INTELLIGENTER KORROSIONSSCHUTZ

Februar 2016

Know-how, Logistik und
Dienstleistungen aus einer Hand

Open Grid Europe GmbH
Kallenbergstraße 5 | 45141 Essen
T +49 201 3642-0 | F +49 201 3642-13900
info@open-grid-europe.com
www.open-grid-europe.com

RECYCLED
Papier aus Recyclingmaterial
FSC® C006990
FSC www.fsc.org

Print CO_2 kompensiert
Id-Nr. 1652946
www.bvdm-online.de

Open Grid Europe
The Gas Wheel

Open Grid Europe
The Gas Wheel

Sicherheit für Rohrleitungen, Versorgungssysteme und Anlagen

Safety first

Von der Funktionsfähigkeit erdverlegter Installationen hängen viele Versorgungs- und Produktionssysteme ab. Korrosionsschäden an Rohrleitungen, Kabeln, Erdern etc. können nicht nur hohe Reparatur- und Instandsetzungskosten verursachen, sondern auch zu kostspieligen Betriebsunterbrechungen führen. Zudem sind sie vielfach mit erheblichen Sicherheitsrisiken verbunden. Für den sicheren und effizienten Betrieb von Rohrnetzen, komplexen Versorgungseinrichtungen oder Industrieanlagen ist ein umfassender Korrosionsschutz daher unverzichtbar. Er trägt entscheidend zur langfristigen Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit bei und ist zugleich ein wichtiger Faktor für das positive Erscheinungsbild des Unternehmens.

Passiver Schutz reicht nicht aus

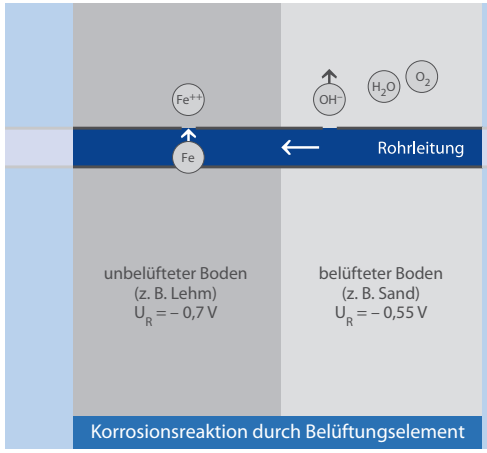
Korrosion ist die elektrochemische Reaktion eines metallischen Werkstoffs mit seiner Umgebung. Durch Potentialunterschiede fließt ein elektrischer Strom. Er löst an der Metalloberfläche einen Materialabtrag aus, der dem Faraday'schen Gesetz folgt und potentialabhängig ist. Passive Schutzmaßnahmen (wie die Leitungsumhüllung mit organischen Materialien) können das Metall vom angreifenden Korrosionsmedium trennen. Sie erzielen ihre volle Wirkung aber nur, wenn eine unbeschädigte Beschichtung garantiert ist. In der Praxis sind allerdings Fehlstellen und Beschädigungen in der Umhüllung nicht auszuschließen.

Die **Qualität der Sicherheitsmaßnahmen** ist unter anderem ein Gradmesser für die technische Kompetenz und das Verantwortungsbewusstsein eines Unternehmens. Gerade Betreiber von Rohrleitungen und Anlagen mit hohem Gefährdungspotential haben die besondere Sorgfaltspflicht, vorausschauend mit dem Fokus auf Umwelt und Bevölkerung zu handeln.

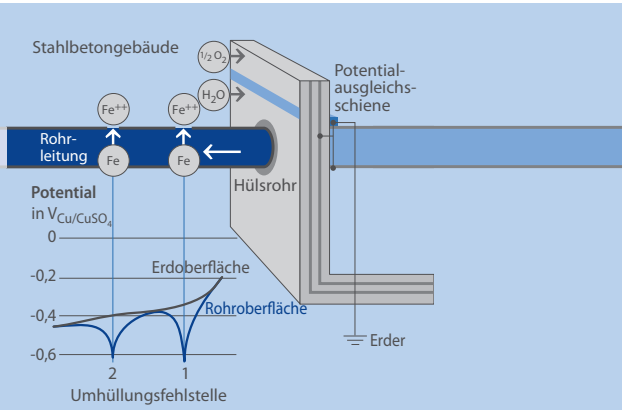
Die erforderliche Sicherheit lässt sich daher nur durch die Kombination von passiven und aktiven Schutzmaßnahmen erreichen. Der „Kathodische Korrosionsschutz“ (KKS) beruht auf dem gezielten Einspeisen eines Stromes in das Erdreich, das eine Leitung oder Anlage umgibt. Er bewirkt eine Potentialabsenkung und reduziert damit die Korrosionsgeschwindigkeit auf einen technisch zu vernachlässigenden Wert (ca. 0,01 mm pro Jahr). In komplexen Industrieanlagen, in denen erdverlegte Rohrleitungen, Kabel und Erdungen nicht galvanisch voneinander trennbar sind, findet der „Lokale Kathodische Korrosionsschutz“ (LKS) Anwendung.

Komplette Lösungen für komplexe Anforderungen

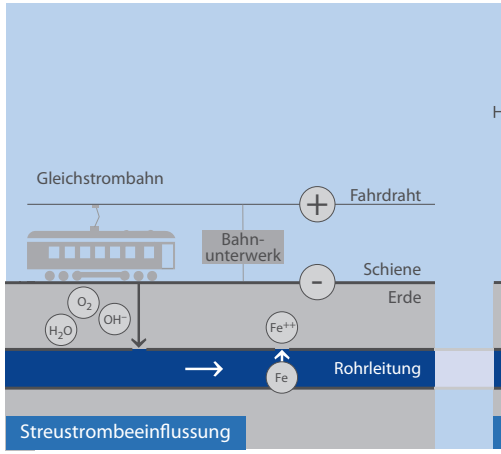
Die Open Grid Europe GmbH ist in Deutschland führend im Korrosionsschutz und hat die Entwicklung hin zu immer umfassenderen, effizienteren Schutzsystemen maßgeblich vorangetrieben. Auf dieser Basis können wir Ihnen maßgeschneiderte Lösungen für die gesamte Bandbreite möglicher Korrosionsschutzobjekte anbieten: für Pipelines (unabhängig vom transportierten Medium), Verdichter-, Pump-, Mess- und Regelstationen, Tankanlagen und Kraftwerke, aber auch für Sonderbauwerke wie Tankerlöschbrücken und Schleusentore. Wir erarbeiten und realisieren für Sie überall dort Schutzkonzepte, wo durch komplexe Anlagen oder durch Materialien, die dem ersten Anschein nach gar keinen kathodischen Korrosionsschutz benötigen (z. B. nicht rostender Stahl, Aluminium), besonders hohe Anforderungen bestehen. Dabei reicht unser Service von der Planung über den Bau bis zur kontinuierlichen Überwachung und schließt eine Vielzahl spezieller Dienstleistungen ein.



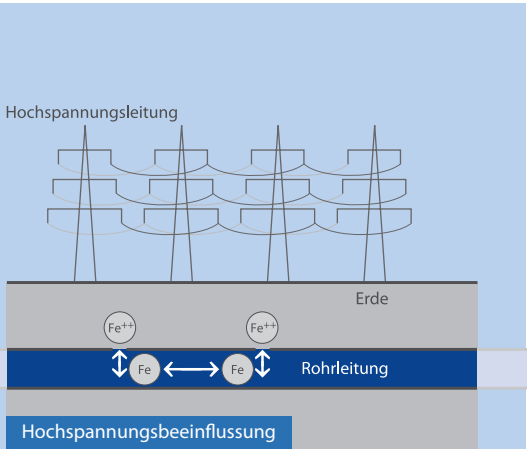
Korrosionsreaktion durch Belüftungselement



Potentialverlauf: Rohrleitung an einem Stahlbetonbauwerk



Streustrombeeinflussung



Hochspannungsbeeinflussung

Mehrere Faktoren können verantwortlich sein

Entstehung von Korrosionsschäden

Wo Strom vom Rohrleitungsstahl in den Erdboden fließt, sind schon nach relativ kurzer Zeit Beschädigungen des Rohres durch Materialabtrag möglich.

Der Stromfluss kann durch ganz unterschiedliche Ursachen ausgelöst werden:

Korrosion durch unterschiedliche Bodenbeschaffenheiten
Bereits die minimale Differenz von einigen hundert Millivolt im freien Korrosionspotential von Stahl in belüfteten gegenüber unbelüfteten Böden führt dazu, dass ein Stromfluss zwischen zwei möglicherweise weit voneinander entfernten Umhüllungsschäden einsetzt. In unbelüfteten Bereichen (z. B. Lehm, Ton oder Boden mit sulfatreduzierenden Bakterien) ist daher an entsprechenden Punkten mit Stromaustritt und damit verbundenen Korrosionsvorgängen zu rechnen. Die Korrosionsgeschwindigkeit erreicht hier Werte von wenigen Zehntel Millimetern pro Jahr.

Korrosion durch Kontaktelemente bzw. galvanische Elemente
Unterschiedliche Metallwerkstoffe können eine signifikante Potentialdifferenz aufweisen. Das gilt z. B. für Erdungssysteme aus Kupfer oder Edelstahl. Eine Korrosionsgefährdung entsteht auch durch den Kontakt zwischen Stahlbetonbauwerk und Rohrleitung (Potentialverlauf). Auslöser ist das unterschiedliche, freie Korrosionspotential von Stahl in Beton ($U_{Cu/CuSO_4}$ = –0,2 V bis –0,3 V) und Stahl im Erdboden ($U_{Cu/CuSO_4}$ = –0,5 V bis –0,8 V). Durch die konstruktionsbedingte Verbindung von Bauwerk und Rohrleitung entsteht ein Korrosionselement. Diese Potentialdifferenz erzeugt einen Metallabtrag an der Rohrleitung im Bereich von Umhüllungsfehlstellen. Dieser Abtrag kann eine Korrosionsgeschwindigkeit von bis zu 1 mm pro Jahr erreichen.

Korrosion durch Streustrom (Gleichstrom)
Gleichstrombetriebene Fremdanlagen (z. B. Straßenbahnen) erzeugen im Erdboden so genannten Streustrom. Durch die Polarität der Bahneinspeisung (z. B. Pluspol am Fahrdraht, Minuspol an der Schiene) besteht vor allem bei Schäden an der Rohrleitungsumhüllung (z. B. in der Nähe von Bahnunterwerken) Korrosionsgefahr. Die Korrosionsgeschwindigkeit kann mehr als 1 mm pro Jahr betragen.

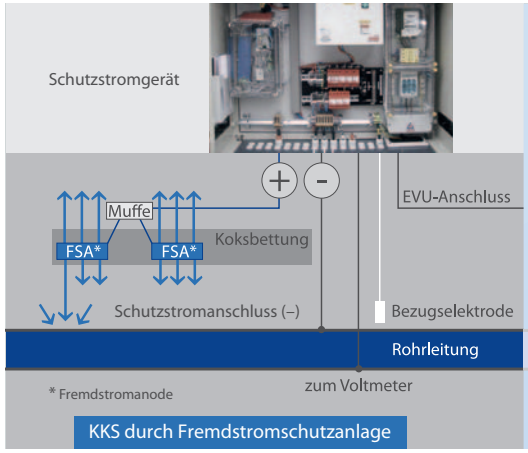
Korrosion durch Wechselstrom
Die Nachbarschaft von Rohrleitungen und Hochspannungsfreileitungen oder elektrifizierten Eisenbahnen birgt die Gefahr der Einkopplung von Wechselspannungen. Sie treiben Wechselströme, die von der Rohrleitung in den Erdboden fließen und insbesondere an kleinen Umhüllungsfehlstellen Schäden verursachen können. Die Korrosionsgeschwindigkeit erreicht hier Werte von bis zu 0,5 mm pro Jahr.

Der Korrosionsvorgang von Stählen im Erdboden setzt sich aus zwei Teilschritten zusammen:

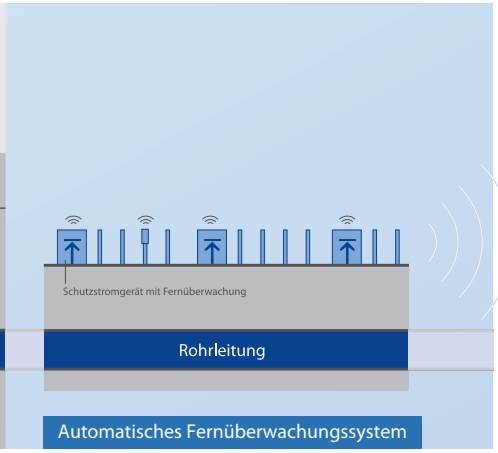
- **Eisenauflösung** (anodische Teilreaktion) und
- **Sauerstoffreduktion** (kathodische Teilreaktion)

Die Teilreaktionen können örtlich getrennt voneinander ablaufen.

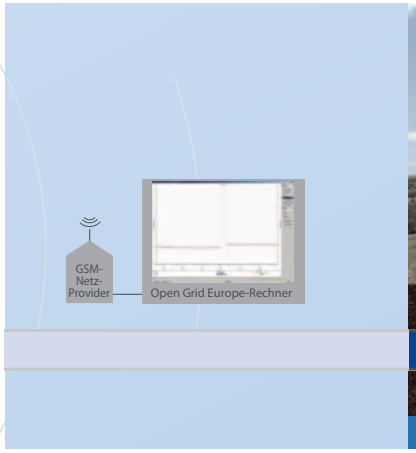
Der Grad der Aggressivität des Bodens gegenüber Stahl wird wesentlich durch die Kombination der Parameter **Sauerstoffkonzentration, Leitfähigkeit** und **pH-Wert** bestimmt. Bei Inhomogenität zwischen einzelnen Bodenschichten können auch in Böden, die als nicht aggressiv eingestuft werden, jederzeit Schäden auftreten. Bereits durch minimale Potentialdifferenzen entlang der Rohrleitung im umgebenden Erdreich können Ausgleichsströme zwischen möglicherweise weit entfernten Umhüllungsschäden fließen und so Korrosion verursachen.



KKS durch Fremdstromschutzanlage



Automatisches Fernüberwachungssystem



Baggerschädenfrüherkennung

Aktiver Schutz für Leitungen und Anlagen

Kathodischer Korrosionsschutz

Beim KKS wird das Schutzobjekt durch einen aktiven Eingriff in den elektrochemischen Prozess der Korrosion dauerhaft geschützt. Die Mess- und Beeinflussbarkeit des Anlage/Boden-Potentials ermöglicht es, ein bestimmtes Schutzpotential an das gefährdete Objekt zu legen. Dies wird durch den Einsatz von galvanischen Anoden oder Fremdstromanlagen erreicht. Sie verhindern den schleichenden Materialabtrag an der Stahloberfläche. Das Schutzpotential wirkt wie ein elektrochemischer Mantel für die zu schützende Anlage: Korrosionsangriffe an Umhüllungsfehlstellen finden nicht statt.

Fremdstrom erzeugt Schutzpotential

Das Verfahren des kathodischen Korrosionsschutzes wurde erstmals im Jahre 1928 in New Orleans von Robert J. Kuhn eingesetzt. Dank seiner Effizienz hat es inzwischen weltweite Anwendung gefunden. Zum Schutz von erdverlegten Rohrleitungen kommt fast ausschließlich Fremdstrom aus netzgespeisten Schutzstromgeräten zum Einsatz. Sie werden jeweils zwischen die Rohrleitung und eine als Gegenpol wirkende Anode geschaltet. Von der Anode fließt daraufhin Strom zu den Umhüllungsfehlstellen der Leitung und dort in die Rohrwand. Durch die Verwendung weitgehend inerter Materialien und die Einlagerung in ein durchgehendes Koksbett erreichen unsere Anodenanlagen eine durchschnittliche Lebensdauer von mehr als 25 Jahren. Durch wiederkehrende Messungen (z. B. des Anlage/Boden-Potentials) an repräsentativen Punkten des Schutzobjektes wird die Wirksamkeit des kathodischen Korrosionsschutzes überwacht. Die Messwerte werden mit Sollwerten (z. B. aus der Inbetriebnahmemessung) verglichen und auf wesentliche Abweichungen hin untersucht.

Automatische Überwachungssysteme

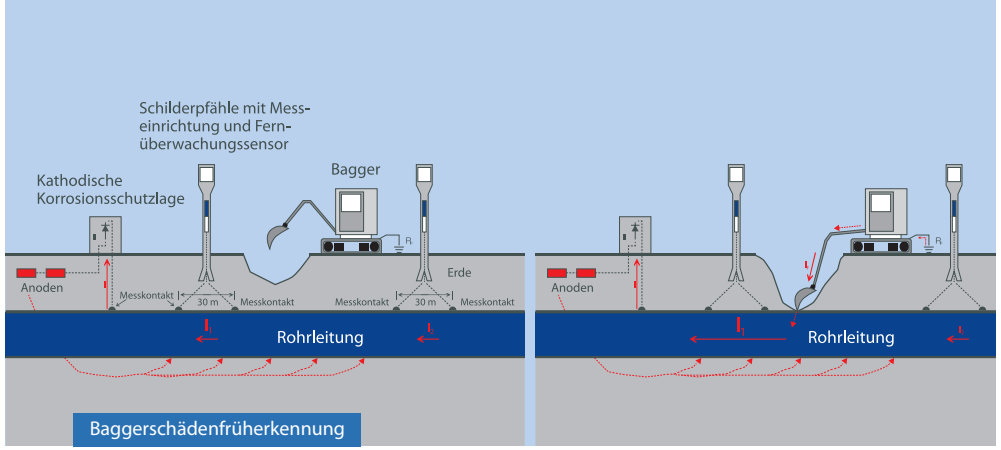
Die Verknüpfung bewährter Konzepte mit dem Innovationspotential moderner Kommunikationssysteme liefert auch im Korrosionsschutz zahlreiche Ansatzpunkte für die Entwicklung optimierter Technologien und noch leistungsfähigerer Lösungen. Auf dieser Grundlage bieten wir heute als umfassende Hightech-Dienstleistung GSM-gestützte Fernüberwachungssysteme an, mit denen die für die Ausschaltmessung erforderliche Schaltung der Schutzanlagen durchgeführt werden kann. Mit dem in unserem eigenen System flächendeckend bewährten Konzept der Fernüberwachung haben wir einen hohen Sicherheitsstandard erreicht. Die automatische, tägliche Abfrage der aktuellen Messwerte ermöglicht eine nahezu permanente Kontrolle der wichtigsten Parameter im Schutzsystem. Da die personal- und kostenintensiven monatlichen Funktionsprüfungen von Korrosionsschutzanlagen durch die Fernüberwachung entfallen können, eröffnet Ihnen dieser Service auch in Bezug auf langfristige Rentabilitätsbetrachtungen völlig neue Perspektiven.

Baggerschädenfrüherkennung mittels Fernüberwachung

Einen weiteren Schritt, im Sinne einer verfeinerten Fernüberwachung, stellt ein im eigenen Hause entwickeltes System zur Erkennung von Leitungsbeschädigungen durch Baugeräte dar. Mit Hilfe von Fernüberwachungssensoren und einer speziellen Auswertelogik lassen sich Beschädigungen von kathodisch geschützten Rohrleitungen, verursacht durch Bagger, Fräsen, Pflüge oder Bohrgeräte, im Überwachungsbereich „online“, im Augenblick der Entstehung, erkennen. Ein derartiges Überwachungssystem stellt ein deutliches Plus sowohl für die Sicherheit für Mensch und Umwelt als auch für die überwachten Rohrleitungssysteme dar.

Mehr Sicherheit – weniger Schäden

Die sprunghafte Verbesserung des Sicherheitsstandards durch den kathodischen Korrosionsschutz ist mit Zahlen eindrucksvoll belegbar. Das zeigt ein Vergleich der Korrosionsschadenshäufigkeit an Rohrleitungen



Baggerschädenfrüherkennung

Beeinflussung durch elektrifizierte Bahnen
Neue ICE-Hochgeschwindigkeitsstrecken stellen eine besondere Herausforderung hinsichtlich der Hochspannungsbeeinflussung und der Vermeidung von Wechselstromkorrosion dar. Mit umfassenden Untersuchungen und Berechnungen werden in Zusammenarbeit mit der Deutschen Bahn AG die realen Beeinflussungsbedingungen ermittelt. Auf dieser Basis können die erforderlichen Schutzmaßnahmen optimiert und Überwachungsstrategien definiert werden.

in verschiedenen Betriebsdruckbereichen (siehe unten). Seit 1976 ist kathodischer Korrosionsschutz für Gastransportleitungen ab 4 bar Betriebsdruck vorgeschrieben. Die Auswirkungen lassen sich aus der DVGW-Schadensstatistik deutlich entnehmen. Während bei den in der Regel nur passiv geschützten Versorgungs- und Anschlussleitungen im Druckbereich unter 4 bar durchschnittlich 7,9 bzw. 15 Korrosionsschäden pro 100 km zu verzeichnen waren, betrug die Zahl der Schadensfälle im Bereich von 4 bis 16 bar nur 2,5. Im bundesweit schon sehr früh vollständig KKS-gesicherten Bereich über 16 bar tendierte die Zahl gegen null: Bei einer Gesamtlänge dieser Rohrleitungen von 35.519 km waren lediglich 60 Schadensfälle zu verzeichnen.

DVGW-Schadensstatistik

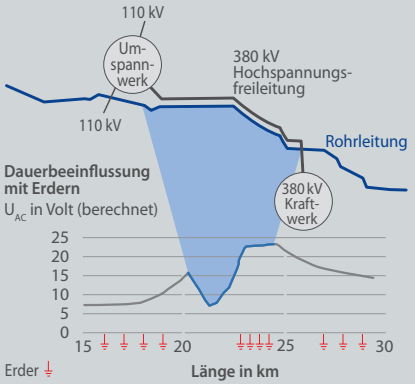
Leitungsart	Länge der Stahlrohre in km	Korrosionsschäden gesamt	Korrosionsschäden pro 100 km
Versorgung < 4 bar	96.076	7.578	7,90
Anschluss < 4 bar	28.756	4.305	15,00
Hochdruck 4 bis 16 bar	28.619	708	2,50
Hochdruck ≥ 16 bar	35.519	60	0,17
insgesamt	188.970	12.651	6,40

Quelle DVGW-Schadensstatistik des Jahres 2000

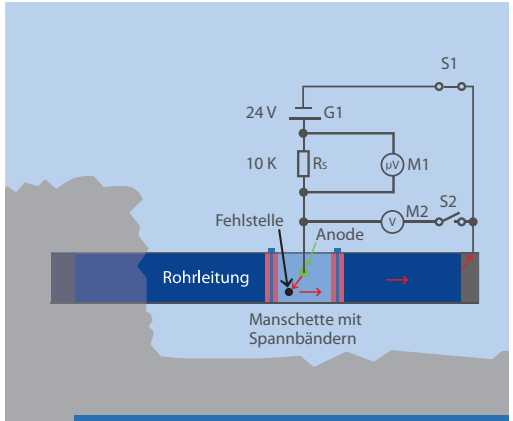
Hochspannungsbeeinflussung

Berührungsschutz und Schutz vor Wechselstromkorrosion

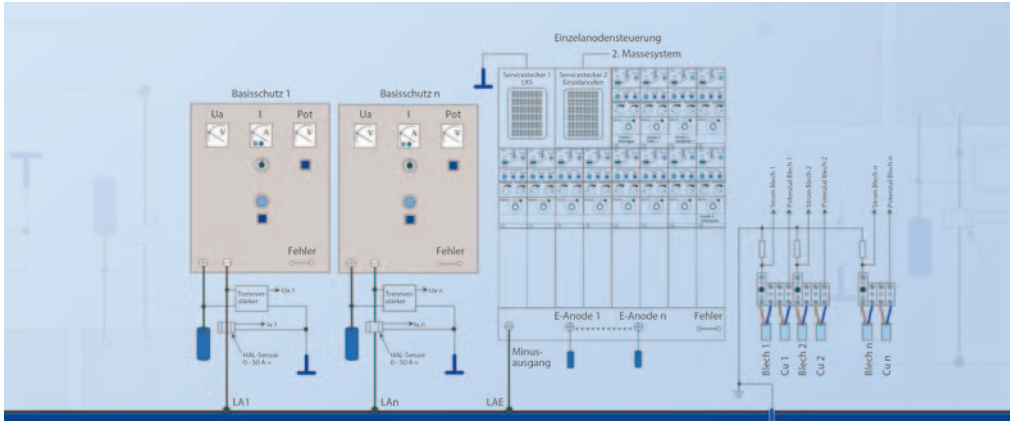
Durch die Parallelführung von Hochspannungsfreileitungen bzw. Bahnstromanlagen und Rohrleitungen wird in letztere eine Wechselspannung induziert. Mit einem Computerprogramm, das auf der AfK-Empfehlung Nr. 3* basiert, können wir die Höhe der eingekoppelten Spannung berechnen. Sie ist im Wesentlichen von der Parallelführungslänge, dem Abstand Rohrleitung/Hochspannungssystem, der Umhüllungsqualität der Rohrleitung und der Höhe des Betriebs- bzw. Erdkurzschlussstromes abhängig. Von den Ergebnissen der Berechnung hängt ab, welche Erdungsmaßnahmen erforderlich sind, um unzulässig hohe Berührungsspannungen an der Rohrleitung zu verhindern und damit die Sicherheit des an der Rohrleitung arbeitenden Personals zu gewährleisten. Die AfK-Empfehlung Nr. 3 lässt aus Gründen des Berührungsschutzes eine Dauerbeeinflussung von maximal 60 V bzw. eine Kurzzeitbeeinflussung (bis zu 0,2 s) von maximal 1.000 V zu. Bereits bei einer induzierten Wechselspannung unterhalb des Grenzwertes von 60 V kann es jedoch – auch wenn kathodischer Korrosionsschutz besteht – zu Wechselstromkorrosion kommen. Neueste Forschungsergebnisse haben gezeigt, dass der Einstellung des KKS im Hinblick auf das Auftreten von Wechselstromkorrosion eine besondere Bedeutung zukommt.



* textgleich mit dem DVGW-Arbeitsblatt GW 22 und der Technischen Empfehlung Nr. 7 der Schiedsstelle für Beeinflussungsfragen



Elektrolytische Porenprüfung (Eigenentwicklung)



Rohrleitung in einer komplexen Anlage

Personal und Technik

Qualitätssicherung im Korrosionsschutz

Mit der Entwicklung des KKS stieg auch der Anspruch an Fachpersonal und Fachfirmen auf dem Gebiet des Korrosionsschutzes. Bereits mit Inkrafttreten der Gashochdruckleitungsverordnung wurde in Deutschland mit dem DVGW-Arbeitsblatt GW 11 ein Qualitätsprofil für die auf dem Gebiet des KKS tätigen Fachfirmen formuliert.

Die DIN EN 15257 regelte erstmals in Europa Anforderungen an Fachpersonal normativ und sie beschreibt kombiniert mit der Überarbeitung des DVGW-Arbeitsblattes GW 11 ein geeignetes Anforderungsprofil an Firmen und Personal. So sind z. B. die Fachqualifikationen für Sachkundige und Fachkräfte in diesem Arbeitsblatt definiert. Hiermit wird ein hohes technisches Niveau für Planung, Errichtung und Überwachung des KKS gewährleistet. Eine ähnliche Entwicklung im Hinblick auf qualitätssichernde Maßnahmen und Schwellenwerte ist beim passiven Korrosionsschutz seit einigen Jahren zu erkennen. Mit Hilfe der KKS-Messtechnik kann die Umhüllungsqualität der erdverlegten, mit hochwertigen Umhüllungsmaterialien versehenen, Schutzobjekte bereits in der Bauphase bestimmt werden. So werden wertvolle Beträge für eine zukünftige technische Integrität geliefert und gezielt Schwachstellen in den untersuchten Systemen geortet. Die Beseitigung dieser Schwachstellen trägt unter anderem dazu bei, kritische Beeinflussungssituationen zwischen benachbarten Anlagen zu eliminieren oder das Risiko für Wechselstromkorrosion zu reduzieren.

Eine besondere Bedeutung wird seit Neuestem dem Einsatz von **Coating Inspektoren** zugeschrieben. Der Qualitätsansatz besteht darin, dass die Applikationen von Umhüllungen und Anstrichen auf Rohrleitungen und Anlagen im Werk und auf der Baustelle von ausgebildeten Fachleuten überwacht werden. Die Coating Inspektoren begleiten den gesamten Prozess, nehmen exemplarisch Qualitätsprüfungen vor und leiten bei Abweichungen Korrekturmaßnahmen ein.

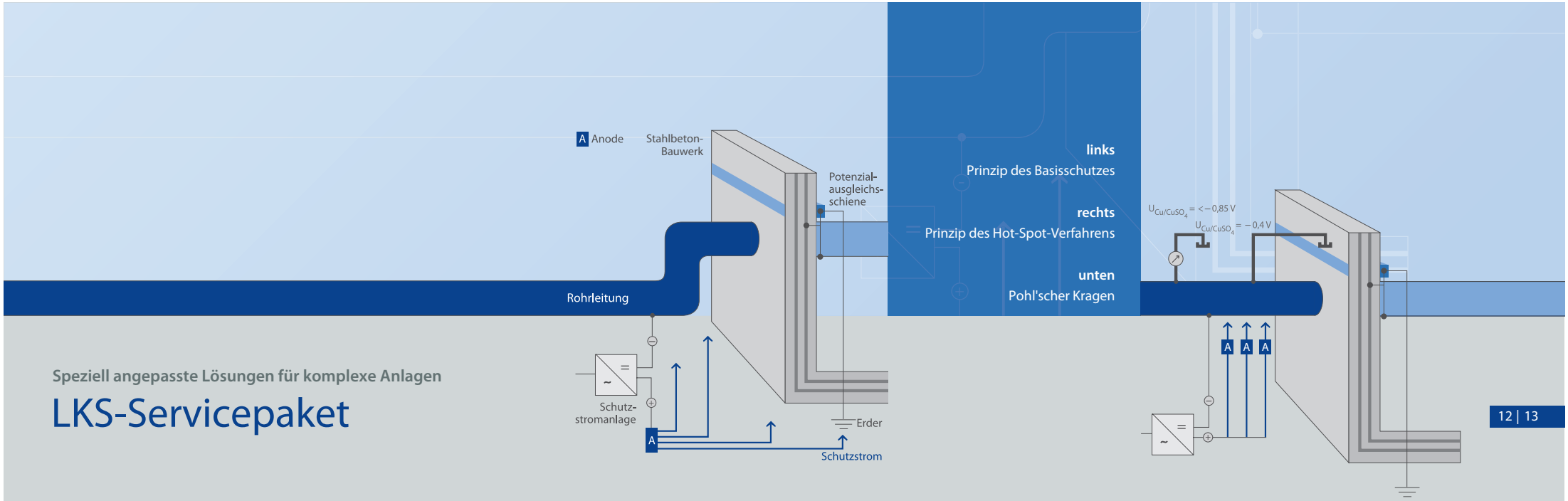
Aktiver Schutz für Anlagen

Lokaler Kathodischer Korrosionsschutz

Eine Besonderheit des aktiven Korrosionsschutzes stellt der LKS (Lokaler Kathodischer Korrosionsschutz) dar. Rohrleitungen, Erder, Kabelsysteme und Lagerbehälter von Pump-, Verdichter-, Mess- und Regelstationen, aber auch von Kraftwerken, Raffinerien und Tanklagern markieren sein breites Anwendungsfeld: Hier ist das Korrosionsrisiko hoch und die Schutzanforderungen besonders komplex.

Spezifische Korrosionsgefährdung

Ein kathodisch geschütztes Rohrleitungssystem ist durch eingebaute Isolierstücke von den zwischengeschalteten Anlagen, wie Speicher- und Verdichterstationen, elektrisch getrennt. Diese komplexen Anlagen erfordern ein anderes Schutzkonzept, da die zu schützenden Anlagenteile mit dem Erdungs- und Potentialausgleichssystem der Station verbunden sind. Eine besondere Gefährdung ergibt sich dabei aus den erheblichen Unterschieden im freien Korrosionspotential zwischen Stahl im Beton einerseits und Stahl im Erdboden andererseits. Dadurch kommt es zu Ausgleichsströmen zwischen den Umhüllungsfehlstellen erdverlegter Rohrleitungen und z. B. den Stahlbetonfundamenten von Gebäuden. Wo Strom austritt (Umhüllungsfehlstellen der Rohrleitungen), kommt es nach dem Faraday´schen Gesetz zu einem Materialabtrag, der zu gravierenden Korrosionsschäden führen kann. Dies gilt besonders für Rohrleitungsabschnitte in unmittelbarer Nähe der Stahlbetonfundamente. Dort, im Bereich des so genannten Spannungstrichters, potenziert sich der Gefährdungsgrad. Das macht gezielte Korrosionsschutzmaßnahmen notwendig.



Speziell angepasste Lösungen für komplexe Anlagen

LKS-Servicepaket

Wir entwickeln für Sie ein maßgeschneidertes Konzept, das die spezifischen Bedingungen „vor Ort" berücksichtigt. Damit gewinnen Sie optimale Sicherheit im Hinblick auf den zuverlässigen Betrieb Ihrer Anlagen und die erforderliche Gefahrenabwehr ebenso wie für strategische Entscheidungen und die langfristige Rentabilität Ihrer Investitionen.

Im Mittelpunkt steht in der Regel die Kombination von zwei Verfahren, die sich gegenseitig ergänzen: die kathodische Polarisation der gesamten Anlage (Basisschutz) und die gezielte, örtlich begrenzte Anhebung des Erdbodenpotentials (Hot-Spot-Verfahren). Dazu kommen je nach Bedarf zusätzliche Schutzmaßnahmen (wie die gezielte isolierende Beschichtung einzelner Fundamentoberflächen).

Wirtschaftlicher Basisschutz

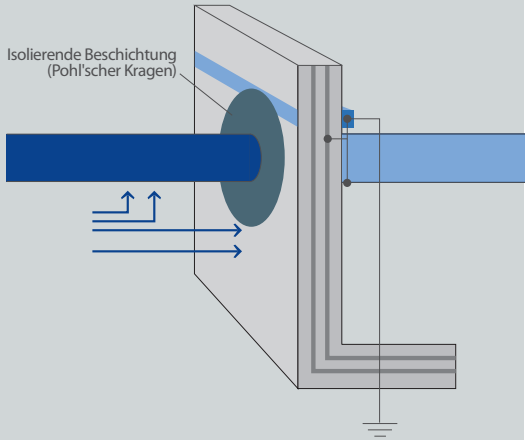
Durch die Einspeisung eines Schutzstroms aus einer zentralen Anodenanlage wird das gesamte Schutzobjekt einschließlich aller Stahlbetonbauwerke und Erdungsanlagen umfassend und komplett geschützt. Dazu verwenden wir in der Regel Tiefenanodenanlagen. Bei Beschränkung auf diese Variante des LKS können allerdings – je nach Größe der zu schützenden Anlage – Ströme von bis zu hundert Ampere erforderlich sein. Nur ein kleiner Anteil davon entfällt auf den eigentlichen Schutz der Rohrleitungen. Deshalb ist es sinnvoll, diesen allgemein wirkenden Schutz auf die Einspeisung eines „Grundstromes" zu beschränken und zusätzlich an den einzelnen neuralgischen Punkten, z. B. im Bereich von Stahlbetonfundamenten, das Hot-Spot-Verfahren einzusetzen.

Hot-Spot-Verfahren

Dort, wo durch die kathodische Polarisation der Gesamtanlage allein kein ausreichender Korrosionsschutz erreicht werden kann, lässt sich das Erdbodenpotential durch die Installation von Einzelanoden anheben. Sie werden so angeordnet und die Schutzstromabgabe wird so eingestellt, dass sich die Rohrleitung stets in ihrem Spannungstrichter befindet. Dadurch erzielt man im Bereich der Rohrleitung die erforderliche Potentialdifferenz bei gleichzeitig wirtschaftlichem Basisschutz.

Passiv wirkender Zusatzschutz

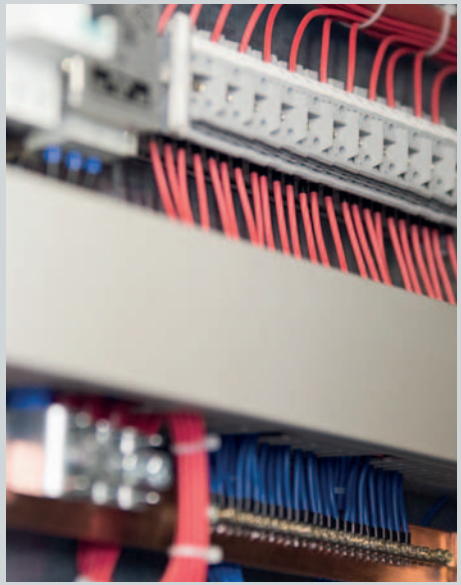
Ergänzende passive Schutzmaßnahmen sind unmittelbar an der unterirdischen Einführung von Rohrleitungen in Gebäuden aus Stahlbeton oder dort, wo die Leitungen in ganz geringem Abstand zu den Gebäuden verlaufen, erforderlich. So können Stahlbetonwände rund um die Stellen mit den eingeführten Rohrleitungen durch einen „Pohl'schen Kragen" (lokal aufgebrachte Beschichtung) elektrisch gegen den Erdboden isoliert werden. Möglicherweise vorhandene Umhüllungsfehlstellen an der Rohrleitung werden so vom gefährlichen Spannungstrichter des Stahlbetonbauwerkes räumlich getrennt.



Unser Full-Service-Paket

Nachweisliche Wirksamkeit

Vor allem dort, wo Rohrleitungen im Nahbereich von Gebäuden (z. B. Verdichterhallen) verlaufen, ist damit zu rechnen, dass durch den Schutzstrom des Basisschutzes keine ausreichende Absenkung der Einschaltpotentiale realisiert werden kann. Aus diesem Grund werden an derart neuralgischen Punkten zusätzlich zum Basisschutz Einzelanoden installiert (Hot-Spot-Verfahren). Der Nachweis einer ausreichenden Polarisation erfordert hier besondere Maßnahmen. In solchen Fällen hilft der Einsatz von Messsonden (Probebleche mit Dauerbezugselektroden), die bereits in der Errichtungsphase an diesen Punkten installiert werden. Durch Messung an diesen Blechen (Betrag und Polarität) kann die ausreichende Polarisation von Umhüllungsfehlstellen an der Rohrleitung in der Umgebung der Bleche nachgewiesen werden. Anoden und Messsonden werden durch ein zentrales Schutzstromgerät mit Einzelanodensteuerung gesteuert und überwacht. Die Ströme einzelner Anoden bzw. Anodengruppen können somit optimal eingestellt werden.



Abbildungen auf dieser Seite:
LKS-Einzelanodensteuerung (Eigenentwicklung)

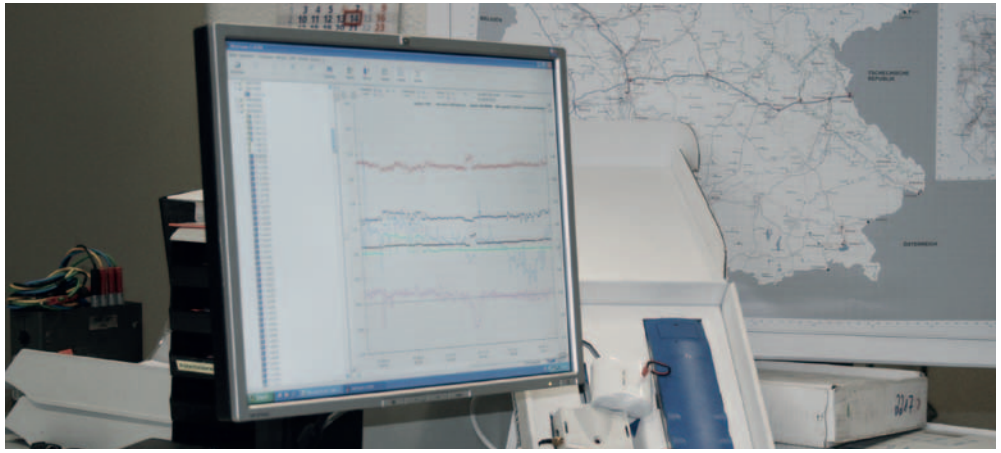
Mit unserem Dienstleistungspaket bieten wir Ihnen Know-how, Logistik und alle für den Korrosionsschutz erforderlichen Dienstleistungen aus einer Hand an. Dabei werden von der Planung bis zur Ausführung alle korrosionsschutzrelevanten Parameter berücksichtigt.

Kompetenter Korrosionsschutz

In Deutschland ist Open Grid Europe heute Marktführer für technische Kompetenz und Innovationskraft im Korrosionsschutz. Mit unserem Kompetenzcenter Korrosionsschutz betreuen wir Kunden aus der Gas- und Wasserversorgung, der Strom- und Mineralölwirtschaft, der chemischen und pharmazeutischen Industrie, dem Bergbau sowie den Wasser- und Schifffahrtsämtern – nicht nur in Deutschland, sondern weltweit.

Ein leistungsfähiges Team

Die Leistungsfähigkeit unseres KKS-Dienstleistungsangebots stützt sich auf das fachliche Know-how und die umfassende Erfahrung von rund 40 Mitarbeitern. Dazu gehören Ingenieure, Techniker, Physiker und Chemiker (eigenes Labor). Die Bandbreite der Qualifikationen und die enge Zusammenarbeit im Team garantieren nicht nur professionelle, maßgeschneiderte Lösungen für alle Korrosionsschutzaufgaben, sondern auch ein hohes Maß an Effizienz und Flexibilität. Aus dem umfassenden Aufgabenspektrum ergeben sich Synergieeffekte, von denen jeder Kunde unmittelbar profitiert. Dabei sind unsere Konzepte bewusst auf langfristige Partnerschaft ausgelegt. So bestehen sehr viele Wartungsverträge mit unseren Kunden schon seit mehreren Jahrzehnten. Das Kompetenzcenter ist ein nach dem DVGW-Arbeitsblatt GW 11 geprüfter Fachbetrieb. Unserem Team gehören DVGW-Sachverständige für Korrosionsschutz sowie Experten nach DIN EN 15257 als auch zertifizierte Spezialisten für Umhüllungen und Beschichtungen (mit FROSIO-Zertifikat) an. Unsere Mitarbeiter engagieren sich in nationalen und internationalen Fachgremien und referieren regelmäßig auf Schulungsver-



anstaltungen (DVGW, RBV, TA Esslingen, HDT, TA Wuppertal etc.).

Beim Betrieb von Rohrleitungen und Versorgungssystemen gewinnen **„Pipeline Integrity Management Systems“** (PIMS) als Basis für strategische Entscheidungen und die langfristige unternehmerische Ausrichtung immer mehr an Bedeutung. Sie machen den Rohrleitungszustand transparent und liefern alle wichtigen Daten. Wir können Ihnen gezielt Unterstützung bei der Formulierung der korrosionsspezifischen Inhalte für Ihr PIMS geben.

Von der Ruhrgas AG zur Open Grid Europe GmbH – entscheidende Entwicklungen im Korrosionsschutz

Die Korrosionsschutzabteilung der Open Grid Europe kann auf eine lange Geschichte zurückblicken:

Mit dem Ausbau des Fernleitungsnetzes für den Gastransport führte die Ruhrgas AG in den 50er Jahren als eines der ersten Gasversorgungsunternehmen in Deutschland die Technik des Kathodischen Korrosionsschutzes (KKS) ein. In den folgenden Jahren wurde die Entwicklung dieses Verfahrens von hier aus intensiv begleitet und maßgeblich vorangetrieben. So sind für diese Zeit die Entwicklungen der Intensivmesstechnik zum Nachweis der Wirksamkeit des KKS und des Zweiband-Systems für eine optimale Baustellenumhüllung von Rundschweißnähten zu nennen. Mit der Eingliederung der Ruhrgas AG in den E.ON-Konzern wurden weitere Innovationen eingeführt. Dazu gehört z. B. die Bewertung des KKS von Produktenrohren innerhalb von Mantelrohren. Im Rahmen der Harmonisierung des europäischen Energiebinnenmarktes wurde 2010 – unter uneingeschränkter Beibehaltung der Korrosionsschutzkompetenz – die Open Grid Europe GmbH gegründet. Auch bedingt durch die zunehmende Relevanz der Themen „Berührungsschutz“ und „Wechselstromkorrosion“ bei hochspannungsbeeinflussten Rohrleitungen fällt in diese Zeit die Entwicklung des Reihenschwingkreises als „Hightech“-Abgrenzeinheit bei der Erdung von Rohrleitungen.

Wir übernehmen die **Planung**, **Installation** und **Inbetriebnahme** aller Einrichtungen, die Sie für den Korrosionsschutz Ihrer Anlagen und für seine Überwachung benötigen.

Nach der Inbetriebnahme führen wir die notwendigen **Messungen** zum lückenlosen Nachweis der Wirksamkeit des Korrosionsschutzes durch (z. B. Intensivmessungen).

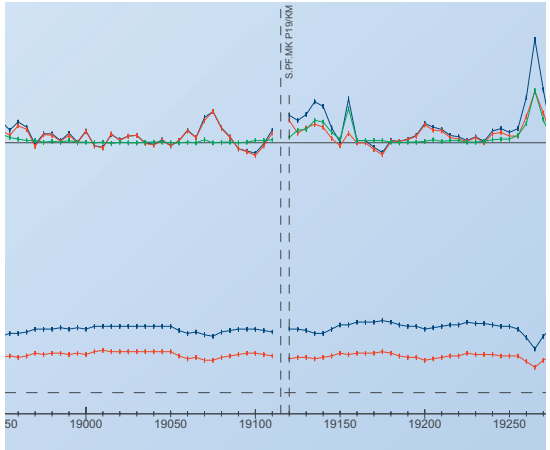
Die **Überwachung** des KKS übernehmen unsere Spezialisten durch Kontrollmessungen im festgelegten Zyklus. Die für die Abnahme durch Sachverständige, z. B. des TÜVs, notwendigen Daten werden von uns zusammengestellt.

Bei **Störungen** bieten wir die schnellstmögliche Fehlerortung und -beseitigung an.

Zum **Schutz von komplexen Anlagen** bieten wir Ihnen von der Konzipierung des lokalen kathodischen Schutzsystems über die Auswahl und Fertigung des geeigneten Schutzgerätes sowie den Bau und die Montage der gesamten Anlage bis hin zur Abnahme (ggf. auch zusammen mit Behörden und Sachverständigen) und der regelmäßigen Überwachung das gesamte Spektrum von Korrosionsschutzdienstleistungen an.

Zur Sicherung Ihrer Anlagen gehört für uns auch der **Schutz gegen unzulässige Berührungsspannungen und Wechselstromkorrosion**, die z. B. durch die Parallelführung mit Hochspannungsfreileitungen entstehen können. Sie verursachen nicht nur Korrosionsschäden, sondern können auch zu einer Gefährdung des an der Rohrleitung arbeitenden Personals führen.

Bei der **Planung spannungsreduzierender Erdungsmaßnahmen** setzen wir Rechnersimulationen ein, die alle Beeinflussungsparameter (einschließlich der zu erwartenden Wirkungen der Erder) berücksichtigen.



Unsere Dienstleistungen im Überblick

Wir für Sie

Unsere Umhüllungsfachleute beraten Sie in allen Fragen zum **passiven Korrosionsschutz.**

Unsere Dienstleistungen umfassen auch die korrosionsschutztechnische **Rehabilitation älterer Leitungen.** Wir bewerten durch Messungen den Zustand der Umhüllungen und des Korrosionsschutzes, suchen nach Umhüllungsfehlstellen und analysieren die Ursache eventuell vorhandener Korrosion. Auf dieser Basis entwickeln wir gezielte Empfehlungen für Sanierungsmaßnahmen. Dadurch können Sie vorbeugend den Sicherheitsstandard Ihrer Rohrleitungssysteme optimieren.

Über die Dienstleistungen, die wir für Ihre Anlagen erbringen, stellen wir Ihnen umfangreiches **Dokumentationsmaterial** zur Verfügung, mit dem Sie jederzeit die zuverlässige Funktion Ihrer KKS-Anlagen nachweisen können.

Bei Bedarf führen wir für alle Teilbereiche des aktiven und passiven Korrosionsschutzes individuelle **Schulungen** durch (z. B. entsprechend den Anforderungen der DIN EN 15257 sowie Schulungen zum Coating Inspektor).

Open Grid Europe | The Gas Wheel

Open Grid Europe ist einer der führenden Fernleitungsnetzbetreiber in Europa. Wir sorgen für sicheren und kundenorientierten Transport und sind Ihr starker Partner für alle netznahen Dienstleistungen – 24 Stunden am Tag, 7 Tage die Woche.

Die Fakten

Unsere Kunden: mehr als 450 nationale und europäische Netzbetreiber, Stadtwerke, Industriekunden und Gashändler | Unsere Mitarbeiter: rund 1.650 bundesweit | Unser Fernleitungsnetz: rund 12.000 km Länge, 30 Verdichterstationen, 100 Maschineneinheiten. 17 Grenzübergangspunkte. Rund 1.100 Ausspeisepunkte, 679 Mrd. kWh Ausspeisemenge 2014. Rund 137 Mio. kW Höchstlast 2014.

Planung/Engineering
- Planung von Korrosionsschutzsystemen
- Hochspannungsbeeinflussungsberechnungen
- Planung von Maßnahmen zur Reduzierung von Beeinflussungswechselspannungen
- Planung von Fernüberwachungssystemen
- Bewertung der Korrosionsgefährdung
- Auswertung und Beurteilung von Molchdaten
- Untersuchung von Umhüllungsschäden nach Leitungsfreilegung
- Ausarbeitung von Sanierungskonzepten
- Beratung zur Auswahl von Umhüllungssystemen
- Korrosionsschutzstudien
- Erstellung von Ausschreibungsunterlagen
- Wirtschaftlichkeitsberechnungen
- Auswertung und Beurteilung von Messungen
- Bauleitung
- Schulungsmaßnahmen nach DIN EN 15257

Abnahmen/Gutachten
- DVGW-Abnahmen
- Sachverständigengutachten

Bauleistungen
- Bau von Korrosionsschutzanlagen
- Bau von Erder-/Kompensationsanlagen
- Bau von Messstellen
- Baubegleitende Qualitätssicherung

Fertigung von KKS-Komponenten, z. B.:
- Schutzstromgeräte für LKS
- Abgrenzeinheiten
- Konstantstromgeber
- Wechselspannungsfeste Erdungsmessgeräte
- Reihenschwingkreise

Messungen
- Wartung gem. DVGW-Arbeitsblatt GW 10
- Fehlermessungen
- Messungen bei grabenloser Verlegung (AfK-Empfehlung Nr. 1)
- Elektrolytische Porenprüfung
- Beeinflussungsmessungen (Streustrom/Wechselstrom)
- Inbetriebnahmemessungen

Dokumentation

Ihr Ansprechpartner

Kompetenzcenter Korrosionsschutz
T +49 201 3642-18341
F +49 201 3642-18444
KKS@open-grid-europe.com