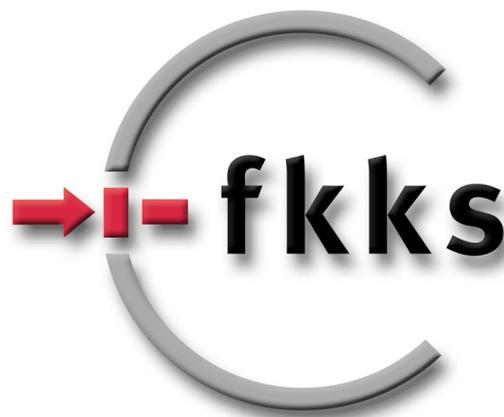


Die Mitteilungen

März 2003

Nr. 47

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 1.

Im August 1971 erschien mit dem DVGW-Arbeitsblatt GW 10 „Richtlinie für die Überwachung des kathodischen Korrosionsschutzes erdverlegter Stahlrohrleitungen“ in Deutschland die allererste Richtlinie auf dem Fachgebiet des kathodischen Korrosionsschutzes (KKS) überhaupt. Eine erste überarbeitete und auf erdverlegte Lagerbehälter ausgeweitete Fassung erschien 1984, nun liegt seit Juli 2000 erneut eine aktualisierte Ausgabe vor.

Das Arbeitsblatt GW 10 hat über den DVGW-Bereich hinaus Maßstäbe gesetzt. Es war deshalb Verpflichtung, die jüngeren Betriebserfahrungen und neuen Erkenntnisse bei der Anwendung des KKS zusammenzutragen und mit den Regelungen der zwischenzeitlich erschienenen Normen DIN 30676 [1] und DIN 50925 [2] in eine Neuausgabe von GW 10 einfließen zu lassen. Dies betrifft vor allem den Nachweis der Wirksamkeit des KKS im Zuge dessen Nachmessung, die allgemeine Einführung einer Fernüberwachung und die Problematik der Sicherstellung des KKS beim Vorliegen einer starken Wechselspannungsbeeinflussung.

Gleichzeitig erfolgte eine Änderung des Geltungsbereiches, der sich jetzt grundsätzlich auf Objekte beschränkt, für die der KKS vorgeschrieben ist, in der DVGW-Praxis also auf Stahlrohrleitungen in der Gasversorgung mit einem Betriebsdruck von über 4 bar.

Nachfolgend werden für diesen Bereich die wichtigsten Änderungen der neuen

GW 10 gegenüber der Vorgängerausgabe aufgezeigt, erläutert und kommentiert.

1 Geltungsbereich und Allgemeines

In § 3 Abs. 1 des Anhangs der Verordnung über Gashochdruckleitungen (GasHL-VO) wird gefordert, dass Gashochdruckleitungen gegen Außenkorrosion zu schützen sind. In § 3 der GasHL-VO wird weiter gefordert, dass Gashochdruckleitungen im Übrigen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik errichtet und betrieben werden müssen. Daraus ergibt sich zwangsläufig als Regelfall für einen zuverlässigen Schutz gegen Außenkorrosion das Vorsehen einer hochwertigen (elektrisch isolierenden und mechanisch festen) Umhüllung (so genannter passiver Schutz) in Kombination mit der Anwendung des KKS (so genannter aktiver Schutz). Das DVGW-Regelwerk trägt dem Rechnung, indem in den Rohrleitungsrichtlinien G 462-2 [3], G 463 [4] und G 466-1 [5] genau dies gefordert wird, und zwar bereits für Gasrohrleitungen > 4 bar Betriebsdruck. In diesen Richtlinien erfolgt dann bezüglich Inbetriebnahme und Überwachung des KKS der verpflichtende Hinweis auf GW 10.

Die nur auf den ersten Blick bescheiden scheinenden Forderungen der GasHL-VO und das dauerhafte Bestreben nach höchstmöglicher Sicherheit in der Gasversorgung bedeuten letztendlich, dass auch durch GW 10

Rohrnetz, Kathodischer Korrosionsschutz, Inbetriebnahme, Nachmessung, Überwachung, fernwirktechnische Überwachung, Gashochdruckleitungen

Die überarbeitete Ausgabe Juli 2000 des DVGW-Arbeitsblattes GW 10 regelt den Betrieb des kathodischen Korrosionsschutzes (KKS) grundsätzlich nur noch für schutzpflichtige Objekte. Dementsprechend wurde insbesondere Wert auf einen sorgfältigen Nachweis der Wirksamkeit des KKS gelegt wie er nach heutigem Stand der Technik möglich ist. Bei der Überwachung des KKS wurden erstmalig klare Vorgaben für eine fernwirktechnische Überwachung getroffen. Im nachfolgendem Beitrag werden diese und andere wesentliche Änderungen vorgestellt und bewertet. Insgesamt kann der neuen GW 10 bescheinigt werden, eine Qualitätssicherung des KKS auf hohem Niveau zu bewirken und gleichzeitig wirtschaftliche Aspekte ausreichend zu beachten.

der nach aktuellem Stand der Technik bestmögliche KKS zu regeln ist. Dies ist im vollen Umfang erfolgt, gleichzeitig jedoch auf schutzpflichtige Objekte beschränkt worden.

Um Missverständnissen vorzubeugen: Diese Beschränkung bedeutet keineswegs, dass nicht schutzpflichtige Objekte KKS-technisch stiefmütterlich behandelt werden können oder sollten. Bei diesen Objekten sind jedoch die Forderungen der GW 10 aus unterschiedlichen Gründen oft nicht erfüllbar (z. B. bei Ortsgasverteilungsnetzen) oder das Schutzziel gilt vorwiegend wirtschaftlichen Aspekten (z. B. bei Wasserrohrleitungen). Hier ist eine sinngemäße Anwendung der GW 10 angeraten.

Inhalt

Seite 1

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

Seite 3

*Bemerkenswert:
William Whewell*

Seite 4

Aktuelles

Ausschaltpotentialmessung an den Messstellen

- Wesentliche Voraussetzungen
 - keine Fremdspannungstrichter
 - annähernd gleiche Polarisationsverhältnisse
- Geringfügige Ausgleichsströme sind zugelassen
- $U_{AUS} \leq -950$ mV bei niederohmigen Böden

Intensivmessung nach DIN 50 925

- Messung der Objekt/Boden-Potentiale und der Spannungstrichter längs der Schutzobjekttrasse (i. d. R.) in 5-m-Abständen)
- Daraus Berechnung der IR-freien Potential an der Umhüllungsfehlstellen

Vergleichsmessungen nach AfK 10

- Polarisationsstrommessungen
 - Umhüllungsfehlstellenvergleichsmessungen
 - Einbau von
 - Messproben
 - Korrosimetern
- Aussagefähigkeit nur unter besonderen Randbedingungen

Bild 1: Verfahren zum Nachweis der Wirksamkeit des KKS.

Aufgrund der fachlichen Anforderungen an das KKS-Personal bei der Umsetzung der neuen GW 10 in der Praxis und zur Qualitätssicherung wird erstmalig verlangt, dass die bei der Inbetriebnahme und Überwachung des KKS erhaltenen Ergebnisse von einem Sachkundigen zu beurteilen sind. Sachkundige müssen von Versorgungsunternehmen oder von zertifizierten Fachfirmen schriftlich benannt werden.

Auf die konsequente weitergehende Forderung nach Abnahme auch des KKS durch einen Sachverständigen bei Inbetriebnahme einer Rohrleitung, wie sie noch im Entwurf der neuen GW 10 enthalten war und wie sie sich aus deren Qualitätsanspruch ableitet, wurde schließlich verzichtet. Es besteht jedoch Einverständnis, dass die Sachverständigenabnahme des KKS im Zuge der Neubearbeitung der DVGW-Rohrleitungsrichtlinien geregelt werden soll – und zwar ebenfalls für alle schutzpflichtigen Rohrleitungen, nicht nur wie bisher für solche, die der GasHL-VO unterliegen.

2 Nachweis der Wirksamkeit des KKS

Das zuvor vermittelte Streben nach immer besserer Qualität mag darauf hindeuten, dass dies natürlich auch seinen Preis hat. Eine scheinbare

Bestätigung dieser Vermutung liefert jedenfalls der neue Abschnitt 5 der GW 10, in dem die Verfahren zum Nachweis der Wirksamkeit des KKS aufgeführt werden. Die Anwendung dieser Verfahren wird bei der so genannten Nachmessung – das ist wie bisher die Abnahmemessung nach Inbetriebnahme des KKS und nach ausreichender Erdfähigkeit der Rohrleitung sowie nach ausreichender Polarisationsdauer – vorgeschrieben. Hintergrund dafür ist, dass im Regelfall nur mit diesen Verfahren der Erfüllungsnachweis für die Forderung in DIN 30 676 nach Vorliegen des Schutzkriteriums an jedem **Messpunkt** in ausreichendem Maße erbracht werden kann. Die Forderung in DIN 30 676 ist sachlich verständlich, aber für die Praxis schwerwiegend, bedeutet sie letztlich doch, dass das Schutzpotential an allen Umhüllungsfehlstellen eines Schutzobjektes nachzuweisen ist. Das wiederum heißt, dass erst einmal alle Fehlstellen gefunden sein müssen.

Im Punkt Nachweis der Wirksamkeit des KKS werden dann auch in der neuen GW 10 entsprechend hohe Anforderungen gestellt. Denn bisher gab es nur die Forderung, dass das Schutzkriterium an jeder **Messstelle** erfüllt sein muss, wozu im Allgemeinen die Ausschaltpotentialmessung diente.

Diese Ausschaltpotentialmessung an den Messstellen ist auch weiterhin als in der Praxis ausreichend aussagefähiger Schutznachweis zugelassen (Bild 1). Der Anwendung dieses Verfahrens wurden jetzt jedoch korrekterweise Grenzen gesetzt, weil außerhalb denen Potentialwerte gemessen werden, die deutlich von den Polarisationspotentialen an den Umhüllungsfehlstellen abweichen können – und zwar unabhängig davon, ob die Fehlstellen im unmittelbaren Bereich einer Messstelle oder entfernt davon liegen.

Werden diese Grenzen nicht eingehalten, ist i. d. R. der Nachweis der Wirksamkeit des KKS mittels einer Intensivmessung nach DIN 50 925 zu führen. Die Intensivmessung erfüllt die Forderungen der DIN 30 676 weitestgehend: Es werden praktisch alle Umhüllungsfehlstellen einer Rohrleitung geortet und dort jeweils das Polarisationspotential gemessen bzw. aus den Messwerten errechnet.

In bestimmten Fällen führen auch so genannte Vergleichsmessungen weiter, die z. B. ergänzend oder an Stelle einer Intensivmessung erfolgen können. Auch hier sind, wie bei den anderen Messverfahren, die Randbedingungen für deren Aussagefähigkeit zu beachten.

Nähere Erläuterungen sowie wertvolle Hinweise zu allen Messverfahren finden sich in der AfK-Empfehlung Nr. 10 (AfK 10) [6], die nahezu zeitgleich mit der neuen GW 10 erschienen ist. GW 10 und AfK 10 stellen, zahlenmäßig zufälligerweise, ein Richtlinienduet dar, das in vorbildlich ergänzender Weise erlaubt, hohe Ansprüche praxisgerecht durchzusetzen.

Eine Anmerkung zu diesen beiden Richtlinien sei erlaubt:

Beide wenden sich an KKS-Fachkräfte, die ein gutes theoretisches und praktisches Fachwissen aufweisen und Betriebserfahrungen haben. Auf Detailregelungen und auf die Wiedergabe von Detaillösungen wurde bewusst weitgehend verzichtet, auch weil dies auf dem KKS-Fachgebiet nur bedingt zielführend ist. Beim Verständnis der Anwendung von GW 10 und AfK 10 wird sich deshalb auch schnell zeigen, wer sich um seine Benennung als Sachkundiger nach GW 10 nicht bemühen sollte.

3 Überwachung des KKS

Nachdem an den Nachweis der Wirksamkeit des KKS hohe Anforderungen gestellt wurden, war es nur folgerichtig, die entsprechend hohen Anforderungen auch für die Überwachung des KKS zu formulieren. Dies bedeutete jedoch keineswegs, dass für die Überwachung als laufende bzw. wiederkehrende Maßnahme jedes Mal auch ein erhöhter Aufwand zu fordern war. Hier wurde der pragmatische Weg des Referenzwertprinzips gewählt.

3.1 Referenzwerte

Auch bisher war es schon möglich und üblich, die bei den jährlichen Kontrollen der Einschaltpotentiale an ausgewählten Messstellen ermittelten Werte mit denen aus den Messungen der Vorjahre (Referenzwerte) zu vergleichen. Bei den spätestens alle drei Jahre stattfindenden Ein- und Ausschaltpotentialmessungen wurde dagegen die Schutzsituation jeweils neu

beurteilt, – nach bisheriger Regelung in GW 10 (ausreichend negatives Ausschaltpotential an allen Messstellen).

Nach der neuen GW 10 kann dagegen im Allgemeinen der Vergleich der aktuellen Messwerte (im Prinzip jeglicher Art, doch vorwiegend der Potentialwerte) mit den Werten, die beim Nachweis der Wirksamkeit des KKS bei der Nachmessung sowie in den Folgejahren ermittelt wurden, konsequent solange erfolgen, bis sich (beim gesamten Schutzobjekt oder in Teilbereichsbereichen) wesentliche Abweichungen von den Referenzwerten ergeben. Nach Beseitigung möglicher Fehler oder erforderlicher Neueinstellung des KKS ergeben sich dann evtl. neue Referenzwerte.

Während nun bei künftig neu verlegten Rohrleitungen alle bei der Nachmessung nach der neuen GW 10 ermittelten Messwerte als Referenzwerte mit uneingeschränkter Aussagefähigkeit dienen können, kann bei bestehenden Rohrleitungen die Aussagefähigkeit der Potentialwerte ein Problem darstellen, weil in früherer Zeit eben überwiegend nur Ausschaltpotentialmessungen an den Messstellen als Nachweis der Wirksamkeit des KKS dienten. Hier stellt die neue GW 10 erst einmal klar,

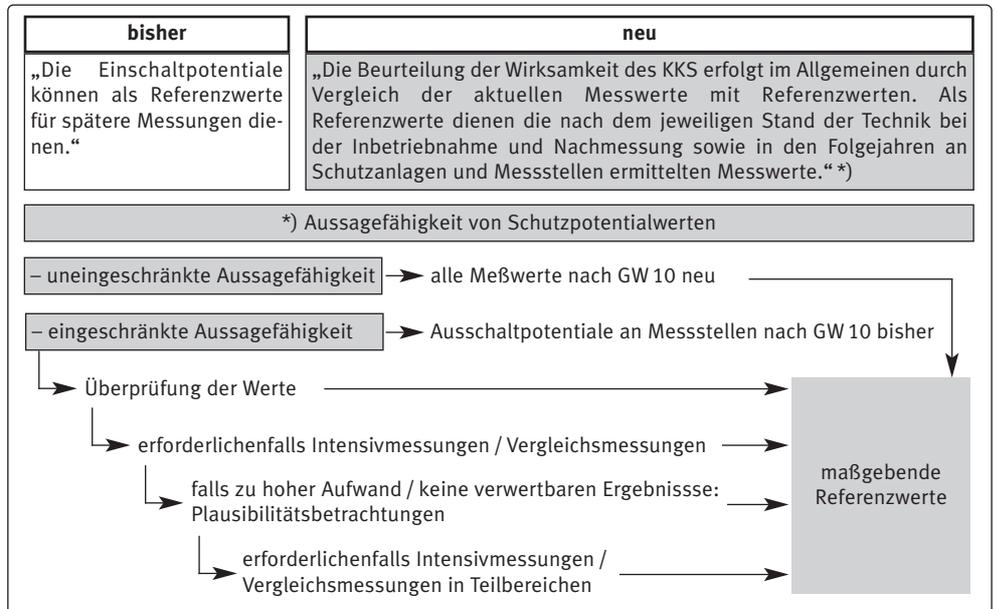


Bild 2: Beurteilung der Wirksamkeit des KKS und Aussagefähigkeit von Referenzwerten.

dass grundsätzlich alle Messwerte, die in früheren Jahren nach dem jeweiligen Stand der Technik ermittelt wurden, als Referenzwerte dienen können (Bild 2).

Es wird jedoch einschränkend vermerkt, dass die im Falle der alleinigen Ausschaltpotentialmessung an den Messstellen ermittelten Potentialwerte

nur eine eingeschränkte Aussagefähigkeit als Referenzwerte aufweisen. Es ist deshalb eine Überprüfung der Werte vorzunehmen. Erforderlichenfalls ist nachträglich durch die anderen in Abschnitt 5 aufgeführten Messverfahren der Nachweis der Wirksamkeit des KKS einmalig nochmals zu führen bzw. zu bestätigen.

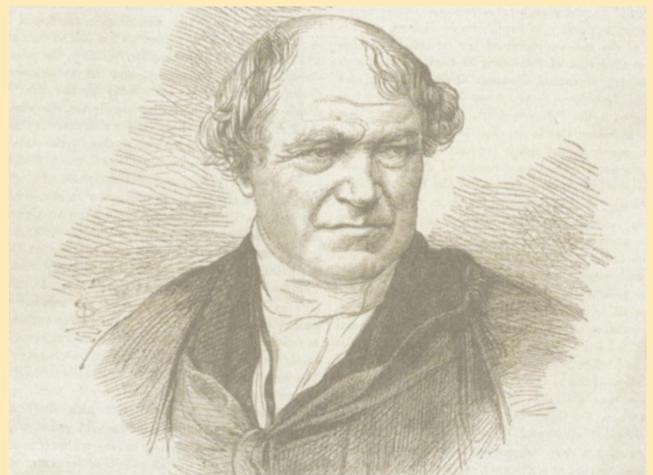
Bemerkenswert

Anode, Kathode, Ion – William Whewell

Jemanden der Wissenschaft betreibt, nennt man einen Wissenschaftler. Das ist eigentlich ganz logisch, war aber nicht immer so.

Genau genommen ist der Begriff *Wissenschaftler* noch ziemlich neu. Daran erinnerte die britische Royal Society of Chemistry Anfang März mit einer Ehrung des Universitätsgelehrten William Whewell. Der verlassene Direktor des Trinity College of Cambridge dachte sich das Wort erst vor 170 Jahren aus. Und zwar im Auftrag eines Poeten. Dem wollte partout kein Wort für die Männer der Wissenschaft einfallen, und William Whewell half gern.

Von seinen Kollegen erntete Whewell allerdings wenig Dankbarkeit. Die Bezeichnung *Wissenschaftler* erschien ihnen zu eng auf das Wissen selbst beschränkt, und Wissen war ja nur die Grundlage für Ihre Hauptbeschäftigung: das Denken. *Naturphilosoph* entsprach dem Selbstverständnis der Forscher damals schon eher. Whewell lies sich aber nicht beirren.



Wann immer er gebeten wurde, schuf er fleißig neue Wörter. Die Begriffe *Ion*, *Anode* und *Kathode* für die Entdeckungen Faradays gehen ebenfalls auf sein Konto. Und man mag sich fragen, wie denn die Physiker heute hießen, hätte Whewell sie nicht so genannt.

Kathrin Zinkant
in der Frankfurter Allgemeinen Sonntagszeitung
vom 9. März 2003

- Daten aus Planunterlagen und Bauakten wie z. B. Alter und Umhüllungsart des Objektes, Art der Verlegung, Anzahl und Lage benachbarter Fremdojekte
- Korrosionsschutzdaten wie z. B. spezifischer Schutzstrombedarf des Objektes, Größe der Potentialabsenkung, Stromverteilung auf einzelne Objektabschnitte, Messstellendichte
- Betriebsdaten wie z. B. im Rahmen von Eigen- oder Fremdaufgrabungen gewonnene Befunde über Verlegequalität, Bettungsart und Umhüllungszustand des Schutzobjektes, insbesondere Feststellungen von durch sulfatreduzierende Bakterien hervorgerufene Eisensulfidablagerungen auf der Umhüllung, sowie Hinweise über Aufgrabungen, die zur Beschädigung der Umhüllung des Schutzobjektes führen können

Bild 3: Beispiele von Daten und Kriterien für eine Plausibilitätsprüfung der Wirksamkeit des KKS bei bestehenden Rohrleitungen.

Genau dies kann jedoch in zahlreichen Fällen erhebliche Schwierigkeiten bereiten, vor allem bei älteren Rohrleitungen, und erst recht, wenn sie in bebauten Gebieten verlaufen, unter bituminierten Oberflächen liegen und in Großstadtbereichen auch noch streustrombeeinflusst sind. Hier sind nicht nur der zur Verfügung stehenden KKS-Messtechnik oftmals Grenzen gesetzt, sondern es ist auch wirtschaftlich nicht vertretbar, geschützte Rohrleitungen, die jahrzehntelang korrosionsunauffällig waren,

jetzt z. B. einer Intensivmessung zu unterziehen.

In solchen Fällen kann deshalb die Wirksamkeit des KKS auch durch Plausibilitätsbetrachtungen überprüft werden. Die Daten und Kriterien, die auf die Schutzverhältnisse schließen lassen, sind zahlreich und in GW 10 beispielhaft aufgeführt (Bild 3). Ergeben sich dabei Hinweise auf Rohrleitungsabschnitte mit nicht ausreichendem Schutz, sind dort geeignete Maßnahmen zu seiner Sicherstellung zu treffen. Dies bedeutet erst einmal doch den – jetzt auf den Rohrleitungsabschnitt beschränkten – Versuch einer messtechnischen Überprüfung mit erforderlichenfalls anschließenden KKS-Verbesserungsmaßnahmen. Es kann aber auch dazu führen, dass Rohrleitungsabschnitte mit sehr schlechter Umhüllungsqualität freigelegt und die Umhüllung ausgebessert werden muss.

Erst nach Abschluss der Überprüfungs- und ggf. Verbesserungsmaßnahmen können die dann ermittelten KKS-Messwerte als maßgebende Referenzwerte für die weitere Überwachung dienen.

Literatur

[1] DIN 30 676: Planung und Anwendung des kathodischen Korrosionsschutzes für den Außenschutz. Hrsg. vom DIN Deutsches Institut für

Normung e. V. Ausg. Okt. 1985.

[2] DIN 50 925: Korrosion der Metalle; Nachweis der Wirksamkeit des kathodischen Korrosionsschutzes erdverlegter Anlagen. Hrsg. vom DIN Deutsches Institut für Normung e. V. Ausg. Okt. 1992.

[3] DVGW-G462-2: Gasleitungen aus Stahlrohren von mehr als 4 bar bis 16 bar Betriebsdruck; Errichtung. Hrsg. vom DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e. V. Ausg. Jan. 1985.

[4] DVGW-G463: Gasleitungen aus Stahlrohren von mehr als 16 bar Betriebsdruck; Errichtung. Hrsg. vom DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e. V. Ausg. Jul. 1989.

[5] DVGW-G466-1: Gasrohrnetze aus Stahlrohren mit einem Betriebsdruck von mehr als 4 bar; Instandhaltung. Hrsg. vom DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e. V. Ausg. Jul. 1989.

[6] AfK 10: Verfahren zum Nachweis der Wirksamkeit des kathodischen Korrosionsschutzes an erdverlegten Rohrleitungen. Hrsg. von der Arbeitsgemeinschaft DVGW/VDE für Korrosionsfragen (AfK). Ausg. Aug. 2000.

[7] DVGW-GW 12: Planung und Errichtung kathodischer Korrosionsschutzanlagen für erdverlegte Lagerbehälter und Stahlrohrleitungen. Hrsg. vom DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e. V. Ausg. Apr. 1984. Fortsetzung in Folge 48

Schulungsangebot

Lehrgang der Technischen Akademie Esslingen in Zusammenarbeit mit dem Fachverband Kathodischer Korrosionsschutz e. V. und dem VDE-Bezirksverein Württemberg e. V.: „Messtechnik beim Kathodischen Korrosionsschutz mit großem messtechnischen Praktikum“ (Veranstaltung Nr. 29072/47.079).

Termin: 5. – 7. Mai 2003

Ort: Technischen Akademie Esslingen, 73760 Ostfildern-Nellingen, An der Akademie 5.

Teilnahmegebühr: € 950,-, für Mitglieder des Fachverbandes Kathodischer Korrosionsschutz e. V. € 855,-.

Auskunft und Anmeldung: Dr.-Ing. Rüdiger Keuper, Telefon (07 11) 3 40 08-18, eMail: ruediger.keuper@tae.de



Ing. Claus Behringer gestorben

Am 27. Februar 2003 verstarb Herr Ing. Claus Behringer nach langer und schwerer Krankheit im 78. Lebensjahr in Hamburg. Herr Behringer war langjährig als Prüfungsausschussvorsitzender im Prüfungsbereich Nord tätig und gehörte während dieser Zeit dem Vorstand des Fachverbandes Kathodischer Korrosionsschutz e. V. an. Unser Mitgefühl gilt den Angehörigen. Wir werden das Andenken an Herrn Behringer in Ehren halten.