

**Kathodischer Korrosionsschutz
von unterirdischen metallenen Tankanlagen
und zugehörigen Rohrleitungen**

Deutsche Fassung prEN 13636 : 1999

DIN
EN 13636

Einsprüche bis 30. Nov 1999

ICS 23.020.10; 77.060

Cathodic protection of buried metallic tanks and related piping;
German version prEN 13636 : 1999

Protection cathodique des réservoirs métalliques enterrés et conduites
associées; Version allemande prEN 13636 : 1999

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten an den Normenausschuß Tankanlagen (NA Tank) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin).

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf wurde vom CEN/TC 219 "Kathodischer Schutz" (Sekretariat Vereinigtes Königreich) erarbeitet.

Von deutscher Seite wurden in die europäischen Arbeiten die entsprechenden Anforderungen der Technischen Regeln für brennbare Flüssigkeiten (TRbF) 521 "Richtlinie für den kathodischen Korrosionsschutz (KKS) von unterirdischen Tankanlagen und Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen (KKS-Richtlinie) eingebracht.

Der Arbeitsausschuß AA 2.02 "Kathodischer Korrosionsschutz" im Normenausschuß Tankanlagen (NA Tank) war im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. an der Erstellung des Norm-Entwurfs beteiligt.

Für die im Abschnitt 3 zitierte Internationale Norm wird im folgenden auf die entsprechende Deutsche Norm hingewiesen:

ISO 8044 siehe DIN 50900-1 bis -3

Fortsetzung Seite 2
und 22 Seiten prEN

Normenausschuß Tankanlagen (NA Tank) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Normenausschuß Materialprüfung (NMP) im DIN

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise in nationalen Zusätzen

DIN 50900-1

Korrosion der Metalle – Begriffe – Allgemeine Begriffe

DIN 50900-2

Korrosion der Metalle – Begriffe – Elektrochemische Begriffe

DIN 50900-3

Korrosion der Metalle – Begriffe – Begriffe der Korrosionsuntersuchung

Deutsche Fassung

Kathodischer Korrosionsschutz von unterirdischen metallenen
Tankanlagen und zugehörigen Rohrleitungen

Cathodic protection of buried metallic tanks and related
piping

Protection cathodique des réservoirs métalliques enterrés
et conduites associées

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur Umfrage vorgelegt. Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 219 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde vom CEN in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

Warnvermerk : Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäische Norm in Bezug genommen werden.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Zentralsekretariat: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort.....	3
1 Anwendungsbereich.....	3
2 Normative Verweisungen	4
3 Definitionen	5
4 Prinzip und Kriterien des kathodischen Korrosionsschutzes.....	5
5 Voraussetzungen für die Anwendung des kathodischen Korrosionsschutzes.....	5
5.1 Elektrische Leitfähigkeit	6
5.2 Elektrische Trennung	6
5.3 Umhüllung der Außenflächen	6
6 Grundlegende Planungsdaten	6
6.1 Benachbarte Objekte	6
6.2 Umgebung.....	7
6.3 Angaben zum Tank und den Rohrleitungen.....	7
6.4 Lagermedium	8
7 Voraussetzungen für die Planung	8
7.1 Werkstoffe für das Schutzobjekt.....	8
7.2 Elektrische Trennung	8
7.3 Explosionsschutz	9
7.4 Sonstige Ausrüstungen.....	10
7.5 Anlagen mit galvanischen Anoden	11
7.6 Fremdstromanlagen.....	12
7.7 Kabel	13
7.8 Beeinflussung.....	13
8 Installation einer Anlage für den kathodischen Korrosionsschutz.....	14
8.1 Allgemeines.....	14
8.2 Kabelverlegung – Allgemeines	14
8.3 Einbau der Schutzobjekte	15
8.4 Anoden.....	16
8.5 Fremdstromanlagen.....	16
8.6 Meßstellen.....	17
8.7 Verbindungen und Streustromableitungsanlagen	17
8.8 Kennzeichnung	17
8.9 Unterlagen für den Ist-Zustand	17
9 Inbetriebnahme	17
9.1 Vorprüfung.....	18
9.2 Inbetriebnahme	18
9.3 Erreichen der Kriterien für den Korrosionsschutz	18
9.4 Unterlagen über die Inbetriebnahme	19
10 Prüfung und Wartung	19
10.1 Allgemeines.....	19
10.2 Prüfung.....	19
10.3 Wartung.....	21
Anhang A (informativ) Beeinflussung von Fremdobjekten (Faustregeln)	22

Vorwort

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur Umfrage vorgelegt. Er wurde von der Arbeitsgruppe WG 1 "Kathodischer Korrosionsschutz unterirdischer und im Wasser liegender metallener Objekte" des CEN/TC 219 "Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe" erarbeitet.

Folgende Länder waren an der Erarbeitung des Entwurfs beteiligt:

Belgien, Frankreich (Obmann und Sekretariat), Deutschland, Italien, Niederlande, Österreich, Spanien, Schweiz und Vereinigtes Königreich.

Im Rahmen der europäischen Normungsarbeit innerhalb der CEN/TC 219/WG 1 für den kathodischen Korrosionsschutz unterirdischer oder im Wasser liegender metallener Objekte muß die Norm prEN xxx4 ("Kathodischer Korrosionsschutz unterirdischer oder im Wasser liegender metallener Anlagen – Allgemeine Grundlagen") als grundlegendes Dokument angesehen werden, das für den Schutz aller Arten metallener Schutzobjekte gilt.

Die vorliegende Norm für unterirdische metallene Tankanlagen und die zugehörigen Rohrleitungen muß in Verbindung und in Übereinstimmung mit diesem grundlegenden Dokument unter Berücksichtigung spezifischer Merkmale unterirdischer Tanks hinsichtlich der Errichtung, der elektrischen Ausrüstung und der Sicherheitsprinzipien als zusammenhängende Norm betrachtet werden.

In dieser Norm werden nur die fachlichen Aspekte des Korrosionsschutzes von Tankanlagen und zugehörigen Rohrleitungen festgelegt. Die Anwendung des kathodischen Korrosionsschutzes hängt von nationalen Anforderungen und den im Abschnitt 5 von prEN xxx4 angegebenen Faktoren ab.

Um einen wirksamen und wirtschaftlichen kathodischen Korrosionsschutz unterirdischer Tanks und der zugehörigen Rohrleitungen zu erreichen, müssen Planung, Einbau, Inbetriebnahme und Wartung von gut ausgebildetem, erfahrenem und verantwortlichem Personal durchgeführt werden, das Kenntnis von dieser Norm und den entsprechenden sicherheitstechnischen Europäischen Normen hat.

1 Anwendungsbereich

In dieser Norm werden fachliche Anforderungen an Ausführung und Betrieb einer Anlage für den kathodischen Korrosionsschutz eines Objekts festgelegt.

Der in dieser Norm behandelte Korrosionsschutz gilt für die Außenflächen unterirdischer metallener Tankanlagen und der zugehörigen erdverlegten Rohrleitungen. Der kathodische Korrosionsschutz der Innenflächen wird z. B. in prEN xxx1 ("Kathodischer Korrosionsschutz der Innenflächen metallischer Werkstoffe") beschrieben.

Diese Norm gilt für:

- in der Industrie eingesetzte Lagerbehälter unabhängig von ihren Maßen und der Art des Speichermediums (Flüssigkeit oder Gas, entflammbar oder nicht entflammbar, giftig oder nicht giftig, umweltbelastend oder nicht umweltbelastend);
- Tanks, die an Tankstellen und im privaten oder im kommerziellen Bereich angewendet werden und entflammbare Flüssigkeiten oder Gase oder umweltbelastende Substanzen enthalten.

Diese Norm gilt nicht für:

- oberirdische Lagerbehälter mit Bodenkontakt;
- unterirdische Lagerbehälter, die mit einem Industrieobjekt insgesamt oder mit einem Teil des Objekts metallisch verbunden sind. Für sie gilt prEN xxx2 ("Kathodischer Schutz komplexer Anlagen");
- Behälter aus armiertem Beton, siehe prEN 12696-1.

Die Meßtechniken werden ausführlich in prEN xxx6 ("Meßtechniken für den kathodischen Korrosionsschutz") beschrieben.

2 Normative Verweisungen

Dieser Europäische Norm-Entwurf enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu diesem Norm-Entwurf, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

prEN 12696-1

Kathodischer Korrosionsschutz von Stahl in Beton – Teil 1: Stahlbetonkonstruktionen an der Atmosphäre

EN 50014

Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Allgemeine Bestimmungen/Achtung:
Corrigendum vom April 1998

EN 50016

Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Überdruckkapselung "p"

EN 50017

Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Sandkapselung "q"

EN 50018

Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Druckfeste Kapselung "d"

EN 50019

Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Erhöhte Sicherheit "e"/Achtung: Gilt im Zusammenhang mit EN 50014 vom Dezember 1992

EN 50020

Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Eigensicherheit "i"/Achtung: Enthält
Corrigendum vom Februar 1998

EN 50028

Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Vergusskapselung

EN 50039

Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Eigensichere elektrische Systeme "i"

prEN 50145

Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen – Einteilung von
gasexplosionsgefährdeten Bereichen

EN 50561

Schutz gegen Korrosion durch Streuströme aus Gleichstromanlagen

EN xxx-1

Kathodischer Korrosionsschutz der Innenflächen metallischer Werkstoffe

EN xxx-2

Kathodischer Schutz komplexer Anlagen

EN xxx-4

Kathodischer Schutz unterirdischer oder im Wasser liegender metallener Anlagen – Allgemeine
Grundlagen

EN xxx-6

Meßtechniken für den kathodischen Korrosionsschutz

3 Definitionen

In Ergänzung zu den in prEN xxx4 angegebenen Definitionen für den kathodischen Korrosionsschutz gelten für die vorliegende Norm die nachfolgend aufgeführten Definitionen.

Explosionsgefährdeter Bereich

Bereich, in dem örtliche oder Prozeßbedingungen dazu führen können, daß eine explosive Atmosphäre entsteht, für die eine Einteilung in die Zonen 0, 1 oder 2 nach prEN 50145 angewendet wird.

Zugehörige Rohrleitungen

Alle metallenen Rohrleitungen, die elektrisch mit einem Tank verbunden sind, und durch das kathodische Korrosionsschutzsystem des Tanks geschützt werden können.

Lokales Erdungssystem

Erdungssystem ohne galvanische Verbindung zum allgemeinen Erdungssystem.

Weitere Definitionen im Zusammenhang mit Korrosion sind aus ISO 8044 zu entnehmen.

4 Prinzip und Kriterien des kathodischen Korrosionsschutzes

Der kathodische Korrosionsschutz ist eine Technik, die auf elektrochemischen Grundlagen basiert. Um einen wirksamen kathodischen Korrosionsschutz zu erreichen, müssen Planung, Einbau, Inbetriebnahme, Prüfung und Wartung von entsprechend geschultem, erfahrenem und verantwortlichem Personal durchgeführt werden.

Der kathodische Schutz erfolgt durch:

- galvanische Anoden oder
- Fremdstromanlagen.

Das Ziel des kathodischen Korrosionsschutzes ist es, auf der gesamten Oberfläche des Schutzobjekts ein Objekt/Medium-Potential zu erreichen, das gleich dem Schutzpotential oder negativer als das Schutzpotential ($E \leq E_p$) ist. Für unlegierten Stahl in Böden mit Widerständen von $\rho < 100 \Omega m$ und in Abwesenheit sulfatreduzierender Bakterien beträgt das Schutzpotential $E_{p,Cu}$ -0,85 V. Für Stähle mit höherer Streckgrenze müssen Sondermaßnahmen ergriffen werden, um wasserstoffinduzierte Rissbildung zu vermeiden.

Einzelheiten über Prinzip und Kriterien für den kathodischen Korrosionsschutz werden im Abschnitt 4 von prEN xxx4 ausführlicher behandelt.

ANMERKUNG: An gut isolierten Tanks, an denen das Potentialkriterium schwierig nachzuweisen ist, kann die Wirksamkeit des kathodischen Korrosionsschutzes durch Messungen an einer externen Meßprobe (siehe Abschnitt 7.4.2) überprüft werden.

5 Voraussetzungen für die Anwendung des kathodischen Korrosionsschutzes

Die Planung des kathodischen Korrosionsschutzes für Tankanlagen hängt von Lage und Umfang des Schutzobjekts, Art des Bettungsmaterials, vom spezifischen Bodenwiderstand, der Umhüllung (Art, Widerstand der Umhüllung usw.) sowie von den Sicherheitsanforderungen ab.

Die unterschiedlichen Teile, die kathodisch zu schützen sind, müssen von anderen unterirdischen Objekten abgetrennt und ausreichend weit entfernt sein, so daß der von den Anoden erzeugte Schutzstrom nicht behindert wird. Bezogen auf den Korrosionsschutz ist der Mindestabstand abhängig vom Durchmesser, der Länge und vor allem vom jeweiligen spezifischen Widerstand der Umhüllung der Tanks. Für gut umhüllte Tanks sollte dieser Abstand mindestens 0,40 m zwischen Tanks und 1,0 m zu anderen Objekten betragen.

Zwischen den Schutzobjekten und den zugehörigen Anoden dürfen keine leitfähigen oder nicht leitfähigen Abschirmungen vorhanden sein.

Sind die Tanks von Stützmauern, z. B. aus armiertem Beton, umgeben, müssen die Wirkungen beachtet werden, die der Schutzstrom ausübt

- durch Streustrom auf den Stahl im Beton und
- bei Kontakt Stahlbeton/Schutzobjekt auf das Schutzobjekt, weil der Strom daran gehindert wird, das Schutzobjekt zu erreichen (leitfähige Abschirmung).

Für die Anwendung des kathodischen Korrosionsschutzes müssen folgende Vorbedingungen erfüllt sein:

5.1 Elektrische Leitfähigkeit

Alle Teile des Schutzobjektes müssen durchgehend elektrisch leitend sein, damit sie in Längsrichtung einen geringen Widerstand haben. Wenn sie aus betrieblichen Gründen voneinander getrennt sind, muß eine elektrisch leitende Verbindung hergestellt werden.

Es kann notwendig sein, daß diese elektrisch leitenden Verbindungen während der Durchführung von Messungen unterbrochen werden können.

Bauteile, die den Widerstand des Objekts in Längsrichtung erhöhen können, müssen kurzgeschlossen werden, z. B. durch Anwendung von Kabeln mit einem geeigneten, in 7.7 festgelegten Querschnitt.

5.2 Elektrische Trennung

Schutzobjekte dürfen metallene Kontakte weder zu den Teilen der Objekte haben, die nicht zu schützen sind noch zu anderen geerdeten Objekten, z. B. Stahl in Beton. Metallene Verbindungen mit dem allgemeinen Erdungssystem müssen vermieden werden. Falls Erdungen aus Sicherheitsgründen notwendig sind (z. B. für die elektrische Ausrüstung, den Blitz- und Explosionsschutz), müssen Sondermaßnahmen ergriffen werden (siehe Abschnitt 7.2.3 und 7.4.7).

5.3 Umhüllung der Außenflächen

Die Schutzobjekte müssen mit einer geeigneten Außenumhüllung versehen werden.

Auf nicht oder ungenügend umhüllten Schutzobjekten muß der kathodische Korrosionsschutz besonders sorgfältig angewendet werden, damit eine unzulässige elektrische Beeinflussung vermieden wird.

6 Grundlegende Planungsdaten

Die Planung wirksamer kathodischer Korrosionsschutzsysteme hängt weitgehend von der Exaktheit der Angaben über das vorgesehene Schutzobjekt ab. Einzelheiten des Objekts, Betriebsbedingungen und vorgesehene Betriebsdauer müssen bekannt sein, so daß das geeignete Schutzverfahren und geeignete Werkstoffe ausgewählt werden können, um einen wirksamen kathodischen Korrosionsschutz zu erreichen und zu erhalten.

6.1 Benachbarte Objekte

Zu benachbarten unterirdischen Objekten sollten umfassende Angaben vorliegen. Diese Angaben können umfassen:

- Lage (z. B. Landkarten, Standortpläne);