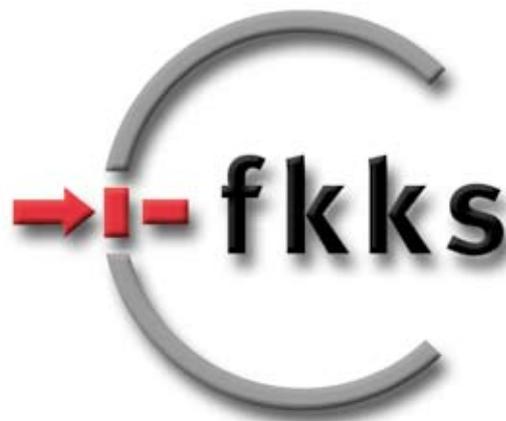


Die Mitteilungen

20. Jahrgang

März/Mai 2007

Nr. 63



Impressum: Die Mitteilungen werden vom Fachverband Kathodischer Korrosionsschutz e. V., Sitz Esslingen am Neckar, Postfach 6004, 73717 Esslingen, Telefon (07 11) 91 99 27 20, Telefax (07 11) 91 99 27 77 herausgegeben und erscheinen vierteljährlich zum Quartalsende. Der Bezugspreis ist durch den Mitgliedsbeitrag abgegolten. Für den Inhalt verantwortlich: Dipl.-Ing. Klaus Horras, Wuppertal. Für namentlich gekennzeichnete Beiträge trägt der Verfasser die Verantwortung. Nachdruck mit Quellenangabe und Übersendung von zwei Belegexemplaren erwünscht.

Beeinflussung durch Streuströme aus Gleichstromanlagen

von Dipl.-Phys. Rainer Deiss, RBS wave GmbH, Stuttgart

Seit dem Erscheinen der europäischen Norm DIN EN 50162 „Schutz gegen Korrosion durch Streuströme aus Gleichstromanlagen“, im Mai 2005 ist die hinsichtlich Beeinflussungsfragen bisher in Deutschland gültige DIN VDE 0150 außer Kraft gesetzt worden. Diese Veränderung im gültigen Regelwerk hat hinsichtlich der Vorgehensweise im Hinblick auf die Beeinflussung erdverlegter metallischer Installationen durch Streuströme aus Gleichstromanlagen deutliche Veränderungen zur Folge, die nachfolgend näher beleuchtet werden sollen.

Beeinflussungskriterium

Eine anodische Beeinflussung an einer Umhüllungsfehlstelle eines nicht geschützten erdverlegten metallischen Objektes ist immer dann gegeben, wenn sich das IR-freie Potential dort, im Vergleich zum unbeeinflussten Zustand, in positive Richtung hin verändert.

Die Veränderung des IR-freien Potentials gibt jedoch keinen direkten Hinweis auf die sich daraus jeweils ergebende Erhöhung der Abtragsgeschwindigkeit, da hierzu der Verlauf der anodischen Teilstrom-Potentialkurve bekannt sein müsste.

Praxisversuche haben beispielsweise ergeben, dass eine IR-freie Potentialerhöhung um 20 mV bei Umhüllungsfehlstellen ohne Deckschicht zu einer Verdoppelung der Abtragsrate führt. Bei Umhüllungsfehlstellen mit Deckschicht fällt die Erhöhung deutlich geringer aus.

Das bisher in DIN VDE 0150 formulierte 100-mV-Beeinflussungskriterium (inklusive IR-Anteile) lässt sich auf die Tatsache zurückführen, dass bei derartigen Beeinflussungen für nicht ganz niederohmige Böden in der Praxis keine Schäden festgestellt wurden. Dies liegt vor allem daran, dass in diesem Fall der IR-Anteil immer ausreichend hoch ist. Für relativ niederohmige Böden ist das 100-mV-Kriterium jedoch nicht immer ausreichend, da hier die Gefahr besteht, dass der IR-freie-Anteil zu hoch wird.

DIN EN 50162 lässt zukünftig nur noch eine positive Verschiebung des IR-freien Potentials eines ungeschützten erdverlegten metallischen Objektes durch Streuströme von max. 20 mV zu. Da hierfür in Abhängigkeit des am Objekt vorliegenden spezifischen Bodenwiderstandes unterschiedlich

hohe IR-Anteile zulässig sind, ergibt sich als Beeinflussungskriterium für kathodisch nicht geschützte Objekte aus Stahl folgende Matrix (siehe Tabelle 1)

Hierbei gilt es jedoch zu beachten, dass für Blei und Stahl in Beton folgende von o.g. Matrix abweichende maximale positive Potentialverschiebungen festgelegt worden sind:

$$\text{Blei} \rightarrow \Delta U_{max} = 1,0 \text{ [mV}/\Omega\text{m]} \times \rho \text{ [}\Omega\text{m]}$$

$$\text{Stahl in Beton} \rightarrow \Delta U_{max} = 200 \text{ mV}$$

Eine unzulässige anodische Beeinflussung eines kathodisch geschützten erdverlegten metallischen Objektes ist gemäss DIN EN 50162 immer dann gegeben, wenn durch die Beeinflussung das IR-freie Potential außerhalb des Schutzpotentialbereiches nach DIN EN 12954 liegt.

Eine unzulässige kathodische Beeinflussung eines erdverlegten metallischen Objektes ist gemäß DIN EN 50162 immer dann gegeben, wenn durch die Beeinflussung das IR-freie Potential negativer als das IR-freie Grenzpotential nach DIN EN 12954 wird.

Tabelle 1

Spezifischer elektrischer Widerstand der Elektrolytlösung ρ (Ωm)	Maximale positive Potentialverschiebung ΔU (mV) (mit IR-Anteil)	Maximale positive Potentialverschiebung ΔU (mV) (ohne IR-Anteil)
≥ 200	300	20
≥ 15 und < 200	$1,5 \text{ [mV}/\Omega\text{m]} \times \rho \text{ (}\Omega\text{m)}$	20
< 15	20	20

Inhalt

Beeinflussung durch Streuströme aus Gleichstromanlagen von Dipl.-Phys. Rainer Deiss, RBS wave GmbH, Stuttgart **Seite 1**

Zertifizierungen nach FKKS-Richtlinie Güteüberwachung beginnen **Seite 2**

DVGW GW 9 – ein altes Arbeitsblatt bekommt ein neues Gesicht von Dr. Norbert Klein, Technische Unternehmensberatung **Seite 3**

Bewertung des Beeinflussungskriteriums

Der Ansatz der DIN EN 50162 ist im Vergleich zum bisherigen 100-mV-Kriterium ein Fortschritt, da hier nun der Tatsache Rechnung getragen wird, dass das bisher gültige 100-mV-Kriterium bei sehr niederohmigen Böden nicht ausreichend und bei hochohmigen Böden oft zu streng ist. Das Problem bei der praktischen Umsetzung des neuen Kriteriums ergibt sich daraus, dass der spezifische Bodenwiderstand entlang eines beeinflussten Objektes normalerweise nicht genau bekannt ist.

Der Multiplikationsfaktor 1,5 für den Bereich des spezifischen Bodenwiderstands zwischen 15 und 200 Ω m wurde innerhalb der europäischen Arbeitsgruppe nach der Maßgabe festgelegt, dass bei den daraus resultierenden Spannungstrichterwerten nach den Erfahrungen aus den einzelnen Mitgliedstaaten keine Erkenntnisse über Schäden auf Rohrleitungen vorliegen.

Überarbeitung der AfK-Empfehlung Nr. 2

Durch die neue DIN EN 50162 wird auch die Überarbeitung der AfK-Empfehlung Nr. 2 „Beeinflussung von unterirdischen metallischen Anlagen durch kathodisch geschützte Rohrleitungen, Kabel und Behälter“ notwendig. Der geplante neue Titel dieser Empfehlung „Beeinflussung von unterirdischen metallischen Anlagen durch Streuströme von Gleichstromanlagen“ macht deutlich, dass neben

der notwendigen Anpassung an die neue europäische Norm auch eine umfassendere Behandlung dieses Themas mit der Überarbeitung erreicht werden soll.

Grundsätzlich sollen dort folgende Punkte behandelt werden:

- Elektro- und korrosionsschutztechnische Grundlagen der Beeinflussung
- Kriterien der Beeinflussung
- Notwendigkeit von Messungen an beeinflussten Anlagen
- Messtechnische Beurteilung der Streustrombeeinflussung
- Maßnahmen zur Verhinderung schädlicher Beeinflussung
- Beeinflussung durch zeitlich veränderliche Streuströme aus Gleichstrombahnen

Einen wesentlichen Schwerpunkt stellt natürlich die Formulierung der Kriterien der Beeinflussung dar. Bezüglich der anodischen Beeinflussung von erdverlegten metallischen Objekten soll in der neuen AfK 2 die Formulierung aus DIN EN 50162 unverändert übernommen werden.

Hinsichtlich der kathodischen Beeinflussung soll zusätzlich zu der Formulierung aus DIN EN 50162 noch folgendes vorgegeben werden:

Eine Potentialveränderung in negativer Richtung soll inklusive IR-Anteil 500 mV nicht überschreiten.

Durch diese Definition der kathodischen Beeinflussung, die strenger

ist als die Definition in DIN EN 50162, bleibt das seit Jahrzehnten im Rahmen der Planung von Anodenfeldern eingesetzte und in der Praxis bewährte 500-mV-Kriterium weiterhin gültig.

Ein weiterer Schwerpunkt in der neuen AfK 2 wird die Formulierung praxistauglicher Methoden zur messtechnischen Beurteilung der Beeinflussung sein.

In die neue AfK 2 sollen auch die Erkenntnisse hinsichtlich der Beeinflussung durch zeitlich veränderliche Streuströme aus Gleichstrombahnen fließen, die die Technische Akademie Wuppertal (TAW) sowohl im Rahmen eines Forschungsprogramms aus den 90ziger Jahren als auch durch viele Messungen danach erlangt hat.

Da momentan auch die DIN EN 50122-2, „Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Teil 2: Schutzmaßnahmen gegen die Auswirkungen von Streuströmen verursacht durch Gleichstrombahnen“ angepasst wird und in dieser Norm ebenfalls die TAW-Erkenntnisse berücksichtigt werden sollen, hätten wir zum ersten Mal die Situation, dass zumindest in Deutschland die selben Messverfahren sowohl auf Seiten der Bahnbetreiber als auch auf Seiten der Rohrleitungsbetreiber im jeweiligen Regelwerk vermerkt wären.

Mit der Veröffentlichung der überarbeiteten AfK-Empfehlung Nr. 2 ist im Laufe des Jahres 2008 zu rechnen.

Zertifizierungen nach FKKS-Richtlinie Güteüberwachung/ DVGW-Arbeitsblatt GW11 beginnen

Mit dem Beginn des Jahres 2007 endete die Güteüberwachung des Fachverbandes Kathodischer Korrosionsschutz e.V. nach TRbF 521/522. Die Zertifizierung nach FKKS-Richtlinie Güteüberwachung bzw. DVGW-Arbeitsblatt GW11 beginnt nunmehr in Kooperation mit dem DVGW e.V. Für dieses Zertifizierungsverfahren hat der fkks e.V. und der DVGW e.V. die Zertifizierungsstelle des DVGW als unabhängigen Zertifizierer beauftragt.

Im ersten Halbjahr 2007 finden im Hause DVGW-Zert die schriftliche Eingangsprüfungen für die Zerifizierungen

nach fkks-Richtlinie Güteüberwachung statt. Fachfirmen, die einen Überwachungsvertrag mit dem fkks e.V. beantragt hatten, erhielten die Anmeldeunterlagen zwischenzeitlich per Post.

Sofern Sie noch keinen Überwachungsvertrag mit dem Fachverband Kathodischer Korrosionsschutz e.V. nach FKKS-Richtlinie Güteüberwachung abgeschlossen haben, bitten wir Sie dies kurzfristig nachzuholen, da die bislang ausgegebenen Zertifikate nach TRbF 521/522 am 30. Juni 2007 ihre Gültigkeit verlieren werden.

DVGW GW9 – ein altes Arbeitsblatt bekommt ein neues Gesicht

von Dr. Norbert Klein, Technische Unternehmensberatung, Saarbrücken

Das DVGW-Merkblatt GW9 für die Beurteilung der Korrosionsgefährdung von Eisen und Stahl im Erdboden wurde in den sechziger Jahren vom Arbeitskreis „Bodenkorrosion“ im DVGW-Fachausschuss „Korrosionsfragen Rohrnetz“ erarbeitet und erschien erstmals im Juli 1968 als Entwurf. Grundlagen zur Bodenuntersuchung waren die „Untersuchungsmethoden zur Beurteilung der Aggressivität von Böden“ von H. Steinrath, Ausgabe 1966. Damit war eine erste Grundlage für die Beurteilung der Korrosionsgefährdung von Eisen und Stahl im Erdboden gegeben.

Im August 1971 erschien die 1. Auflage des DVGW-Arbeitsblattes GW9. Aufbauend auf neuen Erkenntnissen und praktischen Erfahrungen bei der Anwendung wurde das Arbeitsblatt in den achtziger Jahren überarbeitet. Im März 1986 erschien die 2. Auflage, um den in der Praxis tätigen Korrosionsschutzfachmann einen Leitfaden für die Bearbeitung anstehender Korrosionsfragen an Hand zu geben.

Der früher übliche Begriff Korrosionsgefährdung wurde durch den Begriff Korrosionswahrscheinlichkeit ersetzt. Hierdurch kam zum Ausdruck, dass die Korrosionsvorgänge an erdverlegten Rohrleitungen und Behälter in komplexer Weise von oft nur schwer überschaubaren Einflussgrößen und deren Zusammenwirken abhängen. Daher sind nur Wahrscheinlichkeitsaussagen über die zu erwartenden Korrosionsangriffe möglich. Entsprechend dem Aufgabenbereich des DVGW lag der Schwerpunkt des Arbeitsblattes im Gegensatz zu der ebenfalls erschienenen Norm DIN 50929-3 auf erdverlegten Stahl- und Gussrohrleitungen sowie auf Stahlbehältern, was im Titel zum Ausdruck kam: Beurteilung von Böden hinsichtlich ihres Korrosionsverhaltens auf erdverlegte

Rohrleitungen und Behälter aus unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen.

Seit den achtziger Jahren schritt der Stand der Technik weiter fort. Hier sind folgende Punkte zu nennen:

- neue Korrosionsschutzsysteme z.B. Dreilageng-PE-Umhüllung und ZM-Ummantelung für Stahlrohre, ZM-Umhüllung für Gussrohre, EP-Pulverbeschichtung für Formstücke und Armaturen
- neue Mess- und Überwachungsverfahren im Bereich des kathodischen Korrosionsschutzes, ebenfalls geeignet zur Fernüberwachung von Rohrleitungen und Anlagen
- neue Analysetechnik und Laboruntersuchungen vor allem die Deutschen Einheitsverfahren (DEV)
- neue elektrochemische Untersuchungsverfahren vor Ort z.B. ER-, LPR- und CC-Verfahren sowie die Möglichkeit der geoelektrischen Sondierungen

Erwähnt seien vor allem die elektrochemischen Messverfahren, die zum Teil bereits seit mehr als 10 Jahren in der Praxis erfolgreich erprobt wurden und die Abschätzung der Korrosionsbelastung nach kurzer Zeit ermöglichen. Insbesondere die geoelektrischen Sondierungen eignen sich zum genauen Erfassen spezifischer Bodenwiderstände in den einzelnen Bodenschichten. Aus den Messergebnissen können Rückschlüsse auf die Korrosionsbelastung erdverlegter metallener Objekte gezogen werden. Sie eignen sich aber auch zur optimalen Auslegung von Anodenfeldern.

Um den aktuellen Stand der Technik abzubilden, entschied das Technische Komitee „Außenkorrosion“ im Jahr 2005, einen Projektkreis GW9 zu bilden. Die erste Aufgabe war, ein Konzept zur Überarbeitung

des DVGW-Arbeitsblattes GW9 zu erstellen.

Die Aufgabenstellung dieses Arbeitsblattes konzentriert sich heute im Wesentlichen auf drei Bereiche:

- Einsatz von Umhüllungen bei Gussrohrleitung gemäß informativem Anhang D von EN 545, sowie Auswahl der Korrosionsschutzmaßnahmen gemäß DIN 30675.
- Zustandsermittlung von bestehenden Objekten insbesondere im Hinblick auf die qualifizierte Rehabilitation bei nicht molchbaren Rohrleitungen.
- Aufklärung von Korrosionsschäden.

Ziel ist, dem Anwender ein aktuelles Arbeitsblatt an die Hand zu geben, um die Korrosionsbelastung in Böden optimal beurteilen zu können. Die aktualisierten Laborverfahren entsprechend den DEV werden später weitgehend die Methoden nach Steinrath ersetzen. Darüber hinaus sollen auch die elektrochemischen Messverfahren im Rahmen dieses Arbeitsblattes zukünftig Berücksichtigung finden. Es existieren jedoch derzeit keinerlei Erfahrungen über die Korrelation von chemischer Analyse und elektrochemischen Messverfahren. Aus diesem Grund wurde ein DVGW-Forschungsprojekt beantragt.

Das DVGW-Forschungsprojekt wird eine Laufzeit von 3 Jahren haben. Auslagerungsversuche in verschiedenen Böden dienen als Referenzen. Parallel werden Feld- und Laboruntersuchungen nach den aktuellen Verfahren durchgeführt. Der Vergleich der Ergebnisse soll Aufschluss geben über die Zuverlässigkeit der Verfahren.

Die elektrochemischen Verfahren würden im Vergleich zur physikalisch-chemischen Analyse eine deutlich schnellere und damit kostensparende Bewertung ermöglichen.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Aufgabenstellung letztlich über die Wahl des Untersuchungsverfahrens entscheidet. So könnten beim Feststellen des Zustandes einer vorhandenen Anlage mittels LPR-Verfahren in wenigen Stunden mehr als 10 Werte vorliegen, während nur eine klassische Bodenuntersuchung mehr als 3 Tage in Anspruch nimmt. Ähnliches trifft für die Bodenuntersuchung zur Auswahl von Korrosionsschutzmaßnahmen für neu zu planende Anlagen zu. In diesen Fällen ist es vorteilhaft, in kurzer Zeit möglichst viele Messwerte zu erhalten, während bei der Aufklärung von Korrosionsschäden vor allem die klassische Methode der umfang-

reichen Bodenuntersuchung weiter anzuwenden ist. Das optimale Verfahren soll mit der notwendigen Genauigkeit und mit möglichst geringem Zeitaufwand zum Ziel führen.

In der Zwischenzeit informiert eine Veröffentlichung der Mitglieder des Projektkreises GW 9 am Beispiel des LPR-Verfahrens über die Möglichkeit einer Abschätzung der Korrosionsbelastung in Böden. Eine weitere Publikation zur geoelektrischen Sondierung ist geplant. Da mit dem überarbeiteten Arbeitsblatt erst nach Abschluss des Forschungsprojektes zu rechnen ist und andererseits der interessierte Fachmann informiert sein möchte, übertrug

das Technische Komitee „Außenkorrosion“ dem Projektkreis GW 9 die Aufgabe, bis Ende 2007 das aktuelle Dokument zu kommentieren. Es ist geplant, diesen Kommentar im November in einer renommierten Fachzeitschrift, z.B. 3R international zu veröffentlichen.

Die Mitglieder DVGW-Projektkreis GW 9:

Dr. Hans-Jürgen Kocks

Mannesmann Fuchs Rohr

Dr. Norbert Klein

Technische Unternehmensberatung

Dipl.-Ing. Andreas Lassak

RBS wave

Dr.-Ing. Klaus-Erich Nowak

Sachverständigen- und Ing.-Büro



Der DVGW ist die technisch-wissenschaftliche Vereinigung, die sich für die Zukunft des Gas- und Wasserfaches engagiert. Unsere rund 12.000 Mitglieder, darunter die Top Unternehmen der Energie- und Versorgungsbranche, unterstützen wir mit innovativen Impulsen. Wir setzen die Regeln und Standards und sind daneben im Bereich der Forschung, der Zertifizierung und Berufsbildung aktiv.



WASSER – mit Sicherheit kein trockenes Thema

Wasser ist unsere wichtigste Lebensgrundlage. Entsprechend sorgfältig müssen die Auflagen und Normen erstellt und eingehalten werden, die die Wasserqualität- und versorgung regeln. Die technischen Rahmenbedingungen für die Versorgung mit Trinkwasser auf höchstem Niveau zu verbessern und dabei auch Aspekte der Wirtschaftlichkeit und Effizienz in die Gremienarbeit einfließen zu lassen, gehört zu den Schlüsselfunktionen, die der DVGW wahrnimmt.

Hier sind Sie gefragt als unser/e

Referent/in Korrosionsschutz

Ihre Aufgaben:

- Fachliche Verantwortung für den Bereich Korrosionsschutz in der Gas- und Wasserversorgung
- Gewährleistung und Sicherstellung einer kompetenten Wahrnehmung des Aufgabengebietes im Hinblick auf Regelsetzung und Normung
- Geschäftsführung der dem Aufgabengebiet zugehörigen DVGW-eigenen Gremien; Planung, Organisation und Realisierung der Ausschusstätigkeiten; beratende Tätigkeiten; Beantwortung fachlicher Anfragen
- Mitarbeit in nationalen und europäischen Gremien, Vertretung der Hauptgeschäftsführung in externen Fachgremien und Institutionen
- Ausarbeiten von Berichten, Analysen, Stellungnahmen, Fachvorträgen und -veröffentlichungen
- Interner und übergreifender Informationsaustausch
- Kommunikation mit Marktpartnern und Medien

Ihr Profil:

- Einschlägiges Studium und mehrjährige Berufserfahrung
- Verantwortungsbewusste, selbständige Arbeitsweise
- Moderationsfähigkeit und diplomatisches Geschick
- Teamfähigkeit, Ausgeglichenheit und Belastbarkeit
- Gute Englisch- und PC-Kenntnisse
- Hohe Reisebereitschaft (national wie europäisch): 60-70 Tage im Jahr

Unser Angebot: Wir bieten Ihnen an unserem Standort in Bonn eine spannende und anspruchsvolle Herausforderung in einem innovativen Umfeld.

Interessiert? Dann erbitten wir Ihre aussagefähigen Unterlagen unter Angabe Ihrer Gehaltsvorstellungen und Ihrer Verfügbarkeit an: DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches – Technisch-wissenschaftlicher Verein e.V., zu Händen Frau Bettina Rothenberger, Josef-Wirmer-Straße 1-3, 53123 Bonn. Gerne steht Ihnen Frau Rothenberger für Vorabinformationen unter der Rufnummer 0228/9188767 zur Verfügung.

Mehr Informationen über uns finden Sie unter: www.dvgw.de