



AfK-Empfehlung Nr. 2

Februar 2014
Ersatz für Ausgabe November 2009

Beeinflussung von unterirdischen metallischen Anlagen durch Streuströme von Gleichstromanlagen; textgleich mit DVGW-Arbeitsblatt GW 21

Herausgegeben
von der Arbeitsgemeinschaft DVGW/VDE für Korrosionsfragen (AfK)

Geschäftsstelle beim
DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.
Technisch-wissenschaftlicher Verein
53123 Bonn, Josef-Wirmer-Str. 1-3

Zu beziehen durch
Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH
53123 Bonn, Josef-Wirmer-Str. 3



AfK-Empfehlung Nr. 2

Februar 2014
Ersatz für Ausgabe November 2009

Beeinflussung von unterirdischen metallischen Anlagen durch Streuströme von Gleichstromanlagen; textgleich mit DVGW-Arbeitsblatt GW 21

Herausgegeben
von der Arbeitsgemeinschaft DVGW/VDE für Korrosionsfragen (AfK)

Geschäftsstelle beim
DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.,
Technisch-wissenschaftlicher Verein
53123 Bonn, Josef-Wirmer-Str. 1-3
Tel.: +49 228 9188-5 · Fax: +49 228 9188-990
E-Mail: info@dvgw.de · Internet: www.dvgw.de

Zu beziehen durch
Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH
53123 Bonn, Josef-Wirmer-Str. 3
Tel.: +49 228 9191-40 · Fax: +49 228 9191-499
E-Mail: info@wvgw.de · Internet: www.wvgw.de

© 2014 DVGW, Bonn

Nachdruck und
fotomechanische Wiedergabe,
auch auszugsweise, nur mit Genehmigung
des DVGW Deutscher Verein
des Gas- und Wasserfaches e.V., Bonn, gestattet.

Inhalt

Vorwort	7
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Symbole, Einheiten und Abkürzungen	9
4 Elektro- und korrosionsschutztechnische Grundlagen der Beeinflussung	11
4.1 Zeitlich konstante Beeinflussung.....	11
4.1.1 Allgemeines.....	11
4.1.2 Beeinflussung eines erdverlegten metallischen Schutzobjekts in einem Fremdspannungs- trichter.....	11
4.1.3 Berechnung von Spannungstrichtern.....	14
4.1.3.1 Allgemeines.....	14
4.1.3.2 Horizontalanode/-kathode.....	14
4.1.3.3 Vertikalanode/-kathode.....	14
4.2 Zeitlich veränderliche Beeinflussung	15
4.2.1 Beeinflussung durch elektrische Bahnen.....	15
4.2.2 Beeinflussung durch tellurische Ströme.....	15
5 Grenzwerte der Beeinflussung	15
5.1 Allgemeines.....	15
5.2 Grenzwerte bei zeitlich konstanter anodischer Beeinflussung.....	16
5.2.1 Grenzwerte bei nicht kathodisch geschützten Rohrleitungen.....	16
5.2.2 Grenzwerte bei kathodisch geschützten Rohrleitungen.....	17
5.3 Grenzwerte bei zeitlich konstanter kathodischer Beeinflussung.....	17
5.4 Grenzwerte bei zeitlich veränderlicher Beeinflussung.....	17
5.4.1 Zulässige Beeinflussung bei nicht kathodisch geschützten Rohrleitungen.....	17
5.4.2 Zulässige Beeinflussung bei kathodisch geschützten Rohrleitungen.....	18
6 Notwendigkeit von Messungen an Anlagen im Beeinflussungsbereich	18
7 Messtechnische Beurteilung der Streustrombeeinflussung	19
7.1 Allgemeines.....	19
7.2 Zeitlich nicht-veränderliche Beeinflussung.....	19
7.2.1 Beeinflussung durch fremde kathodisch geschützte Installationen.....	19
7.2.1.1 Allgemeine Betrachtungen.....	19
7.2.1.2 Beeinflussung von nicht geschützten Installationen.....	20
7.2.1.3 Beeinflussung von geschützten Installationen.....	21
7.2.2 Beeinflussung durch statische Potentialgradienten (Kontaktelement).....	22

7.2.3	Beeinflussung durch HGÜ	23
7.3	Zeitlich veränderliche Beeinflussung	24
8	Maßnahmen zur Verhinderung schädlicher Beeinflussung	25
8.1	Umhüllung des Schutzobjektes	25
8.1.1	Allgemeines	25
8.1.2	Praktische Vorgehensweise	25
8.2	Potentialverbindung zwischen beeinflussender und beeinflusster Installation	25
8.3	Streustromableitungen.....	26
8.3.1	Allgemeines	26
8.3.2	Nicht geschützte Installationen	26
8.3.3	Kathodisch geschützte Rohrleitungen	27
	Anhang A (informativ) – Berechnungsmethoden	28
A.1	Potential einer erdverlegten metallischen Rohrleitung in einem Fremdspannungstrichter	28
A.1.1	Messanordnung zur Potentialmessung	28
A.2	Berechnung des Anodenspannungstrichters einer KKS-Anlage.....	30
A.2.1	Allgemeines	30
A.2.2	Horizontalanoden	31
A.2.3	Vertikalanoden	32
A.2.4	Anwendung der Formeln in der Praxis.....	32
A.2.4.1	Horizontalanoden	32
A.2.4.2	Vertikalanoden	38
A.3	Zeitlich nicht veränderliche Beeinflussung – Allgemeine Betrachtungen	41
A.4	Herleitung Fehlstellenverhältnis	48
A.5	Zeitlich veränderliche Beeinflussung – Bewertung der Beeinflussung durch elektrische Bahnen	50
A.5.1	Beschreibung eines zeitlich veränderlichen Signals.....	50
A.5.2	Ermittlung der Streustromaktivität in der Praxis	51
A.5.3	Streustrombedingte Potentialverschiebung in anodischer Richtung	53
A.5.4	Korrelationsrechnung	54
A.5.5	Streustrom-Übertragungsmaß.....	55

Vorwort

Diese Empfehlung wurde von der Arbeitsgemeinschaft DVGW/VDE für Korrosionsfragen (AfK) ausgearbeitet. In der AfK arbeiten außer Mitgliedern des DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE) auch Vertreter der Deutschen Bahn, der Deutschen Telekom, des Verbandes Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV), der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW), des Mineralölwirtschaftsverbandes (MWV) sowie des Wirtschaftsverbandes Erdöl und Gas (WEG) mit.

Sie befasst sich mit der Beeinflussung erdverlegter metallischer Objekte durch Streuströme aus Gleichstromanlagen. Dabei gibt sie Hinweise über die Grundlagen, Kriterien und messtechnische Beurteilung der Streustrombeeinflussung und beschreibt Maßnahmen zur Verhinderung schädlicher Beeinflussung von erdverlegten metallischen Objekten. Dabei wird ausschließlich das Thema Außenkorrosion betrachtet. Das Thema Innenkorrosion im Zusammenhang mit der Beeinflussung erdverlegter metallischer Objekte durch Streuströme aus Gleichstromanlagen ist nicht Thema dieser Empfehlung.

Ebenfalls nicht Thema dieser Empfehlung ist die Beeinflussung erdverlegter metallischer Objekte durch Streuströme aus Wechselstromanlagen.

Für die Überarbeitung dieser Empfehlung waren die folgenden Überlegungen ausschlaggebend:

- Seit der Ablösung von DIN VDE 0150 durch DIN EN 50162 existieren neue Beeinflussungskriterien. Diese werden in dieser Empfehlung praxismäßig dargestellt.
- Die von der Technischen Akademie in Wuppertal in den 90er Jahren des letzten Jahrhunderts entwickelten Mess- und Beurteilungsmethoden hinsichtlich des Nachweises einer unzulässigen Beeinflussung durch zeitlich veränderliche Streuströme sind in dieser Empfehlung mit eingeflossen.
- Durch die gleichzeitige Überarbeitung von DIN EN 50122-2 konnte sichergestellt werden, dass zumindest in Deutschland im Falle der Streustrombeeinflussung durch zeitlich veränderliche Streuströme sowohl die Bahnbetreiber als auch die Rohrleitungs- und Tankanlagenbetreiber dieselben Mess- und Beurteilungsmethoden bei der Beurteilung einer möglichen Beeinflussung anwenden.
- Die Grundlagen der Beeinflussung werden ausführlich dargestellt und die Schwierigkeiten beim messtechnischen Nachweis einer möglichen unzulässigen Beeinflussung umfassend beschrieben.
- Die früher in der AfK-Empfehlung Nr. 9 beschriebenen Spannungstrichterberechnungen von Anodenanlagen werden nun in dieser Empfehlung dargestellt.
- Es werden Maßnahmen zur Verhinderung schädlicher Beeinflussung von erdverlegten metallischen Objekten durch Streuströme aus Gleichstromanlagen beschrieben.

Diese AfK-Empfehlung erscheint textgleich mit DVGW-Arbeitsblatt GW 21.

Änderungen

Gegenüber der AfK-Empfehlung Nr. 2:2009-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Redaktionelle Überarbeitung
- b) Notwendige Anpassung zur textgleichen Herausgabe der AfK-Empfehlung Nr. 2 und DVGW-Regelwerk

Frühere Ausgaben

AfK-Empfehlung Nr. 2:2009-11

AfK-Empfehlung Nr. 2:1985-09

AfK-Empfehlung Nr. 2:1966-02