

Korrosionserscheinungen im Siedlungswasserbau

Inhalt

- Was ist Korrosion?
- Korrosionsarten
- Mörtelerweichungen
- Kathodischer Korrosionsschutz
- Erdungskonzepte vs. Personenschutz
- Korrosion an Rohrleitungen
- Korrosionsschutzmassnahmen

Korrosionserscheinungen

Abplatzungen
des Betons



Struktur-
veränderungen



Farb-
veränderungen



Korrosionserscheinungen

Mörtelerweichung



Lochfrass-
korrosion



galvanische Korrosion in
einem anorganischen
nichtmetallischen Werkstoff

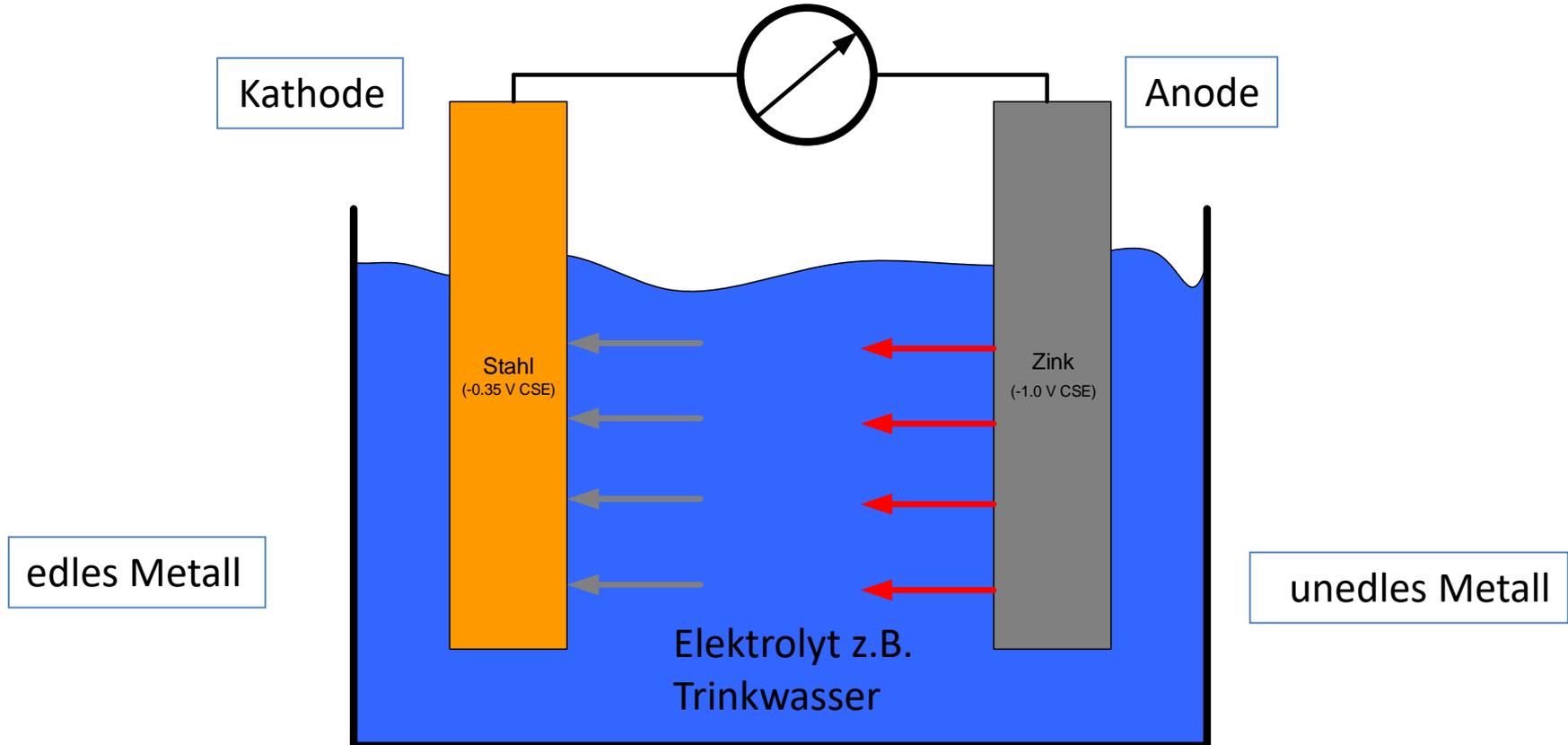


Loch in der Leitung

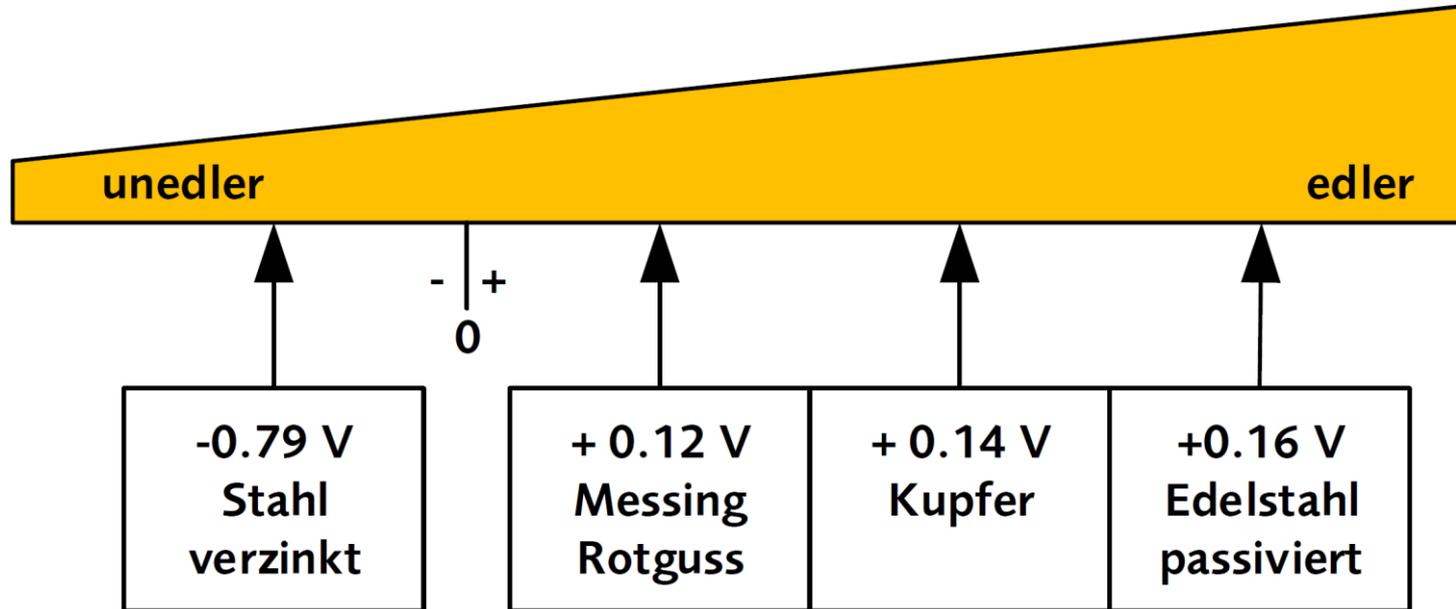


korrodierender
Edelstahl

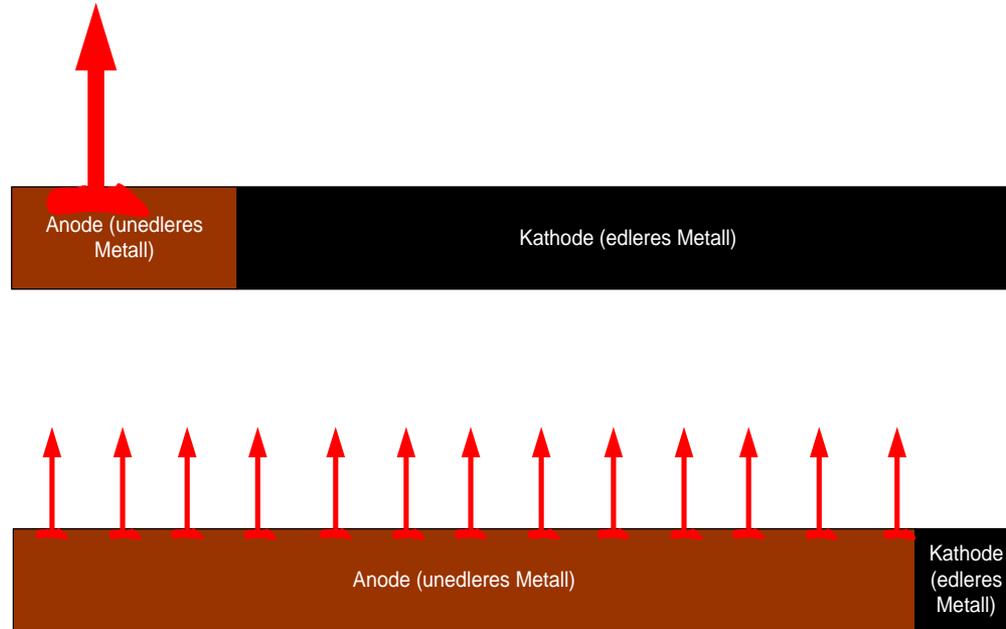
«Batterie»



Spannungsreihe



Flächenverhältnisse



Inhalt

- Was ist Korrosion?
- **Korrosionsarten**
- Mörtelerweichungen
- Kathodischer Korrosionsschutz
- Erdungskonzepte vs. Personenschutz
- Korrosion an Rohrleitungen
- Korrosionsschutzmassnahmen

Kontaktkorrosion

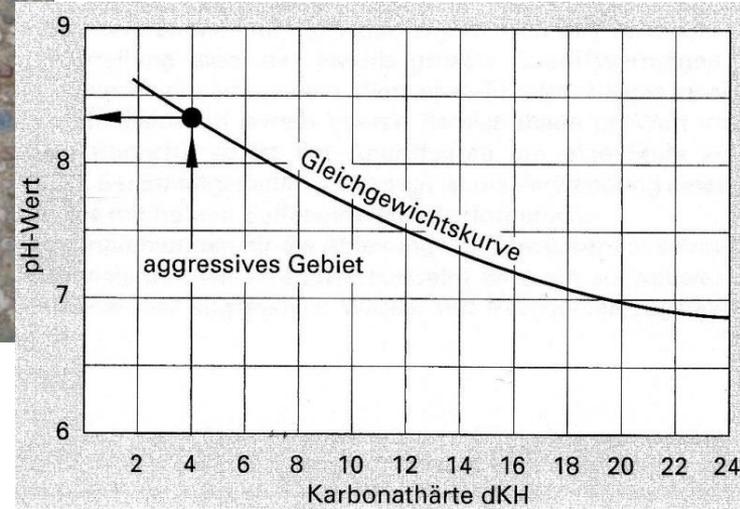
- Ungeeignete Materialwahl
- Chromstahl ist in der Regel vor Korrosion geschützt
- Spannungsreihe der Metalle und Flächenverhältnisse beachten



Flächenkorrosion



«Waschbeton»



- Angriff durch weiches Wasser
- Kalk - Kohlensäure - Gleichgewicht

Korrosion der Pumpe



Pumpe nach 15 Jahren
Betriebszeit

- Chromstahlsteigleitung zu
Pumpe war getrennt
- Aggressives Wasser
vorhanden

Inhalt

- Was ist Korrosion?
- Korrosionsarten
- Mörtelerweichungen
- Kathodischer Korrosionsschutz
- Erdungskonzepte vs. Personenschutz
- Korrosion an Rohrleitungen
- Korrosionsschutzmassnahmen

Mörtelerweichung



- Weiche Stellen mit bräunlicher Verfärbung
- Ca. 50% der Schweizer Trinkwasserbehälter weisen Flecken auf
- Zeitpunkt des 1. Schadens sehr unterschiedlich, Schadensverlauf nicht vorhersehbar
- Trinkwasserqualität wird kaum beeinflusst

Mörtelerweichung



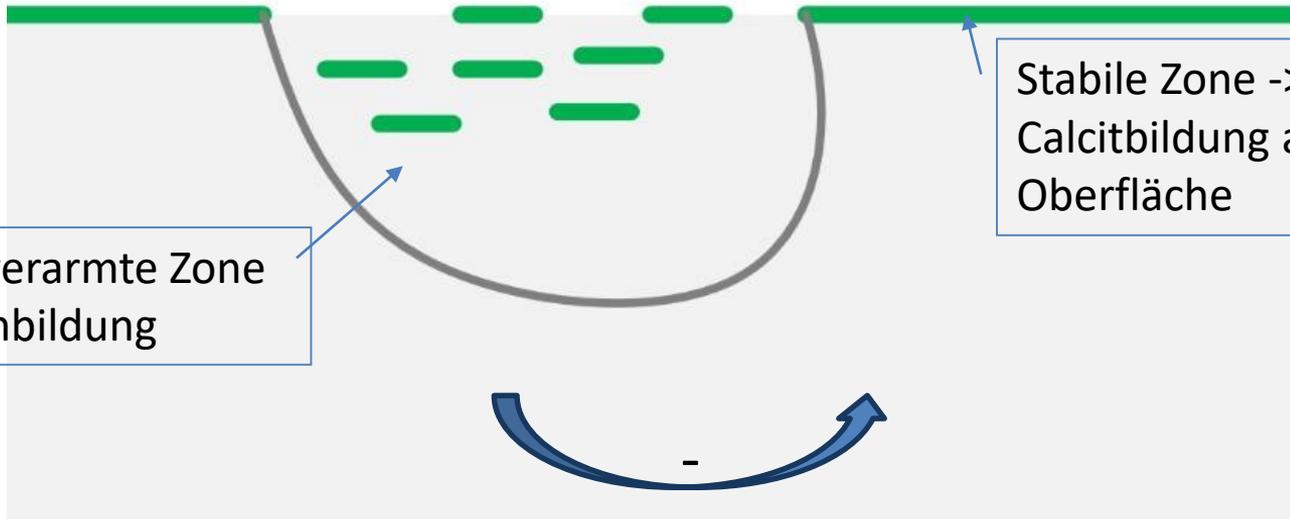
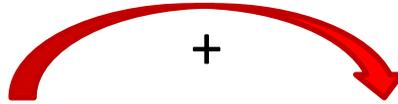
Häufige Schadenszonen:

- Böden
- Untere Wandhälften
- Im Umfeld von Chromstahleinbauten

Bewehrungseisen



Erkenntnisse aus der Forschung



Calcium verarmte Zone
-> Fleckenbildung

Stabile Zone ->
Calcitbildung auf der
Oberfläche

Konsequenzen aus den Forschungsergebnissen

- Edelstahleinbauten sollen galvanisch getrennt installiert werden
- Kondenswasser muss in der Bauphase verhindert werden
- Entgegengesetzter Strom wirkt sich positiv auf Fleckenwachstum und pH-Wert aus → **Kathodischer Schutz**

Inhalt

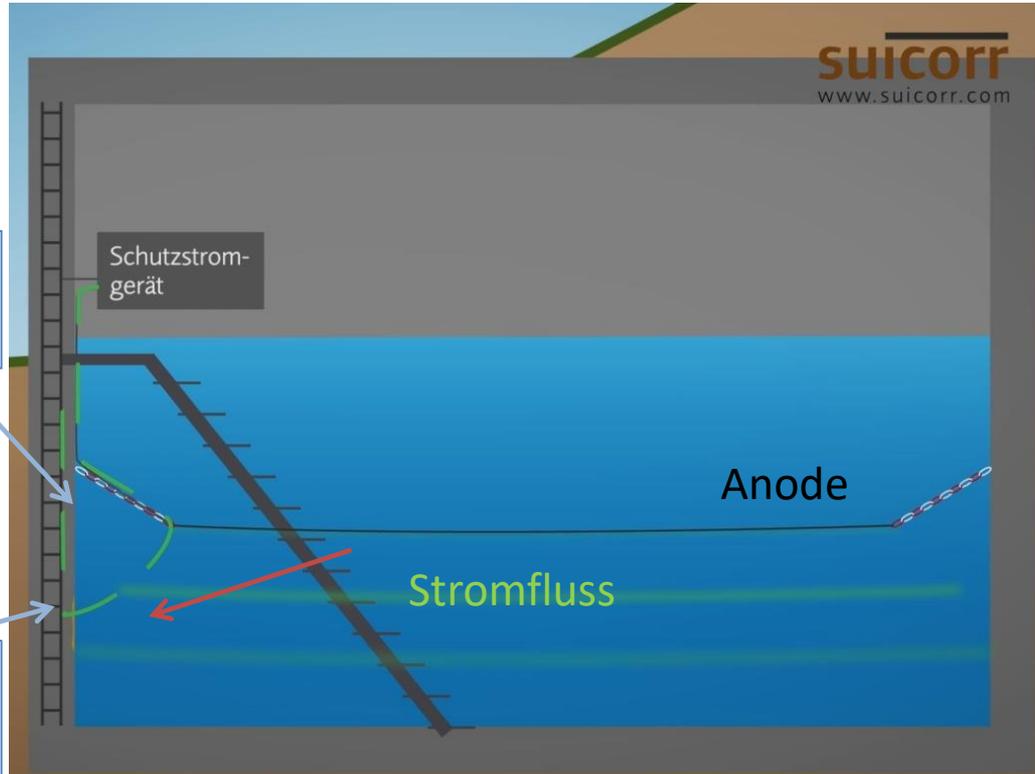
- Was ist Korrosion?
- Korrosionsarten
- Mörtelerweichungen
- Kathodischer Korrosionsschutz
- Erdungskonzepte vs. Personenschutz
- Korrosion an Rohrleitungen
- Korrosionsmassnahmen

kathodische Korrosions- schutz

KKS – ein bewährtes Schutzsystem

- 1824 Versuche mit passiven KKS-Systemen für Kriegsschiffe
- 1890 Versuche mit aktiven KKS-Systemen für Kriegsschiffe
- 1906 erste KKS-Anlage für Rohrleitungssysteme
- 1988 Inbetriebnahme der KKS-Anlage einer Brücke in Rodi-Fiesso
- 1995 Inbetriebnahme 1. Trinkwasserbehälteranlage (CH)

kathodischer Schutz



- Kontrollierte Stromrichtung
- Potenzialabsenkung der Bewehrung

kathodischer Schutz



- Titandraht -> Anode
- Bewehrung -> Kathode
- Überwachung -> Kombisonde
- Schutzstromgerät mit oder ohne Fernüberwachung
- SVGW zertifiziert keine kathodischen Schutzanlagen

Wartung



Randbedingungen

- Monatliche
Gerätekontrolle
(durch Betreiber)
- Jährliche
Funktionskontrolle
(durch Fachfirma)

Fleckenbildung



2007



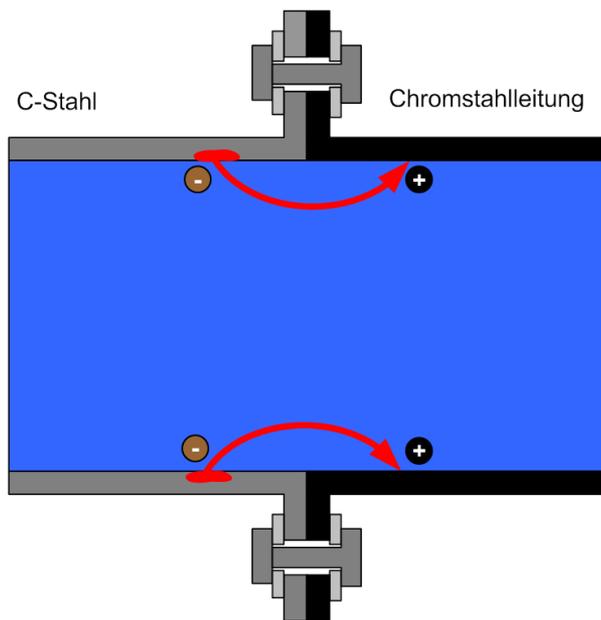
2014



Inhalt

- Was ist Korrosion?
- Korrosionsarten
- Mörtelerweichungen
- Kathodischer Korrosionsschutz
- Erdungskonzepte vs. Personenschutz
- Korrosion an Rohrleitungen
- Korrosionsschutzmassnahmen

Galvanisches Element



- zwei unterschiedliche Metalle miteinander verbunden in einem Elektrolyten

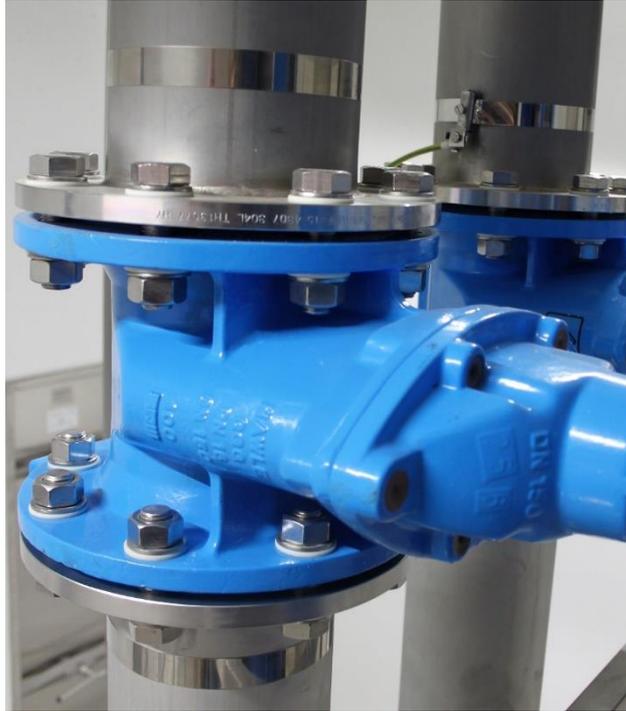
→ galvanisches Element
→ Korrosion

Schadensbild

Korrosionserscheinungen
nach $\frac{3}{4}$ Jahren



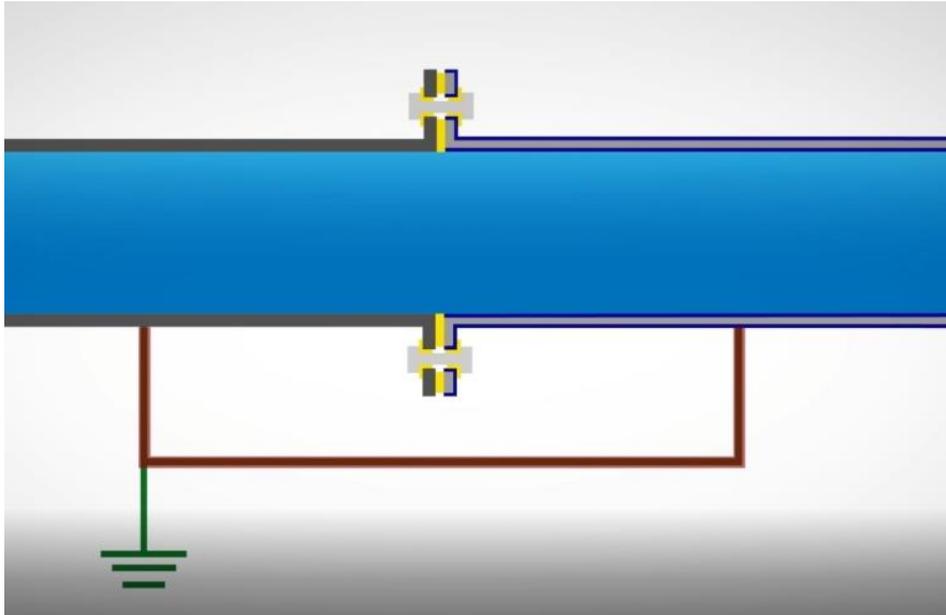
Potenzialausgleich



Gegenmassnahme:

- Auftrennen der verschiedenen Metallen

Personenschutz



- Werden Chromstahlrohre und Gussarmaturen aus Personenschutzgründen geerdet, wird die Isolation überbrückt
 - > galvanisches Element
 - > erneut Korrosion

Personenschutz



Lösung:

- Abgrenzeinheit (antiparallele Diode)
- Personenschutz ist sichergestellt
- Korrosionsströme werden gesperrt und nur im Überspannungsfall besteht ein direkter Ableiter

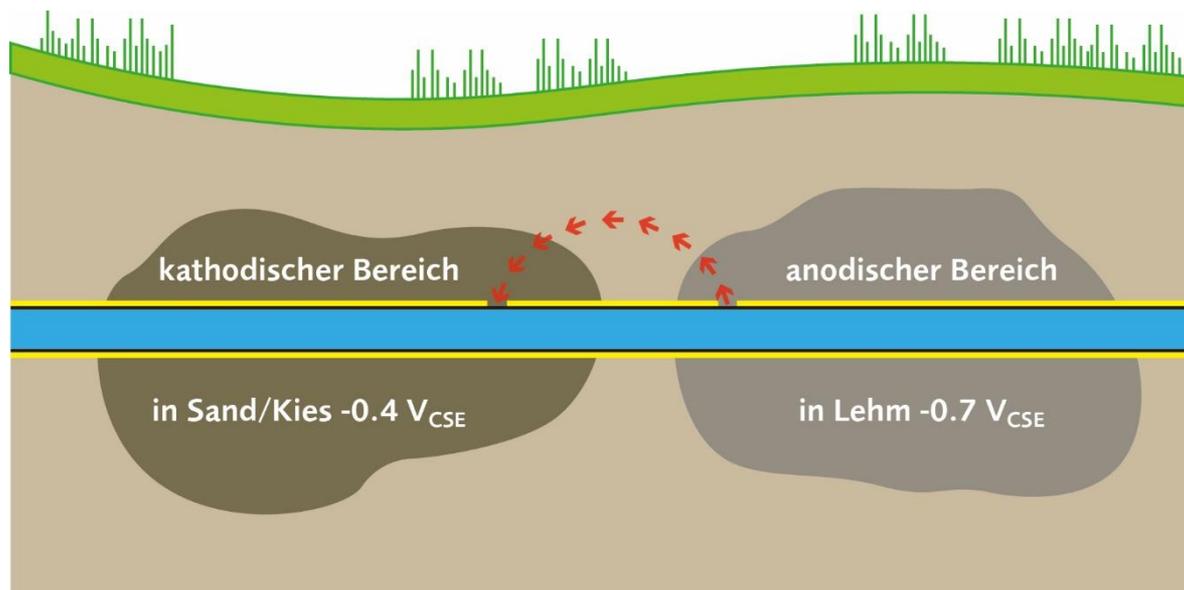
Inhalt

- Was ist Korrosion?
- Korrosionsarten
- Mörtelerweichungen
- Kathodischer Korrosionsschutz
- Erdungskonzepte vs. Personenschutz
- **Korrosion an Rohrleitungen**
- Korrosionsschutzmassnahmen

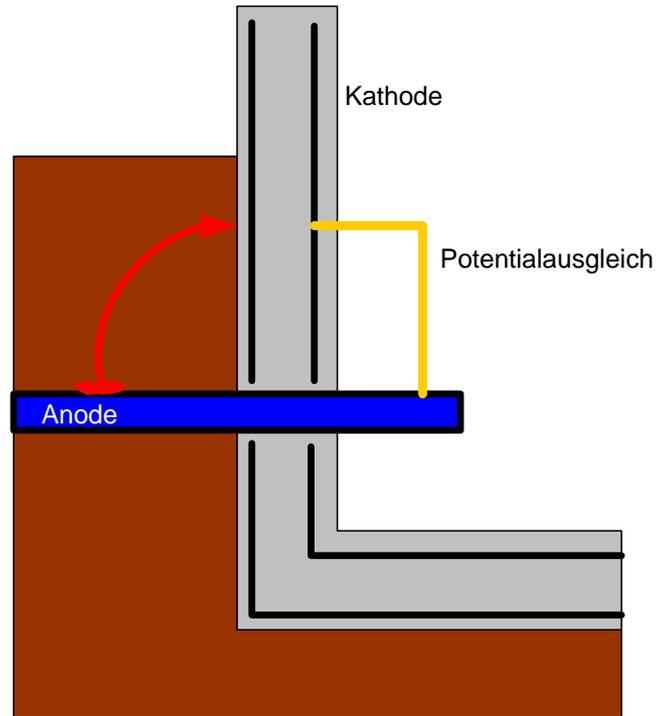
Korrosion an Rohrleitungen



Korrosionsentstehung



Hauseinführungen



Korrosionsursachen

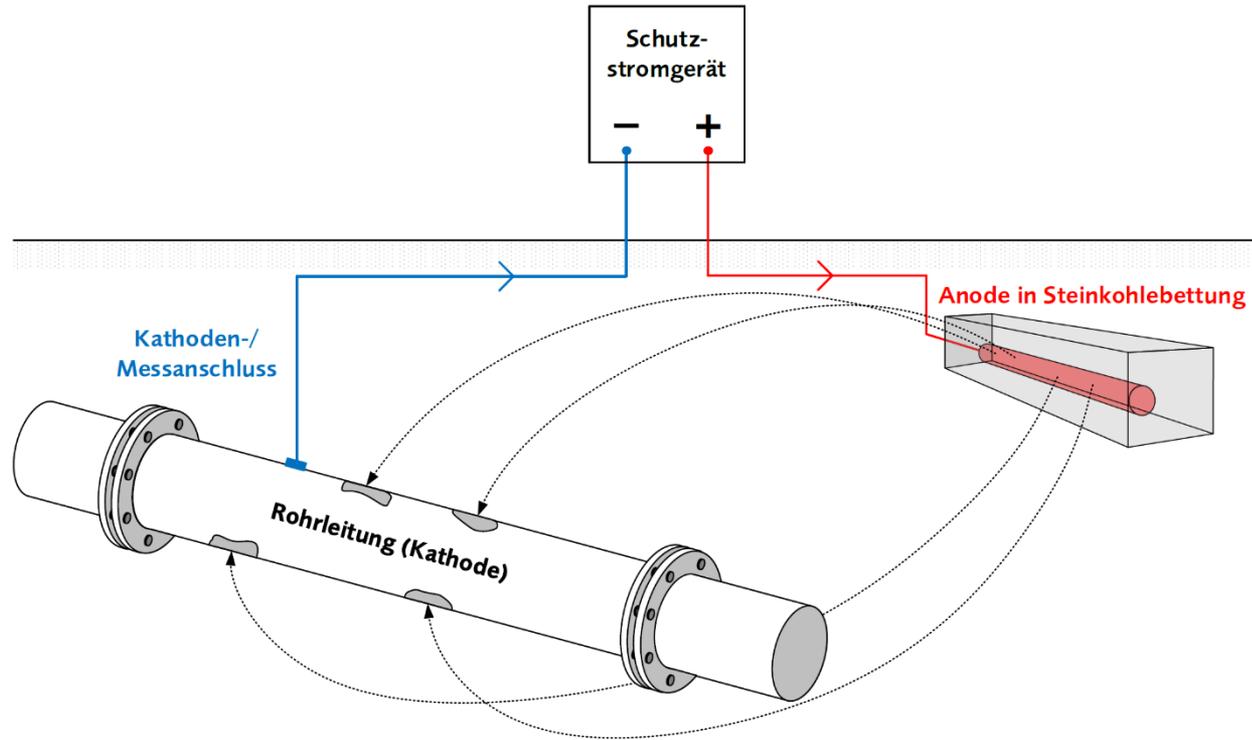
Fehlstellen in der Leitungsumhüllung

- Alterung des Materials
- Mechanische Einwirkungen
- Mangelhafter Leitungsbau
- Minderwertiges Leitungsmaterial

Beeinflussungen von benachbarten elektrischen Anlagen

- Gleichstrom (Strassenbahnen)
- Wechselstrom (Hochspannungsleitungen, SBB)

KKS für erdverlegte Leitungen



Inhalt

- Was ist Korrosion?
- Korrosionsarten
- Mörtelerweichungen
- Kathodischer Korrosionsschutz
- Erdungskonzepte vs. Personenschutz
- Korrosion an Rohrleitungen
- Korrosionsschutzmassnahmen

Schutzmassnahmen

Festgestellte Korrosionsphänomene untersuchen lassen:

- Mörtelerweichungen
- Korrosion an Leitungen
- Massnahmen, um wiederkehrende Schäden nach Sanierungen zu verhindern

Ingenieure auf Thematik aufmerksam machen:

- Korrosionsschutzmassnahmen und Erdungskonzepte abgleichen
- Geeignete Materialwahl zur Vermeidung von Korrosion
- Kathodische Schutzanlagen als aktive Schutzmethode

Fragen ???

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Bereichsleiterin Siedlungswasserbau

Tuija Kosonen

+41 44 740 23 41
tuija.kosonen@suicorr.com



Bereichsleiter erdverlegte Strukturen

Eric Boos

+41 44 740 41 63
eric.boos@suicorr.com

suicorr AG
Bernstrasse 388
8953 Dietikon
www.suicorr.com

SUICORR