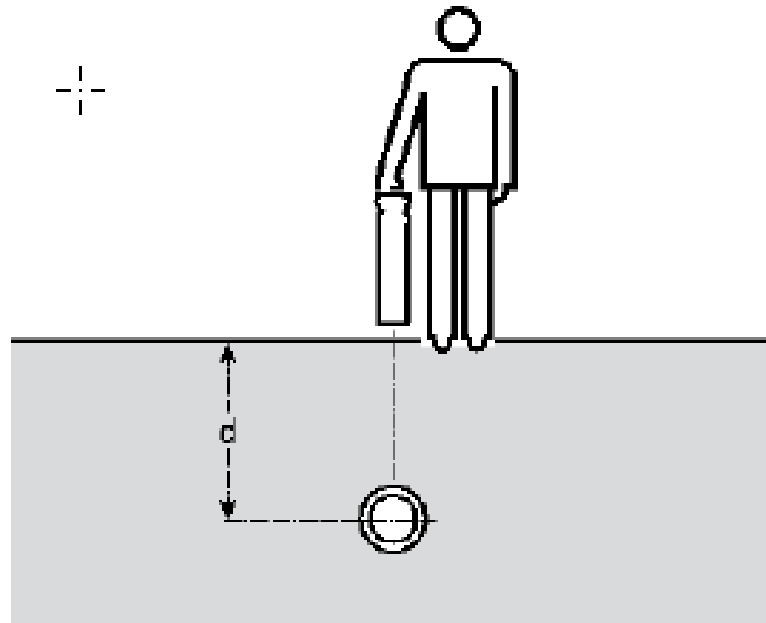
BROAD PEAK (Breite Spitze): Ähnlich wie der Spitzenmodus, ermittelt aber eine "weichere" Anzeige über einen verbreiterten Bereich. Wird zur Erfassung und Verfolgung sehr schwacher Signale, zum Beispiel bei sehr tief liegenden Versorgungsleitungen, eingesetzt.



NULL: Bietet eine schnelle Links-/Rechtsanzeige des Verlaufs einer Versorgungsleitung. Da NULL anfällig auf Interferenzen reagiert, sollte seine Anwendung auf Bereiche beschränkt werden, in denen keine anderen Versorgungsleitungen vorhanden sind.

ABC der Ortungstechnik

Tiefenortung



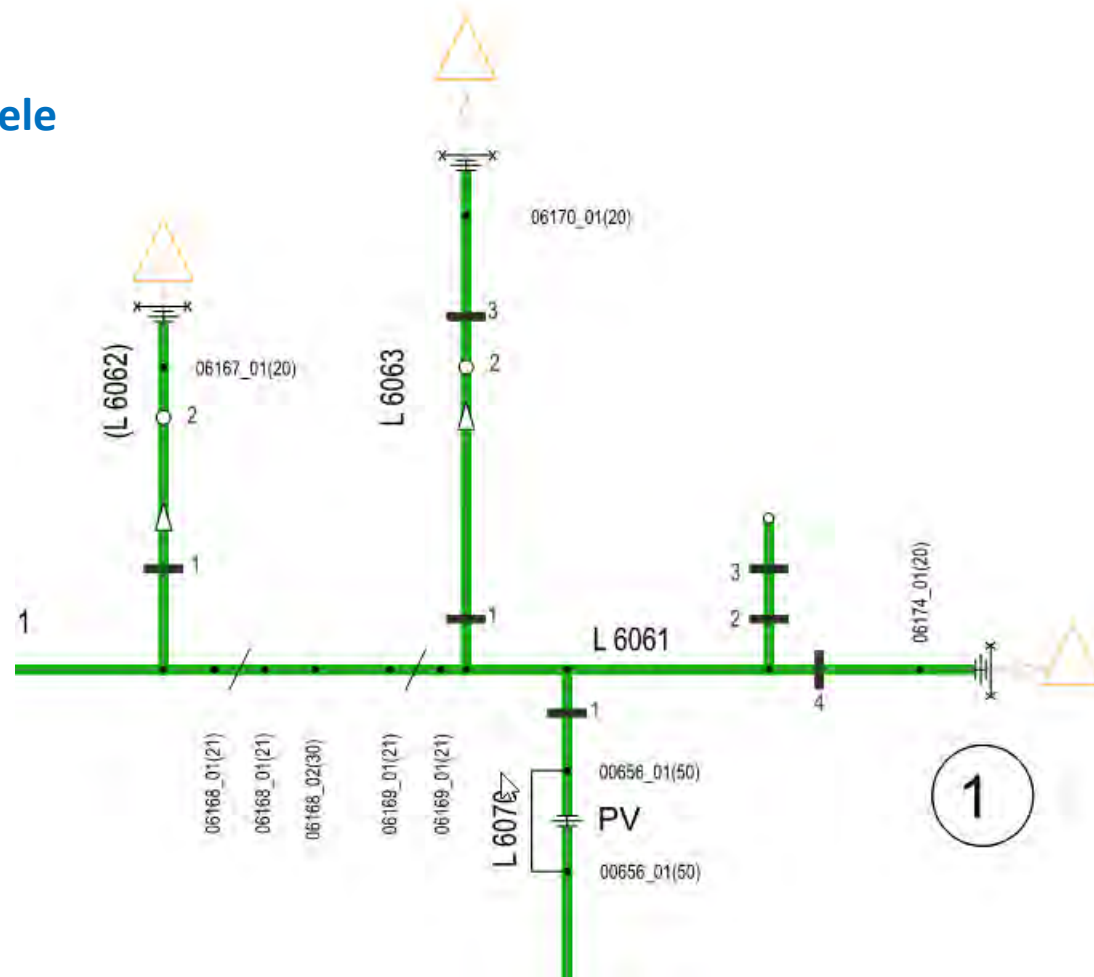
! WARNUNG: Die Genauigkeit einer Tiefenmessung hängt von mehreren Faktoren ab und ist nur als Anhaltswert zu verstehen. Benutzen Sie die ermittelten Tiefenwerte niemals zur Bestimmung der Tiefe für mechanische Aushubarbeiten. Befolgen Sie immer die örtlich geltenden Vorschriften zu Sicherheit von Aushubarbeiten.

[11]

! WARNUNG! Nehmen Sie keine Tiefenmessungen in der Nähe von Bögen oder Abzweigungen. Zur besten Genauigkeit wahren Sie einen Abstand von mindestens 5m von einem Bogen.

ABC der Ortungstechnik

Praxisbeispiele



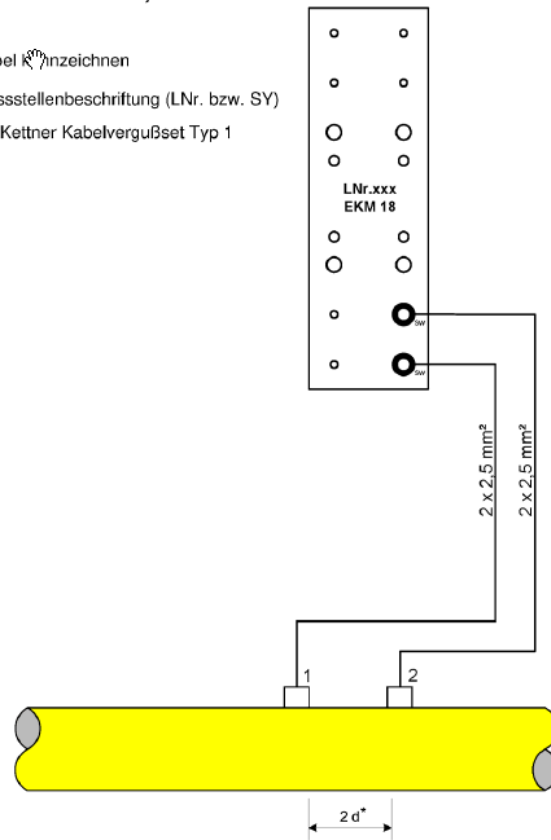
ABC der Ortungstechnik

Galvanische Ankopplung über KKS-Messstelle

6.0 Messstellen

6.1 Potentialmessstelle, EKM 18

- Kabel R_{∞} anzeichnen
- Messstellenbeschriftung (LNr. bzw. SY)
- 2 x Kettner Kabelvergußset Typ 1



Praxis des Korrosionsschutzes

ABC der Ortungstechnik

Hilfserder



[10]



Praxis des Korrosionsschutzes

Literaturhinweise

- [1] Betriebsschulung KKS, 21. Januar 2005 Siegen, RWE Westfalen-Weser-Ems Netzservice, Thomas Laier
- [2] Korrosion und Korrosionsschutz von Rohrleitungen, Grundlagen für CI-Fachkräfte, OGE Altenessen, 20. Juni 2018, Hans-Georg Schöneich
- [3] OGE tzki ci_coating Inspector 2019; Werks- und Baustellenumhüllungen für Rohre, Bauteile und Armaturen, Ayse Cintosun
- [4] Grundlagen des Korrosionsschutzes, gwi, Essen 01. März 2023, Herbert Parma
- [5] E.ON Ruhrgas AG, Korrosionsschutz erdverlegter Rohrleitungen, 2. Auflage, Vulkan-Verlag GmbH, 2008
- [6] 9. Praxistag KKS, 3R, Trennung von Rohrleitungen entsprechend DVGW Arbeitsblatt GW309, OGE Klaus Blotzki, 24 Juni 2016
- [7] DVGW Arbeitsblatt GW309
- [8] Schulung LOCATEC, Grundlagen Leitungsortung (Wasser), Hollweck, SebaKMT2009
- [9] Das ABC der Ortungstechnik, Radiodetection
- [10] www.voelkner.de, Erdpiess mit Gewinde Erdungsmessgeräte Zubehör
- [11] Betriebsanweisung, Radiodetection RD8100, 90/RD8100-OPMAN-DE/02, 2016
- [12] www.voelkner.de, Helukabel Kupferedungsseil ESUY
- [13] www.cs-batteries.de, Hochstrom Schwerlastkabel H01N2-HAR
- [14] www.banemo.de/506013/jumtec-ueberbrueckungsgarnitur-dvgw-din-vde-2m-25qmm-6028638

Kontakt :

***Dipl.- Ing. (FH) Daniel Dröscher
Thyssengas GmbH
Kathodischer Korrosionsschutz***

***Sibylla-Merian-Straße 12
45665 Recklinghausen***

Tel: 02361/95731-4101

E-Mail: daniel.droescher@thyssengas.com