DVGW
Regelwerk

Technische Regel – Arbeitsblatt

**DVGW GW 21 (A)** | Februar 2014

# Beeinflussung von unterirdischen metallischen Anlagen durch Streuströme von Gleichstromanlagen; textgleich mit der AfK-Empfehlung Nr. 2

Der DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. – Technisch-wissenschaftlicher Verein – fördert das Gas- und Wasserfach mit den Schwerpunkten Sicherheit, Hygiene und Umweltschutz.

Mit seinen über 13 500 Mitgliedern erarbeitet der DVGW die allgemein anerkannten Regeln der Technik für Gas und Wasser. Der Verein initiiert und fördert Forschungsvorhaben und schult zum gesamten Themenspektrum des Gas- und Wasserfaches. Darüber hinaus unterhält er ein Prüf- und Zertifizierungswesen für Produkte, Personen sowie Unternehmen.

Die technischen Regeln des DVGW bilden das Fundament für die technische Selbstverwaltung und Eigenverantwortung der Gas- und Wasserwirtschaft in Deutschland. Sie sind der Garant für eine sichere Gas- und Wasserversorgung auf international höchstem Standard. Der gemeinnützige Verein wurde 1859 in Frankfurt am Main gegründet.

Der DVGW ist wirtschaftlich unabhängig und politisch neutral. Die Technischen Regeln des DVGW bilden das Fundament für die technische Selbstverwaltung und Eigenverantwortung der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft und sind ein Garant für eine sichere Gas- und Wasserversorgung auf international höchstem Standard.

ISSN 0176-3512

Preisgruppe: 11

© DVGW, Bonn, Februar 2014

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@dvgw.de
Internet: www.dvgw.de

Nachdruck und fotomechanische Wiedergabe, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DVGW 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 · Internet: www.wvgw.de
Art. Nr.: 309029

Beeinflussung von unterirdischen metallischen Anlagen durch Streuströme von Gleichstromanlagen; textgleich mit der AfK-Empfehlung Nr. 2

**Inhalt**


**Vorwort** ... **5**

**1 Anwendungsbereich** ... **7**

**2 Normative Verweisungen** ... **7**

**3 Symbole, Einheiten und Abkürzungen** ... **7**

**4 Elektro- und korrosionsschutztechnische Grundlagen der Beeinflussung** ... **9**
4.1 Zeitlich konstante Beeinflussung ... 9
4.1.1 Allgemeines ... 9
4.1.2 Beeinflussung eines erdverlegten metallischen Schutzobjekts in einem Fremdspannungstrichter ... 9
4.1.3 Berechnung von Spannungstrichtern ... 12
4.1.3.1 Allgemeines ... 12
4.1.3.2 Horizontalanode/-kathode ... 12
4.1.3.3 Vertikalanode/-kathode ... 12
4.2 Zeitlich veränderliche Beeinflussung ... 13
4.2.1 Beeinflussung durch elektrische Bahnen ... 13
4.2.2 Beeinflussung durch tellurische Ströme ... 13

**5 Grenzwerte der Beeinflussung** ... **13**
5.1 Allgemeines ... 13
5.2 Grenzwerte bei zeitlich konstanter anodischer Beeinflussung ... 14
5.2.1 Grenzwerte bei nicht kathodisch geschützten Rohrleitungen ... 14
5.2.2 Grenzwerte bei kathodisch geschützten Rohrleitungen ... 15
5.3 Grenzwerte bei zeitlich konstanter kathodischer Beeinflussung ... 15
5.4 Grenzwerte bei zeitlich veränderlicher Beeinflussung ... 15
5.4.1 Zulässige Beeinflussung bei nicht kathodisch geschützten Rohrleitungen ... 15
5.4.2 Zulässige Beeinflussung bei kathodisch geschützten Rohrleitungen ... 16

**6 Notwendigkeit von Messungen an Anlagen im Beeinflussungsbereich** ... **16**

**7 Messtechnische Beurteilung der Streustrombeeinflussung** ... **17**
7.1 Allgemeines ... 17
7.2 Zeitlich nicht-veränderliche Beeinflussung ... 17

7.2.1 Beeinflussung durch fremde kathodisch geschützte Installationen ... 17
7.2.1.1 Allgemeine Betrachtungen ... 17
7.2.1.2 Beeinflussung von nicht geschützten Installationen ... 18
7.2.1.3 Beeinflussung von geschützten Installationen ... 19
7.2.2 Beeinflussung durch statische Potentialgradienten (Kontaktelement) ... 20
7.2.3 Beeinflussung durch HGÜ ... 21
7.3 Zeitlich veränderliche Beeinflussung ... 22

**8 Maßnahmen zur Verhinderung schädlicher Beeinflussung ... 23**
8.1 Umhüllung des Schutzobjektes ... 23
8.1.1 Allgemeines ... 23
8.1.2 Praktische Vorgehensweise ... 23
8.2 Potentialverbindung zwischen beeinflussender und beeinflusster Installation ... 23
8.3 Streustromableitungen ... 24
8.3.1 Allgemeines ... 24
8.3.2 Nicht geschützte Installationen ... 24
8.3.3 Kathodisch geschützte Rohrleitungen ... 25

**Anhang A (informativ) – Berechnungsmethoden ... 27**
A.1 Potential einer erdverlegten metallischen Rohrleitung in einem Fremdspannungstrichter ... 27
A.1.1 Messanordnung zur Potentialmessung ... 27
A.2 Berechnung des Anodenspannungstrichters einer KKS-Anlage ... 29
A.2.1 Allgemeines ... 29
A.2.2 Horizontalanoden ... 30
A.2.3 Vertikalanoden ... 31
A.2.4 Anwendung der Formeln in der Praxis ... 31
A.2.4.1 Horizontalanoden ... 31
A.2.4.2 Vertikalanoden ... 37
A.3 Zeitlich nicht veränderliche Beeinflussung – Allgemeine Betrachtungen ... 40
A.4 Herleitung Fehlstellenverhältnis ... 47
A.5 Zeitlich veränderliche Beeinflussung – Bewertung der Beeinflussung durch elektrische Bahnen ... 49
A.5.1 Beschreibung eines zeitlich veränderlichen Signals ... 49
A.5.2 Ermittlung der Streustromaktivität in der Praxis ... 50
A.5.3 Streustrombedingte Potentialverschiebung in anodischer Richtung ... 52
A.5.4 Korrelationsrechnung ... 53
A.5.5 Streustrom-Übertragungsmaß ... 54

## Vorwort

Dieses Arbeitsblatt 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.

Es befasst sich mit der Beeinflussung erdverlegter metallischer Objekte durch Streuströme aus Gleichstromanlagen. Dabei gibt es 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 dieses Arbeitsblattes.

Ebenfalls nicht Thema dieses Arbeitsblattes ist die Beeinflussung erdverlegter metallischer Objekte durch Streuströme aus Wechselstromanlagen.

Für die Überarbeitung des Arbeitsblattes waren die folgenden Überlegungen ausschlaggebend:

- Seit der Ablösung von DIN VDE 0150 durch DIN EN 50162 existieren neue Beeinflussungskriterien. Diese werden in diesem Arbeitsblatt praxisgerecht 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 dieses Arbeitsblatt 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 diesem Arbeitsblatt dargestellt.

- Es werden Maßnahmen zur Verhinderung schädlicher Beeinflussung von erdverlegten metallischen Objekten durch Streuströme aus Gleichstromanlagen beschrieben.

Dieses Arbeitsblatt erscheint textgleich mit der AfK-Empfehlung Nr. 2.

**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