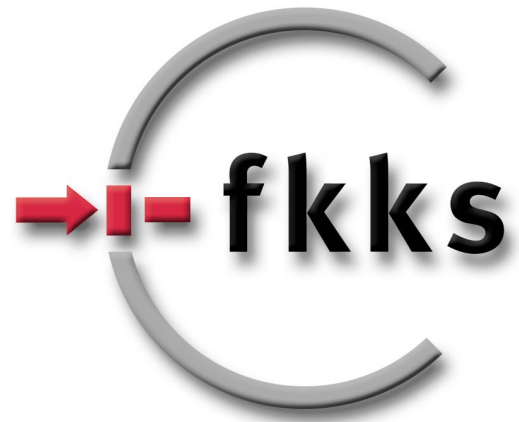


# Die Mitteilungen

Juni 2003

Nr. 48

Impressum: Die Mitteilungen des Fachverbandes Kathodischer Korrosionsschutz e.V. werden vom Fachverband Kathodischer Korrosionsschutz e.V., Sitz Esslingen a. N., Postfach 60 04, 73717 Esslingen, Telefon (07 11) 91 99 27 20, Telefax (07 11) 91 99 27 77 herausgegeben und erscheinen vierteljährlich. Der Bezugspreis ist durch den Mitgliedsbeitrag abgegolten. Für den Inhalt verantwortlich: Hans J. Spieth, Postfach 60 50, 73717 Esslingen. Redaktion: Dipl.-Phys. W. v. Baeckmann, Essen, Hans J. Spieth, Esslingen. Für namentlich gekennzeichnete Beiträge trägt der Verfasser die Verantwortung. Nachdruck mit Quellenangabe und Übersendung von zwei Belegexemplaren erwünscht.



## Kathodischer Korrosionsschutz erdverlegter Lagerbehälter und Stahlrohrleitungen

Neufassung des DVGW-Arbeitsblattes GW 10 über Inbetriebnahme und Überwachung

*Fachvortrag, gehalten von Herrn Dipl.-Ing. Willi Fleig, Rohrnetzberatung Stuttgart GmbH, auf der Jahreshauptversammlung 2002 des Fachverbandes Kathodischer Korrosionsschutz e.V. in Heidelberg. Teil 2.*

### 3.2 Maßnahmen und Zeiträume

Die üblichen Überwachungsmaßnahmen vor Ort und die Überwachungszeiträume sind in *Bild 4* zusammengestellt. Hier haben sich keine wesentlichen Änderungen ergeben, weil die bisherigen Regelungen zufriedenstellend waren. In einigen Punkten erfolgten hilfreiche Empfehlungen und Verdeutlichungen. So wurde z. B. konkret darauf hingewiesen, dass die KKS-Einrichtungen der allgemeinen elektrotechnischen Überprüfung (VBG 4) unterliegen. Auf die Angabe eines Zeitraumes für die Wartung von Schutzanlagen wurde neuerdings verzichtet, weil die Erfordernisse sich als zu unterschiedlich häufig herausgestellt haben; hier sollte die individuelle Betriebserfahrung Maßstab sein.

Schließlich wurde die spätestens alle drei Jahre durchzuführende vollständige Messung der Ein- und Ausschaltpotentiale auf die Messstellen beschränkt, die nach GW 12 [7] für den planmäßigen Betrieb des KKS erforderlich sind. Dies kann ein wirtschaftlich nennenswerter Faktor sein, wenn z. B. bei Rohrleitungen in bebauten Gebieten wegen der dort häufigeren Fehleranfälligkeit des KKS vorbeugend zusätzliche Messstellen installiert wurden, um eine Fehlerortung zu vereinfachen.

### 3.3 Fernwirktechnische Überwachung

Bei wenigen Versorgungsunternehmen

gab es bisher schon eine (teilweise) fernwirktechnische Überwachung des KKS. Sie beschränkte sich i. d. R. auf Fernleitungen mit beiliegenden Betriebstelefonleitungen und auf Schutzanlagen mit der Möglichkeit eines Anschlusses an das öffentliche Telefonnetz. Mit der Entwicklung der Technik der Datenübertragung über Rohrleitungen, vor allem jedoch mit der rasanten Entwicklung im Mobilfunkbereich, wuchs auch der Wunsch nach Fernübertragung von Betriebsdaten des KKS. Nachdem zwischenzeitlich auch einigermaßen ausgereifte, preislich interessante und auf die Belange des KKS abgestimmte Fernüberwachungssysteme zur Verfügung standen, musste dieser Überwachungstechnik auch in GW 10 Rechnung getragen werden.

Basierend auf den Arbeitsergebnissen eines Arbeitskreises des DVGW-Fachausschusses „Außenkorrosion“ sind nun in Anhang 1 der neuen GW 10 „Voraussetzungen und Anforderungen bei der fernwirktechnischen Überwachung des kathodischen Korrosionsschutzes“ definiert worden. Diese Maßgaben muss eine fernwirktechnische Überwachung erfüllen, wenn Überwachungsmaßnahmen vor Ort zum Teil ganz entfallen oder die Zeiträume dafür gestreckt werden sollen (*Bild 5*).

Auf die Details kann an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden. Dazu wird außer auf GW 10 auf das DVGW-Merkblatt GW 16 [8] verwiesen, in dem

darüber hinaus auch Anforderungen an ein Fernüberwachungssystem beschrieben werden sowie Grundsätze, Empfehlungen und Hinweise für die Planung und den Einsatz der Fernüberwachung erfolgen. Schließlich befassen sich auf der Grundlage von GW 10 / GW 16 erste Veröffentlichungen mit dem Thema Fernüberwachung [9,10]; weitere vom DVGW-Fachausschuss „Außenkorrosion“ angeregte Fachbeiträge werden folgen.

Da ein wesentlicher Teil der jetzt in GW 10 bzw. GW 16 für die fernwirktechnische Überwachung aufgestellten Kriterien im unmittelbaren Zusammenhang mit der Umhüllungsqualität einer geschützten Rohrleitung steht, kann qualitativ grundsätzlich ausgesagt werden, dass, je besser der Umhüllungszustand einer Rohrleitung ist, desto eher die Einrichtung einer fernwirktechnischen Überwachung auch zu einer Verringerung bzw. einem Entfall von Überwachungsmaßnahmen vor Ort führt. D. h., dass vor allem bei sorgfältig verlegten Rohrleitungen mit PE-Umhüllung ein voller Nutzen der fernwirktechnischen Überwachung zu erwarten ist.

### 3.4 Neue Hinweise und Empfehlungen

Ein neuer, wichtiger Hinweis ist dass bei Vorliegen einer starken Wechselspannungsbeeinflussung das KKS-Schutzpotentialkriterium allein nicht mehr anwendbar ist. Da hierzu fundierte, abgesicherte Erkenntnisse nur teil-

#### Inhalt

#### Seite 1

*Fachvortrag :  
Kathodischer  
Korrosionsschutz  
erdverlegter  
Lagerbehälter und  
Stahlrohrleitungen  
Dipl.-Ing. Willi Fleig,  
Rohrnetzberatung  
Stuttgart GmbH  
2. Teil*

#### Seite 4

*Aktuelles:  
Aktuelles  
Schulungsangebote*

*Jahreshaupt-  
versammlung 2003  
des Fachverbandes  
in München*

| Überwachung vor Ort von  | bisher  | neu  |
|--|---|--|
| – KKS-Anlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionskontrolle               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fremdstromschutzanlagen</li> <li>• Streustromschutzanlagen</li> </ul> </li> <li>• Elektrotechnische Instandhaltung</li> <li>• Wartung</li> </ul>  | etwa alle 2 Monate                                  |  |
|  | etwa monatlich                                      |  |
|  | kein besondere Hinweis                              | bei Bedarf häufiger  |
|  | einmal jährlich                                     | Hinweis auf VBG 4(4 Jahre)<br>entsprechend den Erfordernissen  |
| – Objekt / Boden-Potentialen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfung an ausgewählten Messstellen               <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kontrolle des Einschaltpotentials</li> <li>→ erforderlichenfalls Kontrolle an weiteren Messstellen</li> <li>→ erforderlichenfalls zusätzlich</li> </ul> </li> <li>• Überprüfung an allen Messstellen               <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Messung der Ein- und Ausschaltpotentiale</li> </ul> </li> </ul> | mindestens einmal im Jahr                           | in zeitlichem Abstand von etwa 1 Jahr  |
|  | Kontrolle des Ausschaltpotentials                   | weitere messtechnische Untersuchungen  |
|  |   | innerhalb bebauter Gebiete<br>Messungen des Ausschaltpotentials empfohlen                              |
|  | bei Fernleitungen alle 3 Jahre an allen Messstellen | mindestens alle 3 Jahre an den nach GW 12 erforderlichen Messstellen                                   |
|  |   | Verkürzung des Zeitraumes empfohlen<br>– innerhalb bebauter Gebiete<br>– bei erhöhter Fehlerhäufigkeit |

Bild 4: Überwachungsmaßnahmen vor Ort und Überwachungszeiträume

weise vorliegen, wird in GW 10 bezüglich der Gefahr von Wechselstromkorrosion, der Beurteilung der Wirksamkeit des KKS und der Möglichkeit von Abhilfemaßnahmen gegen Wechselspannungsbeeinflussung auf DIN 50 925, das „Handbuch des kathodischen Korrosionsschutzes“ [11] und

die neuere Literatur verwiesen. Mehr war zum jetzigen Zeitpunkt zum Stand der Technik nicht zu formulieren.

Eine nützliche Empfehlung ist die von zusätzlichen Überprüfungen der Schutzverhältnisse

- nach unbeaufsichtigten Fremdbaumaßnahmen im unmittelbaren Bereich einer Rohrleitung und
- bei Hinweisen auf Bewegungen von Rohrleitungen, z. B. in Bergsenkungsgebieten.

#### 4. Bewertung der neuen GW 10

Wie eingangs schon ausgesprochen, regelt die neue GW 10 den nach aktuellem Stand der Technik bestmöglichen Schutz. Dies liegt im Interesse aller Rohrleitungsbetreiber, hängt doch die sichere Nutzung und die Nutzungsdauer einer festigkeitsmäßig ausreichend dimensionierten, ordnungsgemäß gebauten, verlegten und betriebenen Stahlrohrleitung nur noch von der dauerhaften Wirksamkeit des Korrosionsschutzes ab. Insofern liefert GW 10 nicht nur einen wichtigen Beitrag zur Qualitätssicherung des KKS, sondern auch zur Sicherheit in der Gasversorgung. Eine Verlängerung der Nutzungsdauer und das Vermeiden von Instandsetzungsmaßnahmen aufgrund Korrosionen ist aber auch ein Beitrag zur Wirtschaftlichkeit.

Dass jede Qualitätsverbesserung auch mit einer entsprechenden Erhöhung von Kosten verbunden ist, d. h. hier, dass das Stellen von höheren Anforderungen auch einen höheren Aufwand bedeutet kann im Falle der neuen GW 10 pauschal so nicht behauptet werden. Schätzt man die Auswirkungen der geänderten Regelungen in GW 10 hinsichtlich Mehr- oder Minderaufwand gegenüber bisher ab, ergibt sich ein differenziertes Ergebnis (Bild 6).

Für neue Rohrleitungen wird der künftige Aufwand eher geringer werden, insbesondere wenn der Nutzen einer Fernüberwachung voll zum Tragen kommen kann. Wie zuvor bereits gesagt ist diesbezüglich ein wesentlicher Faktor z. B. die Verlegequalität einer Rohrleitung. Bei guter Verlegequalität von Gashochdruckleitungen lassen sich heute durchaus Schutzstromdichten von wenigen  $0,1 \mu\text{A}/\text{m}^2$  erzielen, was einem spezifischen Umhüllungs-widerstand von wenigstens  $10^6 \Omega\text{m}^2$

| Fernwirktechnische Überwachung   | bisher   | neu  |
|--|----------|--|
| – Funktionskontrolle KKS-Anlagen vor Ort   | jährlich | <b>kann entfallen *)<sup>1</sup></b>   |
| – Überprüfung Einschaltpotential an ausgewählten Messstellen vor Ort<br>– Überprüfung Ein- und Ausschaltpotential an allen Messstellen vor Ort |          | <b>kann entfallen *)<sup>1</sup></b><br><br><b>in zeitlichen Abständen von 3 bis 6 Jahren *)<sup>1) 2)</sup></b> |

\*) Die fernwirktechnische Überwachung muss erkennen lassen (näheres siehe GW 10 Anhang 1):  
<sup>1)</sup> Ausfall von Schutzanlagen, Schutzstromunterbrechungen, Fremdkontakte mit Fehlerwiderstand  $R \leq 2 R_u$  ( $R_u$  = Umhüllungswiderstand der Rohrleitung)  
<sup>2)</sup> Auftreten neuer Umhüllungsfehlstellen mit nicht ausreichender Schutzwirkung

Bild 5: Fernwirktechnische Überwachung – Anforderungen und Zeiträume für die Überwachungsmaßnahmen vor Ort.

entspricht. Bei solchen Rohrleitungen bietet der Nachweis der Wirksamkeit des KKS keine Probleme. Bei schlecht verlegten Rohrleitungen kann der Nachweis dagegen etwas aufwändiger werden; dabei werden jedoch auch zwangsläufig die Fehlstellen in der Umhüllung geortet – die Bausünden.

Vielleicht bewirkt die neue GW 10, dass der Bauherr endlich das bekommt, für das er bezahlt eine ordnungsgemäß verlegte Rohrleitung mit fehlerstellenfreier Umhüllung – entweder von Anfang an oder durch Nachbesserung. Allein dieser Aspekt stellt eine unschätzbare zusätzliche Qualitätssicherungsmaßnahme im Rohrleitungsbau dar, deren Kosten nicht zu Lasten des Bauherrn gehen dürften, wenn ein ausreichend qualifiziertes Leistungsverzeichnis erstellt worden war.

Bei der großen Zahl von bestehenden Rohrleitungen muss wohl einmalig für die Überprüfung bzw. Bestätigung oder Beschaffung von Referenzwerten mit einem Aufwand gerechnet werden, der sehr unterschiedlich hoch ausfallen kann. Das hängt zum einen auch hier wieder wesentlich vom Umhüllungszustand einer Rohrleitung ab, i. d. R. damit von ihrem Alter, aber auch von ihrer Verlegequalität. Zum anderen ist natürlich von großer Bedeutung, wie sorgfältig der kathodische Schutz geplant, eingerichtet und dann betrieben (überwacht) wurde.

In den früheren Jahren des KKS haben viele Korrosionsschutzfachkräfte den KKS mit einem Sicherheitszuschlag betrieben, d. h. Einschaltpotentiale deutlich negativer als  $U_{Cu/CuSO_4} = -850 \text{ mV}$  eingestellt. Denn die Erkenntnis, dass größere Fehlstellen in der Umhüllung einer Rohrleitung zwischen den Messstellen nicht immer ausreichend geschützt werden können, wenn an den Messstellen gerade das Schutzpotentialkriterium erfüllt wurde, ist nicht neu. Heute dürften die Früchte dieser überlegten Handlungsweise geerntet werden können.

Dass seit über zehn Jahren im großen Umfang Intensivmessungen durchgeführt werden, ist ein weiteres Beispiel für das Wirken von Korrosionsschutzfachkräften, die nicht nur stur nach dem Richtlinien Soll arbeiteten, sondern sich mit der Technik des KKS inhaltlich auseinander gesetzt und zusätzliche Maßnahmen getroffen

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| • Inbetriebnahme (einmalig)              | → unverändert                        |
| • Nachmessung (einmalig)                 | → unverändert, in Einzelfällen höher |
| • Überwachung (laufend)                  |                                      |
| – neue Rohrleitungen                     | → geringer                           |
| – alte Rohrleitungen                     | • einmalig Beschaffung Referenzwerte |
|  | → gering bis hoch                    |
|  | • danach laufende Überwachung        |
|  | → unverändert bis geringer           |
| <b>Fernüberwachung</b>                   |                                      |
| Kann den Aufwand (zusätzlich) verringern |                                      |
| → Einzelfallprüfung Wirtschaftlichkeit   |                                      |

Bild 6: Qualitative Bewertung des Aufwandes durch die teilweisen Neuregelungen in GW 10 bei Inbetriebnahme, Nachmessung und Überwachung des KKS.

haben, wo sie ihnen erforderlich schie- nen. Auch hier dürfte kaum weiterer Handlungsbedarf bestehen.

Wenn in den restlichen Fällen ein mehr oder weniger hoher Aufwand für die Beschaffung von maßgebenden Referenzwerten für die Überwachung betrieben werden muss, so ist er doch einmalig. Der Aufwand für die künftige Überwachung des KKS wird dann jedoch auch bei den bestehenden Rohrleitungen nicht höher, eher geringer als bisher werden.

Eine letzte Bemerkung soll der Fernüberwachung des KKS dienen. Die Tatsache, dass sie laufende Überwachungskosten einsparen kann, ist nur ein Aspekt der Wirtschaftlichkeit, denn Einrichtung und Betrieb einer Fernüberwachung verursachen Kosten, die gegenzurechnen sind. Von einer Fernüberwachung darf aber noch ein weiterer Nutzen erwartet werden, der möglicherweise deutlich höhere Kosteneinsparungen bewirkt als z. B. die Streckung von Überwachungszeiträumen: die zeitnahe Erkennung von Störungen in einem Schutzbereich. Dies ermöglicht eine schnelle und gezielte Reaktion, kann zeitraubende Fehlerortungen verringern oder gar vermeiden und hilft ggf. auch den Verursacher einer Störung zu finden – um diesen zur Rechenschaft zu ziehen. Bei Fremdbaumaßnahmen in unmittelbarer Nähe der Rohrleitung ist dies auch ein Erziehungseffekt für die

Baufirmen zum Streben nach sorgfältiger Arbeit. Hier schließt sich wieder der Kreis beim Thema Qualitätssicherung.

Literatur

[8] E DVGW-GW 16: Fernüberwachung des kathodischen Korrosionsschutzes. Hrsg. vom DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e. V. Aug. Jul. 2000.

[9] Deiss, R. und Laier, Th.: Fernüberwachung des Kathodischen Korrosionsschutzes (KKS) von Rohrleitungen. 3R international 38 (1999) Nr. 6, S. 371–376.

[10] Steffel, K.: Einrichtung der Fernüberwachung des Kathodischen Korrosionsschutzes in einem Gasversorgungsnetz. 3R international 39 (2000) Nr. 7, S. 411–415.

[11] Baeckmann, W. v. und Schwenk, W. (Hrsg.): Handbuch des kathodischen Korrosionsschutzes; Theorie und Praxis der elektrochemischen Schutzverfahren. 4. Aufl. Weinheim: Wiley-VCH 1999.

**Lehrgänge mit Zertifikatsprüfung der Technischen Akademie Wuppertal in Zusammenarbeit mit dem Fachverband Kathodischer Korrosionsschutz e. V. und der GfKORR – Gesellschaft für Korrosionsschutz e. V. :**

**Kathodischer Korrosionsschutz – Praktikum – (Seminar-Nr. 5102550903)**

Theorie und Messtechnik elektrischer und nichtelektrischer Größen  
Anwendungen in der Praxis an geschützten Anlagen

**Termin:** Montag, 29.09. bis Donnerstag, 02.10.2003

**Ort:** Wuppertal-Elberfeld, Hubertusallee 18

**Gebühr:** € 1.520,—

**Kathodischer Korrosionsschutz unterirdischer Anlagen – Grundlagenseminar – (Seminar-Nr. 5102551003)**

**Termin:** Dienstag, 25.11. bis Freitag, 28.11.2003

**Ort:** Wuppertal-Elberfeld, Hubertusallee 18

**Gebühr:** € 1.280,—

**Lehrgangsleitung:** Dipl.-Ing. Ulrich Bette, Technische Akademie Wuppertal e.V.

Obering. Dipl.-Ing. Klaus Horras, Wuppertal

Dipl.-Ing. Wolfgang Vesper, 3M Quante AG, Wuppertal

**Anmeldung:** Technische Akademie Wuppertal e. V., 42097 Wuppertal, Fax: 0202-7495-216,

E-Mail: anmeldung@taw.de

**Rückfragen:** organisatorisch: Frau Salzmann 0202-7495-298

fachlich: Herr Dr.-Ing. Reith 0202-7495-207

Prüfung: TAW Cert 09187-931-291 Frau Berger / Frau Jensch

**Hinweis:** Mitglieder des Fachverbandes Kathodischer Korrosionsschutz e.V. erhalten gegen Vorlage der Teilnehmerkarte eine Ermäßigung von 10% auf die Seminargebühren.

Verbandsmitteilungen

## Jahreshauptversammlung 2003



Die Jahreshauptversammlung 2003 des Fachverbandes Kathodischer Korrosionsschutz e. V. findet am 3. und 4. November 2003 im „Holiday Inn Hotel München“, Effnerstrasse 99, 81925 München statt. Beginn ist am Montag, den 3. November um 14 Uhr. Auf der Tagesordnung stehen u. a. Vorstandswahlen. Vorstand und Geschäftsführung

möchten an dieser Stelle die ordentlichen Mitglieder des Fachverbandes Kathodischer Korrosionsschutz e. V. aufrufen, sich für die Wahl zum Amt eines Funktionsträgers im Fachverband Kathodischer Korrosionsschutz e. V. zur Verfügung zu stellen. Bewerbungen richten Sie bitte formlos an die Geschäftsstelle.

Am Dienstag, 4. November ist am Vormittag die Verleihung der Kuhn-Ehrenmedaille an Herrn Dipl.-Ing. Willi Fleig vorgesehen. Diese findet im Rahmen der gat'03 in den Räumlichkeiten der ICM Messe München durch den Präsidenten des DVGW statt. Anschliessend lädt der Fachverband zu einem Bankett zu Ehren von Herrn Fleig in das „Holiday Inn Hotel München“.

Die Geschäftsstelle hat im „Holiday Inn Hotel München“ ein Abrufl-Kontingent an Zimmern bestellt. Die Preise betragen EUR 115 für ein Standard-Einzelzimmer und EUR 144,50 für ein Standard-Doppelzimmer bzw. EUR 126 für ein Komfort-Einzelzimmer und EUR 155,50 für ein Komfort-Doppelzimmer, jeweils inklusive Frühstück und Mehrwertsteuer von derzeit 16%.

Wir werden Sie rechtzeitig mit Rundschreiben über die Jahreshauptversammlung informieren und Ihnen die entsprechenden Anmeldeunterlagen zusenden.