

# Technische Regel – Arbeitsblatt DVGW GW 27 (A) Mai 2024

**Verfahren zum Nachweis der Wirksamkeit des kathodischen Korrosionsschutzes an erdverlegten Rohrleitungen; textgleich mit AfK-Empfehlung Nr. 10**

Method for Verifying the Effectiveness of the Cathodic Corrosion Protection on Buried Pipelines; Text Identical to AfK Recommendation No. 10

H<sub>2</sub> Ready

GAS

WASSER

Der DVGW mit seinen rund 14.000 Mitgliedern ist der technisch-wissenschaftliche Verein im Gas- und Wasserfach, der seit mehr als 160 Jahren die technischen Standards für eine sichere und zuverlässige Gas- und Wasserversorgung setzt, aktiv den Gedanken- und Informationsaustausch in den Bereichen Gas und Wasser anstößt und durch praxisrelevante Hilfestellungen die Weiterentwicklung im Fach motiviert und fördert.

Der DVGW ist wirtschaftlich unabhängig, politisch neutral und dem Gemeinwohl verpflichtet.

Das DVGW-Regelwerk ist ein zentrales Instrument zur Erfüllung des satzungsgemäßen Zwecks und der Aufgaben des DVGW. Auf Basis der gesetzlichen Bestimmungen werden im DVGW-Regelwerk insbesondere sicherheitstechnische, hygienische, umweltschutzbezogene, gebrauchstauglichkeitsbezogene, verbraucher-schutzbezogene und organisatorische Anforderungen an die Versorgung und Verwendung von Gas und Wasser definiert. Mit seinem Regelwerk entspricht der DVGW der Eigenverantwortung, die der Gesetzgeber der Versorgungswirtschaft zugewiesen hat – für technische Sicherheit, Hygiene, Umwelt- und Verbraucherschutz.

### **Benutzerhinweis**

Mit dem DVGW-Regelwerk sind folgende Grundsätze verbunden:

- Das DVGW-Regelwerk ist das Ergebnis ehrenamtlicher Tätigkeit, das nach den hierfür geltenden Grundsätzen (DVGW-Satzung, Geschäftsordnung GW 100) erarbeitet worden ist. Für dieses besteht nach der Rechtsprechung eine tatsächliche Vermutung, dass es inhaltlich und fachlich richtig ist.
- Das DVGW-Regelwerk steht jedermann zur Anwendung frei. Eine Pflicht kann sich aus Rechts- oder Verwaltungsvorschriften, einem Vertrag oder sonstigem Rechtsgrund ergeben.
- Durch das Anwenden des DVGW-Regelwerkes entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln. Wer es anwendet, hat für die richtige Anwendung im konkreten Fall Sorge zu tragen.
- Das DVGW-Regelwerk ist nicht die einzige, sondern eine wichtige Erkenntnisquelle für fachgerechte Lösungen. Es kann nicht alle möglichen Sonderfälle erfassen, in denen weitergehende oder einschränkende Maßnahmen geboten sein können.

ISSN 0176-3512

Preisgruppe: 5

© DVGW, Bonn, Mai 2024

DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.  
Technisch-wissenschaftlicher Verein

Josef-Wirmer-Straße 1–3  
D-53123 Bonn

Telefon: +49 228 9188-5  
Telefax: +49 228 9188-990  
E-Mail: [info@dvwg.de](mailto:info@dvwg.de)  
Internet: [www.dvbw.de](http://www.dvbw.de)

Jede Art der urheberrechtlichen Verwertung und öffentlichen Wiedergabe, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V., Bonn, gestattet.

Vertrieb: Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Josef-Wirmer-Str. 3, 53123 Bonn  
Telefon: +49 228 9191-40 · Telefax: +49 228 9191-499  
E-Mail: [info@wvgw.de](mailto:info@wvgw.de) · Internet: [shop.wvgw.de](http://shop.wvgw.de)  
Art. Nr.: 312602 W

## Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	<b>6</b>
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	<b>9</b>
<b>2 Normative Verweisungen</b> .....	<b>9</b>
<b>3 Symbole und Abkürzungen</b> .....	<b>10</b>
<b>4 Grundlagen</b> .....	<b>10</b>
4.1 Allgemeines .....	10
4.2 Potentialmessung und Bestimmung des IR-freien Potentials .....	11
4.3 Bestimmung des IR-freien Potentials.....	15
4.3.1 Eliminierung der ohmschen Spannungsabfälle $E_{IR}$ .....	15
4.3.2 Eliminierung von Fremdspannungsabfällen $\Delta E_F$ .....	17
4.4 Mischpotentiale bei mehreren Umhüllungsfehlstellen .....	18
4.5 Potentialmessung bei hochspannungsbeeinflussten Rohrleitungen .....	20
4.5.1 Allgemeines .....	20
4.5.2 Gleichrichter der Schutzanlage .....	20
4.5.3 Veränderung des Potentials bei erhöhten Wechselstromdichten .....	20
<b>5 Verfahren</b> .....	<b>20</b>
5.1 Allgemeines .....	20
5.2 Schaltung der Schutzanlagen .....	21
5.3 Ortung der Rohrleitung .....	21
5.4 Ausschaltpotentialmessungen.....	21
5.5 Intensivmessungen.....	21
5.5.1 Allgemeines .....	21
5.5.2 Intensivmesstechnik ohne Streustromeinfluss .....	21
5.5.2.1 Standardverfahren.....	21
5.5.2.2 Intensivmesstechnik nach der Additionsmethode .....	23
5.5.3 Intensivmesstechnik bei zeitlich konstantem Streustromeinfluss .....	24
5.5.4 Intensivmesstechnik bei zeitlich sich änderndem Streustromeinfluss .....	24
5.5.4.1 Allgemeines .....	24
5.5.4.2 Umhüllungsfehlstellenortung mit Gleichstrom .....	25
5.5.4.3 Umhüllungsfehlstellenortung mit Wechselstrom (Pearson-Verfahren).....	25

5.5.4.4	Bestimmung des IR-freien Potentials bei zeitlich veränderlichen Streuströmen.....	25
5.5.5	Hinweise für Auswertung und Bewertung .....	26
5.5.5.1	Allgemeines .....	26
5.5.5.2	Plausibilität der Messwerte .....	26
5.5.5.3	Fehlermöglichkeiten bei der Bestimmung des IR-freien Potentials .....	27
5.5.5.4	Bewertung des IR-freien Potentials .....	28
5.5.5.5	Abschätzung der Umhüllungsfehlstellengröße .....	28
5.6	Vergleichsmessungen .....	29
5.6.1	Allgemeines .....	29
5.6.2	Polarisationsstrommessung .....	30
5.6.3	Umhüllungsfehlstellenvergleichsmessung .....	31
5.7	Nutzung des Qualitätskriteriums für fehlerstellenfreie Umhüllung für den Nachweis der Wirksamkeit des KKS .....	31
5.8	Bestimmung des für den KKS erforderlichen Einschaltpotentials .....	31
5.9	Potentialgradientenvergleich.....	33
5.10	Vergleichende alternative Verfahren zum Nachweis der Wirksamkeit des kathodischen Korrosionsschutzes .....	35
5.10.1	Allgemeines .....	35
5.10.2	Potentialmessproben.....	35
<b>6</b>	<b>Durchführung der Verfahren unter besonderen Randbedingungen .....</b>	<b>36</b>
6.1	Bebaute Gebiete .....	36
6.2	Hochspannungsbeeinflussung .....	36
6.2.1	Allgemeines .....	36
6.2.2	Kurzzeitbeeinflussung .....	37
6.2.3	Langzeitbeeinflussung .....	37
6.2.3.1	Direkt angeschlossene Erder .....	37
6.2.3.2	Über Abgrenzeinheiten angeschlossene Erder .....	37
6.3	Stahlrohre für Hochspannungskabel .....	38
6.3.1	Allgemeines .....	38
6.3.2	Hochspannungskabel mit Diodenabgrenzeinheiten.....	39
6.3.3	Hochspannungskabel mit Abgrenzeinheiten aus Widerständen.....	39
6.4	Parallel verlaufende Rohrleitungen .....	39
6.5	Rohrleitungen im anodischen Spannungsrichter einer Fremdstromanode.....	40
6.5.1	Allgemeines .....	40
6.5.2	Spannungstrichter einer Anodenanlage der zu untersuchenden Leitung.....	41
6.5.3	Spannungstrichter der Anodenanlage einer fremden Leitung .....	41
6.6	Sehr gut umhüllte Rohrleitungen .....	41
6.7	Sonderbauwerke .....	42
6.7.1	Im Vortriebsverfahren eingebrachte Rohrleitungsabschnitte.....	42
6.7.2	Düker.....	42
6.7.3	Rohrleitungen in Mantelrohren .....	42
6.8	Hinweise zum Nachweis der Wirksamkeit des KKS für Rohrleitungen in komplexen Anlagen ....	43
<b>7</b>	<b>Ausrüstung.....</b>	<b>43</b>
7.1	Allgemeines .....	43
7.2	Schaltgeräte.....	43
7.3	Bezugselektroden.....	44
7.4	Messgeräte .....	44

<b>Anhang A (informativ) – Erläuterungen zum elektrotechnischen Ersatzschaltbild einer Umhüllungsfehlstelle.....</b>	<b>45</b>
<b>Anhang B (informativ) – Hinweise zur Abschätzung des Fehlers bei der Berechnung von <math>E_{IR\text{-frei}}</math> aus den Daten einer Intensivmessung bei Einfluss von Fremdspannungen .....</b>	<b>46</b>
<b>Anhang C (informativ) – Hinweise und Beispiele zur Ableitung und Anwendung der Gleichung ..</b>	<b>48</b>
<b>Literaturhinweise .....</b>	<b>50</b>

## **Vorwort**

Dieses Arbeitsblatt wurde vom Technischen Komitee „Außenkorrosion“, von der Arbeitsgemeinschaft DVGW/VDE für Korrosionsfragen (AfK), in der außer Mitgliedern der Hochspannungsverteilnetzbetreiber, Höchstspannungsübertragungsnetzbetreiber, Betreiber von Bahnstromanlagen, Betreiber von Erdöltransportleitungen, Betreiber von Rohrleitungen der Chemischen Industrie sowie Betreiber von Rohrleitungen und Rohrnetzen von Gas und Trinkwasser mitarbeiten, im Einvernehmen mit anderen Fachgremien und unter Beachtung bereits bestehender Bestimmungen erarbeitet.

Nach DIN EN ISO 15589-1 muss bei wirksamem kathodischen Korrosionsschutz das Schutzpotential an jeder Fehlstelle der Umhüllung einer kathodisch geschützten Rohrleitung erreicht sein.

Einzelne Messverfahren sind in DIN EN 13509 und auch in DIN EN ISO 15589-1 skizziert.

Das vorliegende Arbeitsblatt greift diese Messverfahren auf und ergänzt sie z. B. mit Betrachtungen zum möglichen Messfehler. Darüber hinaus beschreibt es weitere Messverfahren, mit denen der Nachweis des Schutzkriteriums im Sinne von DIN EN ISO 15589-1 erfolgen kann. Es gibt darüber hinaus Hinweise über die Zweckmäßigkeit der Anwendung der einzelnen Verfahren unter verschiedenen Einsatzbedingungen. Hinsichtlich der Definition der Begriffe wird auf die beiden zuvor zitierten Normen hingewiesen.

Dieses Arbeitsblatt erscheint textgleich mit der AfK-Empfehlung Nr. 10.

## **Änderungen**

Gegenüber dem DVGW-Arbeitsblatt GW 27:2014-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Redaktionelle Überarbeitung
- b) Einfügen der Beschreibung eines elektrischen Ersatzschaltbildes für eine Umhüllungsfehlstelle
- c) Einfügen der Beschreibung der Vorgehensweise für den Nachweis der Wirksamkeit des KKS aus den Daten einer Einspeisemessung für die Umhüllungsprüfung (Qualitätskriterium)
- d) Einfügen der Beschreibung eines Verfahrens für den Nachweis der Wirksamkeit des KKS anhand der Messung des Einschaltpotentials
- e) Einfügen von Erläuterungen zu den Kriterien nach DIN EN 14505 für den Nachweis der Wirksamkeit des KKS für Rohrleitungen in komplexen Anlagen.

## **Frühere Ausgaben**

DVGW GW 27:2014-02

AfK-Empfehlung Nr. 10:2014-02

AfK-Empfehlung Nr. 10:2000-08