Spezialgebiete im Grosstanklagerbau

Autor(en): **Tanner, Fritz E.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme**

Band (Jahr): **36 (1979)**

Heft 6

PDF erstellt am: **01.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-782169

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Spezialgebiete im Grosstanklagerbau

Fritz E. Tanner, Helbling AG, Ingenieurunternehmungen, Zürich.

Im folgenden Aufsatz wird die Funktion und Wichtigkeit des aktiven Korrosionsschutzes und der Schutzmassnahmen gegen gefährdende Wirkungen des elektrischen Stromes im Grosstanklagerbau erklärt.

1. Abgrenzung in Projektelemente

Eine Grosstankanlage teilt sich in verschiedene Projektelemente auf, die während der Projektabwicklung mehrheitlich in sich geschlossen bearbeitet werden können:
Man gliedert in

- die zweckbestimmenden Elemente, wie Lagertanks, Produkterohrleitungen, Ein- und Auslagerungspumpwerke
- die Rahmenorganisation, wie das Betriebskonzept, Studien über Sicherheit und Sabotage, Orts- und Regionalplanung sowie wirtschaftliche und gesamtlogistische Aspekte
- Schutzmassnahmen gegen gefährdende Wirkungen des elektrischen Stromes
- Korrosionsschutz von Tanks und Betriebsrohrleitungen

2. Bedürfnis und Ziele

Die Richtlinien des Eidgenössischen Starkstrominspektorates sagen in Artikel

1.3 Grundsätzliches

Im allgemeinen gelten die Tankanlagen als explosionsgefährdete Anlagen. Aus diesem Grund ist den verschiedenen, in ihrer Art und Auswirkung schädlichen elektrischen Erscheinungen zu begegnen.

1.3.1 Elektrische Funken als Zündquellen für Gasgemische

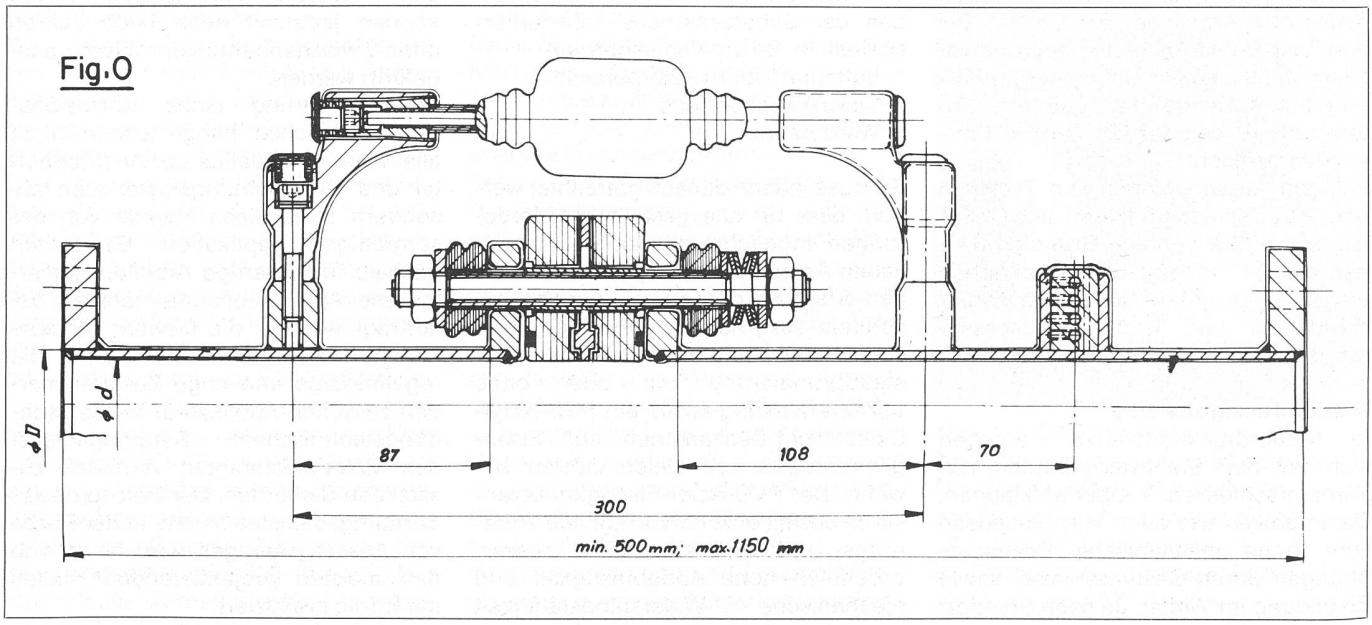
Durch den Anschluss einer Tankanlage an ein elektrisches Verteilnetz, ein Telefonnetz oder durch die Verbindung mit den Bahngleisen sowie Wasser- und Gasleitungen können zwischen einzelnen Teilen der Tankanlage Potentialdifferenzen auftreten, die zu einer Funkenbildung und dadurch zur Zündung explosibler Dampfgemische führen. Auch als Folge von Erdschlüssen und Blitzschlägen können zündfähige Gemische durch Funken entzündet werden.

1.3.2 Fremdströme

Da die Möglichkeit besteht, dass durch die metallischen Umhüllungen elektrischer Kabel, Schutzleiter, Wasserleitungen oder durch Bahngeleise Gleich- oder Wechselströme in die Anlage geleitet werden, die zu Korrosionserscheinungen und eventuellen unerwünschten Wärmeeinwirkungen führen können, ist in bestimmten Fällen die Auftrennung der Anlageteile vorgeschrieben (TTV und Richtlinien «Tankanlagen der SBB»). Die Entstehung von elektrostatischen Aufladungen darf durch die Auftrennung nicht gefördert werden.

1.3.3 Interne galvanische Ströme

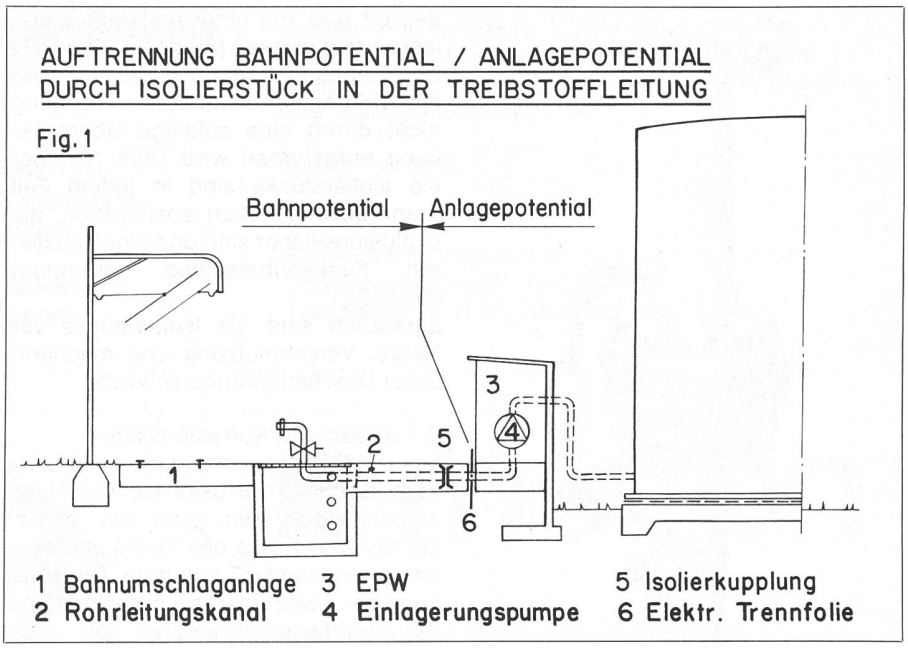
Korrosionseinwirkungen können auch durch anlageinterne galvanische Ströme auftreten, zum Beispiel durch Elementbildung verschiedener Metalle (Fe-Cu) in feuchter Umgebung oder unterschiedlicher Elektrolyt, zum Beispiel Stahl in Beton/Stahl im natürlichen Erdboden. Den Korrosionserscheinungen soll durch die im Einzelfall als notwendig erachteten Massnahmen begegnet werden.
Diese Forderungen werden durch Verfügungen des Eidgenössischen Departements des Innern über den Schutz der Gewässer gegen Verunreinigungen durch flüssige Brenn- und Treibstoffe (Technische Tankvorschriften) ergänzt. Sie besagen, dass alle Tanklager kathodisch zu schützen sind. Dies gilt auch für allfällige weitere Anlageteile, wie Füll- und Verbindungsleitungen und Druckausgleichleitungen.
Die Funktionen des Korrosionsschutzes sind grundsätzlich verschieden von den Funktionen der elektrischen Schutzmassnahmen. Will der Korrosionstechniker der möglicherweise schädlichen Wirkung unterschiedlicher Potentiale an Metallteilen durch Auftrennen der Anlageteile begegnen, ist der Sicherheitstechniker bedacht, alle Anlageteile äquipotential miteinander zu verbinden, um Sach- oder Personengefährdung zu vermeiden. Es gilt

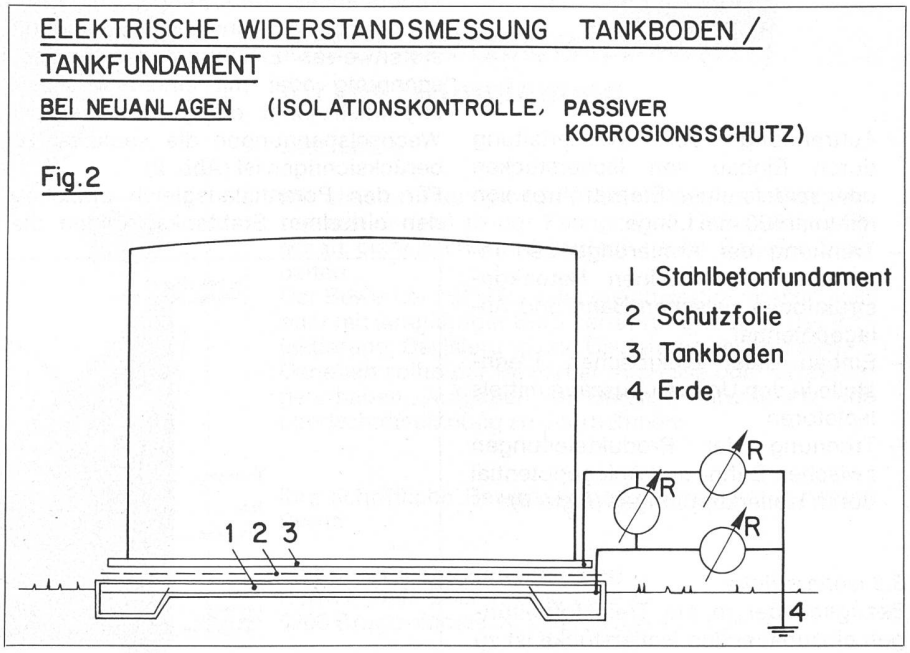


daher, Lösungen zu finden, die beiden Gebieten gerecht werden.
Ausgehend vom Grundkonzept des zu bauenden Tanklagers, das alle Besonderheiten, die das Lager betreffen, enthalten muss, werden üblicherweise folgende Punkte festgelegt:

- Der erste umfasst das Auftrennen der Erdungsanlagen des Tanklagers mit derjenigen der Bahn sowie die elektrische Vermaschung der Anlageteile wie Tanks und Rohrleitungen innerhalb der separaten Erdungsgruppen. Die zu treffenden Schutzmassnahmen haben weiter den Anforderungen des Blitzschutzes zu entsprechen.
- Als Schutz gegen die Aussenkorrosion der Tankböden werden in modernen Anlagen heute ausschliesslich passive Massnahmen angewendet; das heisst, der Einbau einer Folie im Tankfundament, die den Zutritt des korrosionsfördernden Wassers zum metallischen Tankboden verhindert. Die Wirksamkeit dieses Korrosionsschutzes ist stark abhängig von der Seriosität der Anwendung. Sie kann durch entsprechende Messungen des elektrischen Widerstandes zwischen Tank und entsprechendem Fundament kontrolliert werden.

Diese beschriebenen Schutzmassnahmen hat der damit beauftragte Spezialist in treuhänderischer Funktion mit dem Bauherrn und den entsprechenden Behörden festzulegen.





3. Praktisches Vorgehen am Tanklager Rothenburg

3.1 Problemstellung

Um nun in der Praxis den unter Position 1.3 gestellten Anforderungen zu genügen, ist durch geeignete Massnahmen zu verhindern, dass an den diversen Anlageteilen der Tankanlage unterschiedliche elektrische Potentiale entstehen können. Dies würde logischerweise für die Vermaschung aller metallischen Anlageteile sprechen. Durch eine allgemeine Vermaschung könnten allerdings anlageinterne galvanische Ströme auftreten, die durch die unterschiedliche Umgebung der Metallelemente, zum Beispiel Stahl im natürlichen Erdboden und Stahl in Beton, hervorgerufen werden [1]. Diese galvanischen Ströme könnten zu einer erheblichen Korrosionsgefährdung bestimmter Teile, wie Tankböden oder erdverlegter Rohrleitungen, führen.
Des weiteren ist zu verhindern, dass allfällige Fehlströme, zum Beispiel der Bahn über das EW-Netz oder umgekehrt, abgeleitet werden können.

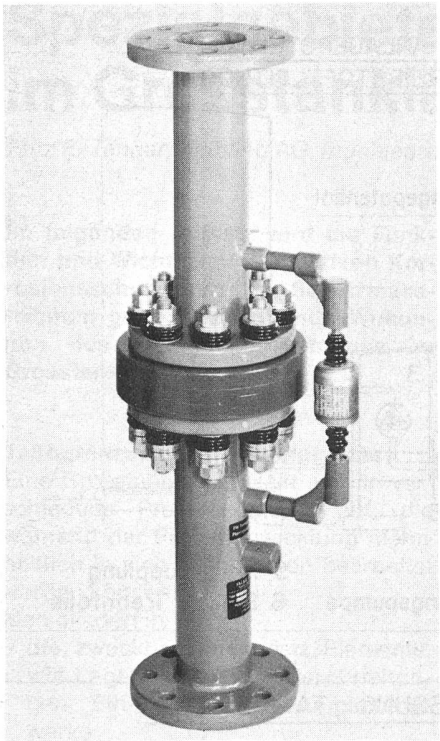
Diesen beiden letztgenannten Tatsachen kann nur durch eine Auftrennung der entsprechenden Anlageteile begegnet werden. Durch diese Auftrennung wird aber der Funkenbildung zwischen dem elektrischen Verteilnetz, dem Telefonnetz, dem Bahngeleise und eventuell der Wasserleitung Vorschub geleistet.

[2] Die Trennungselemente sollen deshalb, abgesehen von der mechanischen Sicherheit, offene Funkenüberschläge auch dann ausschliessen, wenn sie nicht im unmittelbaren Ex-Zonenbereich montiert sind.

3.2 Potentialtrennung (Abb. 3)

Die praktische Anordnung der Potentialauftrennung muss somit durch folgende Massnahmen durchgeführt werden.

- Auftrennung der Bahnschienen durch Einbau von Isolierstücken ausserhalb der Tankanlage an nichtelektrifizierten Geleisen
- Einführung der elektrischen Energie über Trenntransformer
- Beleuchtung der Abfüllgeleise, elektrischer Anschluss über Trenntransformer
- Einführung des Telefon 4-KV-Trennkasten oder Impulsüberträger



- Auftrennung der Wasserleitung durch Einbau von Isolierstücken oder mittels eines Eternitrohres von minimal 500 mm Länge
- Trennung der Armierungseisen innerhalb der einzelnen Betonkonstruktionen zwischen Bahn und Anlagepotential
- Einbau einer elektrischen Trennstelle in den Umfassungszaun mittels Isolatoren
- Trennung der Produkteleitungen zwischen Bahn- und Anlagepotential durch Isolierkupplungen *(Figur 0)*

3.3 Isolierstücke

Bezüglich der in die Treibstoffleitungen einzubauenden Isolierstücke ist zu beachten, dass diese von der EMPA und der Materialprüfanstalt des SEV geprüft und von einer Amtstelle zugelassen sein müssen *(Foto)*.

Der Einbauort ist so festzulegen, dass die Wirkung der elektrischen Trennung nicht durch eine zufällige Überbrükkung aufgehoben wird *(Abb. 1)*. Über die Isolierstücke sind in jedem Fall Trennfunkenstrecken anzuordnen, die explosionssicher sind und einen äusseren Funkenüberschlag verhindern *(Figur 0)*.

Zusätzlich sind die Isolierstücke vor Nässe, Verschmutzung und mechanischer Beschädigung zu schützen.

3.4 Blitzschutz/Korrosionsschutz

Um die Blitzschutz- und die eventuelle kathodische Korrosionsschutzanlage zu dimensionieren, sind die Widerstandsverhältnisse des Tanks und dessen Fundament zu ermitteln. Die Messung der Ausbreitungswiderstände und der Fundamentarmierung soll nach «Wenner» erfolgen. Die Messung des Widerstandes Tank/Fundament kann mit Gleichstrom-Einspeisemessung mit stufenweiser Erhöhung der Speisespannung oder mit einem Wechselstrominstrument erfolgen, wobei bei Wechselspannungen die Kapazität zu berücksichtigen ist *(Abb. 2)*.

Für den Potentialausgleich zwischen den einzelnen Stehtanks können die Treibstoffleitungen verwendet werden, sofern diese alle 25 m in Längsrichtung quer miteinander verbunden sind.

Die Blitzschutzanlagen der zur Tankanlage gehörenden Bauten, Bürogebäude oder Camionabfüllstellen sind mit derjenigen der eigentlichen Tankanlage zu verbinden. Ausnahmen davon sind nur die wie auf *(Abb. 3)* ersichtlichen Konstruktionsteile, wie Entladerampe und darauf erstellte Garage, die mit der Bahnschiene leitend verbunden sind. Damit die Schutzwirkung der vorhandenen Trenntransformatoren, Isolierkupplungen oder Schutzüberträger nicht aufgehoben wird, ist für diese Anlageteile eine separate allfällige Blitzschutzanlage zu erstellen.

[1] *Vögtli, Dr. K.*, Betonieren, eine immer häufigere Korrosionsursache, Techn. Mitteilung, PTT Nr. 11/1973.

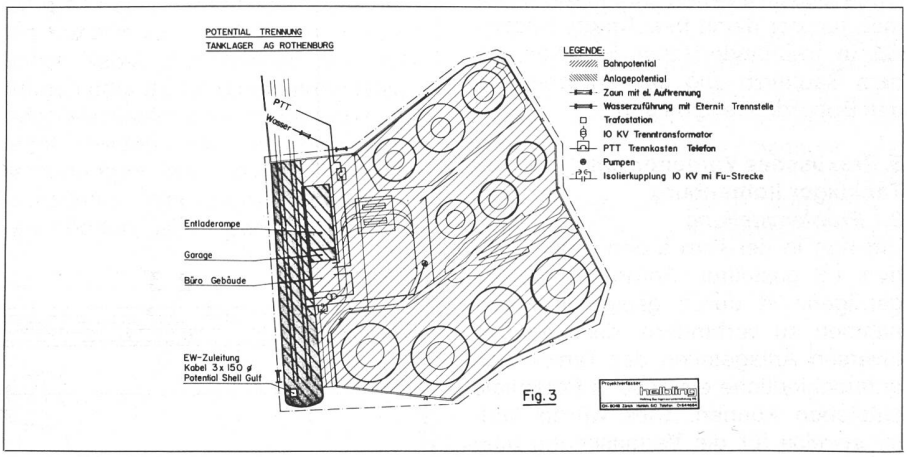
[2] Richtlinien für Schutzmassnahmen gegen die gefährdende Wirkung elektrischen Stromes in autonomen Tankankagen, Eidg. Starkstrominspektorat, Januar 1974.

Petermann, Dr. R., Korrosion und Korrosionsschutz von Stahlbauteilen bei Betonkonstruktionen, Schweiz. Bauzeitung, 90. Jhrg., Nr. 5/1972.

Foto und Fig. 0

Bildernachweis

IALAG AG, Industriering 55, 3250 Lyss



Buchbesprechung

Broschüre «Mehr Wohnlichkeit im Quartier»

Die Entspannung auf dem Wohnungsmarkt führte dazu, dass des Bürgers erste Sorge bezüglich Wohnen nicht mehr ist, überhaupt zu wohnen, sondern vermehrt «zu Hause» zu sein.

Um dieses «zu Hause sein» ging es in der Vortragsreihe «mehr Wohnlichkeit im Quartier», welche von der Abteilung für Siedlungsplanung am Interkantonalen Technikum während des Sommersemesters 1977 durchgeführt wurde.

Vier in sich geschlossene Vorträge beleuchteten die Aspekte des Wohnschutzes im Quartier, der Quartierplanung sowie des Quartiers als Lebensraum und Heimat.

Abgeschlossen wird die Reihe der Referate durch eine Diskussion, an welcher die Referenten Ursula Rellstab, Hans Marti, Gerhard Sidler und Otti Gmür sowie Studenten und Lehrer des Technikums teilnahmen.

Die Vorträge, zusammen mit der Schlussdiskussion, sind in der Broschüre mit dem Titel «Mehr Wohnlichkeit im Quartier» (73 Seiten, diverse Abbildungen) zusammengefasst worden und können durch die Buchhandlung Krauthammer, Zürich, zum Preis von Fr. 12.– bezogen werden.

J. Fuchs, Siedlungsplaner HTL/BVS