

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

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung für Landesplanung

Band: 35 (1978)

Heft: 3

Artikel: Sanierung von Grosstankanlagen

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-782501>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 13.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Sanierung von Grosstankanlagen

Ein integrales Konzept zur Planung und Realisierung der Sanierung von Grosstankanlagen.

1. Warum Grosstankanlagen – Warum Sanierung?
2. Struktur der Grosstankanlage
3. Ansatzpunkte für eine Sanierung
4. Die Sanierungssystematik
5. Zum Beispiel Sanierungseinheit kathodischer Korrosionsschutz des Tanklagers Landquart

dien eine Aufgliederung in sogenannte Sanierungseinheiten (Lagertanks, Berieselungsleitungen usw.). Diese Sanierungseinheiten können mehrheitlich in sich geschlossen bearbeitet werden. Die ähnlich gelagerten Sanierungseinheiten werden in einer Sanierungsgruppe zusammengefasst (zweckbestimmte Elemente, Brandschutzanlagen usw.).

1. Warum Grosstankanlagen – Warum Sanierung?

Im schweizerischen Kriegsvorsorgegesetz werden die Importeure von flüssigen Brenn- und Treibstoffen verpflichtet, Pflichtlager in der Grössenordnung von «50 % des höchsten Jahresimports aller Zeiten» zu erstellen und zu unterhalten.

Mit dem Gewässerschutzgesetz (1) von 1971 wurde der Bund beauftragt, Verordnungen zum Schutze der Gewässer gegen flüssige Brenn- und Treibstoffe (2, 3) zu erlassen:

(1) Art. 24.1

Für den Umschlag, die Beförderung und Lagerung von wassergefährdenden Stoffen, insbesondere von flüssigen Brenn- und Treibstoffen, sind die zum Schutze von Gewässern nötigen baulichen und technischen Vorrichtungen zu erstellen und regelmäßig zu kontrollieren.

(1) Art. 25.1

Der Bundesrat erlässt Bestimmungen über die zulässigen Standorte, die technische Ausgestaltung und Ausrüstung der Anlagen zur Lagerung, zur Beförderung, zum Umschlag und zur Verarbeitung wassergefährdender Stoffe sowie über die Prüfung der dabei verwendeten Materialien.

In den Technischen Tankvorschriften (3) hat der Bundesrat die Vorschriften über die technische Ausgestaltung von Tankanlagen erlassen. Alle Neuanlagen haben diesen Anforderungen zu genügen. Altanlagen sind innerhalb einer bestimmten Zeitperiode den neuen Vorschriften anzupassen. Die Verordnungen zum Gewässerschutzgesetz

(2), Art. 52.2, verlangen die Ausführung der Sanierungsarbeiten bis zum Jahre 1987.

2. Struktur der Grosstankanlage

2.1 Grössenabgrenzung

In den Verordnungen zum Gewässerschutzgesetz werden die Lagertanks nach ihrem Nutzinhalt gegliedert in:

- Grosstanks
Nutzinhalt grösser als 500 000 Liter
- Mittelgroße Tanks
Nutzinhalt 2000 bis 500 000 Liter
- Kleintanks
Nutzinhalt 400 bis 2 000 Liter

2.2 Elemente der Grosstankanlage

Der strukturelle Aufbau der Grosstankanlagen bedingt für die Sanierungsstu-

Zweckbestimmte Elemente

- Lagertanks, inkl. Zubehör und Armaturen
- Produkterohrleitungen
- Ein- und Auslagerungspumpwerke
- Bahn- und Camionfüllstellen

Brandschutzanlagen

- Berieselungs-, Schaum- und Hydrantenleitungen
- Löschposten
- Feuermeldeanlagen und Löschfahrzeuge
- Löschwasserreservoir

Gewässerschutzanlagen

- Tankbodenbeschichtung
- Fundament- und Bassinabdichtung
- Ölwasserkanalisation- und Ölab scheider
- ölf- und benzinfeste Beläge

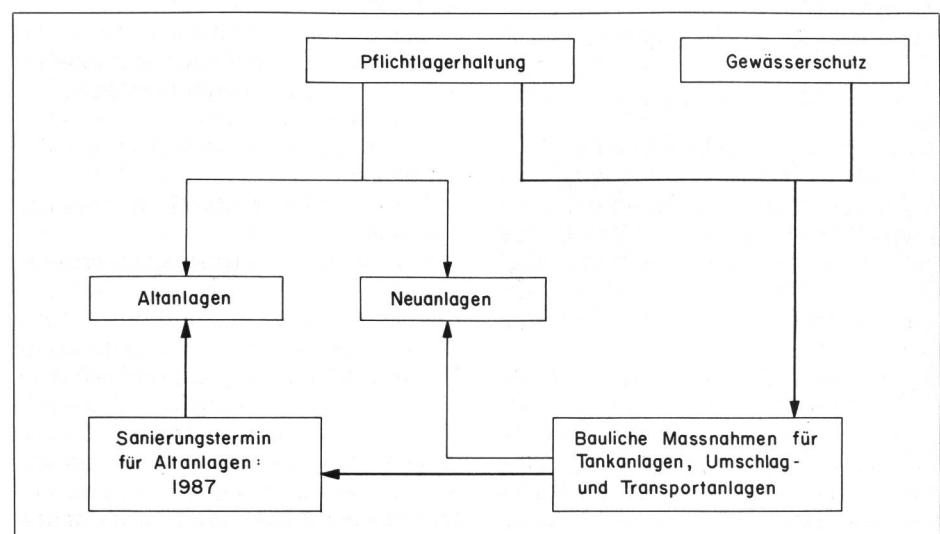
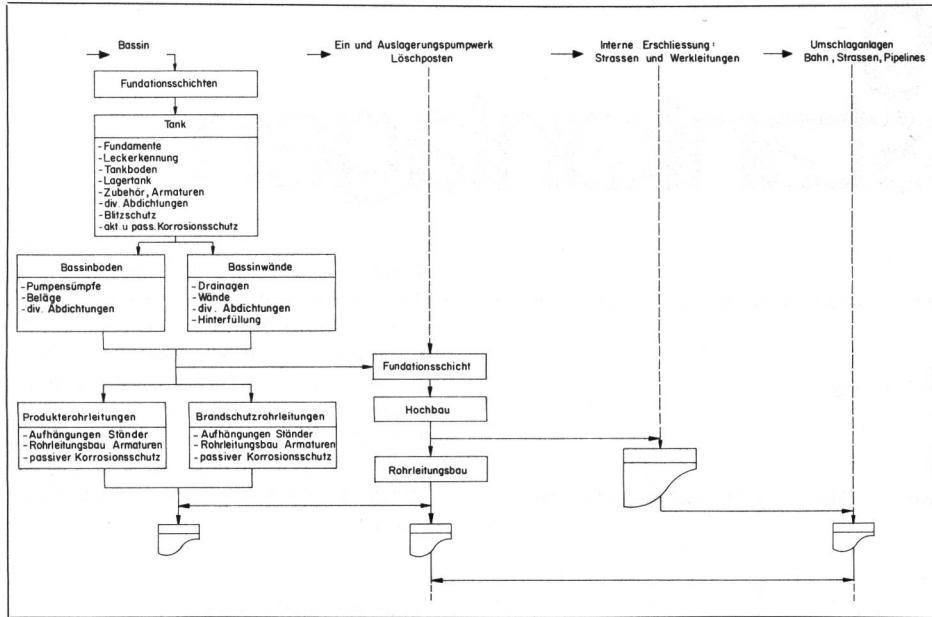


Abb. 1. Die Gewässerschutzverordnung und insbesondere der gesetzliche Sanierungstermin für Altanlagen haben in den nächsten zehn Jahren ein grosses Bauvolumen zur Folge: Anpassungen und Ergänzungen von Tankanlagen, Umschlag- und Transportanlagen an die neuen Normen.



Infrastruktur

- Tankfundamente
- Bassin
- Strassen-, Bahn- und eventuell Pipelineanschluss
- Werkleitungen: Wasser, Strom, Telefon, Abwasser- und eventuell Meteorwasserkanalisation
- Drainagen
- Betriebsgebäude, Wohnhaus
- Elektrische Installationen: Trafostation, Notstromgruppe, kathodischer Korrosionsschutz, Blitzschutz,

Rahmenorganisation:

- Betriebskonzept
- Riskengineering (Studien über Sicherheit gegen Sabotage)
- Orts- und Regionalplanung
- Gewässerschutzzonen
- Wirtschaftliche und gesamtlogistische Aspekte

3. Ansatzpunkte für eine Sanierung

3.1 Ablauf eines Sanierungsprojektes

Die Notwendigkeit zur Sanierung unzulänglicher Anlagen ist durch die schweizerische Gesetzgebung gegeben. Sie initialisiert eventuell tiefgreifende Umgestaltungen in der Anlageposition.

Die Arbeiten der eigentlichen Sanierung sollen möglichst mit einer systematischen Analyse der Grosstankanlage eingeleitet werden. Die sorgfältig durchgeführte Betriebsanalyse und Zustandsaufnahme dürften der Schlüssel sein, die Anlagen bis in die Detailfragen optimal anpassen zu können. In dieser Planungsphase sind besonders intensive Kontakte mit Behörden, Fachverbänden und Bauherrschaft Vorausset-

zung für den erfolgreichen Abschluss der Tanklagersanierung.

Die zentrale Phase der Feasibility Study umfasst die Grobplanung, Feinplanung sowie die Kostenplanung. Es werden hier auf umfassendem Gebiet verschiedene sich anbietende Alternativlösungen untersucht, um so eine integrirende technisch-wirtschaftlich optimal vertretbare Verbesserungskonzeption zu erreichen. Stichhaltige Entscheidungsgrundlagen für Entscheidungsgremien, Planungsgrundlagen für die Detailplanung und Ausführung sind die weiteren Resultate dieses Aufgabenabschnittes.

Selbstverständlich kommt es bei dieser umfassenden Systembetrachtung auch auf Einzelsystemoptimierung an, zum Beispiel:

- Standortbestimmungen, inkl. Erschließung und Umschlaganlagen
- Tank- und Rohrleitungsanlagen
- Brandschutzanlagen
- Spezifische Gewässerschutzmaßnahmen
- Aktiver oder passiver Korrosionsschutz
- Allgemeine Infrastrukturprobleme, usw.

Die nachfolgende Ausführungsplanung ist die arbeits- und zeitintensivste Phase der Sanierung. Sie umfasst Bauplanung, Ausarbeitung der Spezifikationen, Ausschreibungen und Bestellungen für Ausführung und Aufbau, Koordinierung in enger Zusammenarbeit mit den Liefer-, Bau- und Montagefirmen.

Die Sanierung endet mit der Inbetriebnahme und Abrechnung der Arbeiten. Grundsätzlich müssen vor dem Entscheid, die Anlagen zu sanieren, auch

- Alternativlösungen untersucht werden;
- Aufgabe des alten Tanklagers und Beteiligung an einem Konsortium für die Lagerhaltung von flüssigen Brenn- und Treibstoffen
 - Zentrale Lagerung in Kavernen oder Untertageresspeichern

3.2 «Checkliste für Grosstanksanierungen» für zu analysierende Punkte
Festgestellte oder bekannte Mängel an den Sanierungseinheiten der Anlage:

- Tanks für die Lagerhaltung**
 - Korrosionsschutz: aktiv/passiv
 - Tankboden
 - Leckerkennung
 - Überfüllsicherung
 - Druckausgleichseinrichtung
 - übrige Messeinrichtungen und Armaturen
Produkterohrleitungen
 - Korrosionsschutz: aktiv/passiv
 - Aufhängungen / Ständer
 - Armaturen: Schieber / Klappen / usw.
 - Isolierkupplungen
Ein- und Auslagerungspumpwerke
Bahn- und Camionumschlaglager
 - Umschlagkapazität
 - Mengenmessung
 - Auffangwanne zu klein
 - mineralölfeste Beläge und Überzüge
 - Schlauch- und Werkzeugkästen
 - Überdachung
Ölwasserkanalisation und Ölabscheider
 - Ölwasserkanalisation/Ölabscheider nicht vorhanden
 - Meteorwasser/Sickerwasser in Ölwasserkanalisation vorhanden
 - Einzugsgebiet für Ölwasserkanalisation ist nicht genau definiert bzw. eruierbar
 - Kontrollschräfte und Leitungen sind gegen Leckverluste ungenügend gesichert
 - Leitungssystem muss gereinigt werden
 - Leitungen müssen gesucht und kartiert werden
 - Kapazität des Ölabscheidlers ungenügend
 - Qualität des Ölabscheidlers ungenügend
Bassin
 - Bassinboden

- Bassinwände
- Fugenabdichtungen/klaffende Fugen
- mineralölfeste Beläge und Überzüge
- Wand- und Bodenaussparungen innerhalb des Retentionsbeckens
- Pumpensumpf

Elektrische Installationen

- Kath. Korrosionsschutz: Tanks/Pipelines
- Abgrenzung Anlagepotential zu Bahnpotential
- Blitzschutz
- Hoch- und Niederspannungsanlagen
- Notstromgruppen

Riskengineering

- keine Sabotagesicherung vorhanden
- Umzäunung des Geländes
- Wachtdienst
- Elektronische Überwachung (Fernseh, Lichtschranken)
- Logistisches Sicherheitskonzept

3.3 Sanierungs-Dringlichkeitsprogramm

Bei Sanierungen von grösseren Tankanlagen erlauben die zuständigen Behörden oft ein Vorgehen in Etappen. Um die jährlichen Sanierungskosten in begrenztem Rahmen halten zu können, werden die Sanierungselemente aufgrund eines Dringlichkeitsprogrammes in Angriff genommen.

Das Dringlichkeitsprogramm wird auf der Basis der vorhandenen Gefahrenpunkte entworfen. Dabei sind massgebend:

- Zonenzugehörigkeit
- Alter und Zustand der Anlage
- Grad der vorhandenen Sicherheit
- Grösse der Anlage
- Art und Menge der wassergefährdenden Flüssigkeiten

Je nach resultierender Dringlichkeit können die Hauptmassnahmen gestaffelt werden (zonenabhängig):

- «Verhindern» von Lecks
- «Erkennen» von Lecks
- «Zurückhalten» von Lecks
- allenfalls Verbot von Anlagen

Als Prinzip gilt: Erhöhte Gefahr bedingt erhöhten Schutz.

3.4 Logistik im Sanierungsablauf

Im Sanierungsablauf von Grosstankanlagen sind gewisse logistische Erkenntnisse zu berücksichtigen. Die Sanierung von «Innen nach Aussen» bietet grosse bauliche und betriebliche

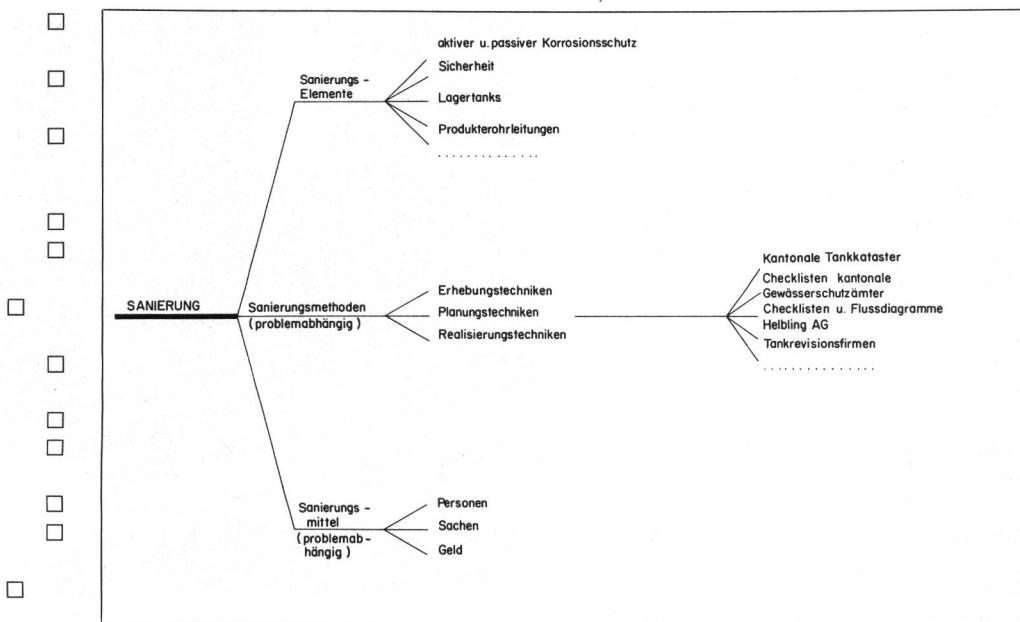


Abb. 3. Eine integrierende, systematische Betrachtungsweise der zu lösenden Sanierungsaufgabe garantiert für ein wirkungsvolles Einsetzen der Sanierungsmassnahmen zu einem optimalen Investitionsbedarf.

Vorteile. Stellvertretend sind hierzu erwähnt: siehe Abb. 2.

Die Firma Helbling AG bedient sich bei einfachen wie auch bei komplexen Sanierungsproblemen einer vielgefächerten Orgware nach obiger Auflösung. Die Orgware besteht im wesentlichen aus einer Checklistensammlung die zu einem zielgerichtetem Sanierungsvorgehen, Einsatz von Methoden und Mitteln, führt.

4. Die Sanierungssystematik

(siehe Abb. 3)

Die Planung einer Tanklagersanierung muss im wesentlichen von drei Gesichtspunkten aus betrachtet werden:

- Sanierungselemente
- Sanierungsmethoden
- Sanierungsmittel

Jedes Sanierungselement hat seine spezifisch zugehörigen Sanierungsmethoden und Sanierungsmittel. Die Vielfalt der daraus anfallenden Arbeiten und Problemlösungstechniken stellt an alle Beteiligten grosse Anforderungen.

5. Zum Beispiel Sanierungseinheit kathodischer Korrosionsschutz des Tanklagers Landquart

5.1 Bestandesaufnahme

Um den zuständigen Behörden ein einwandfreies Projekt für eine kathodische Korrosionsschutzanlage vorlegen zu können, werden die aktuellen Korrosionsverhältnisse durch entsprechende Messungen abgeklärt. Einer Bestandesaufnahme sind folgende integrirende Anlageteile zu unterziehen:

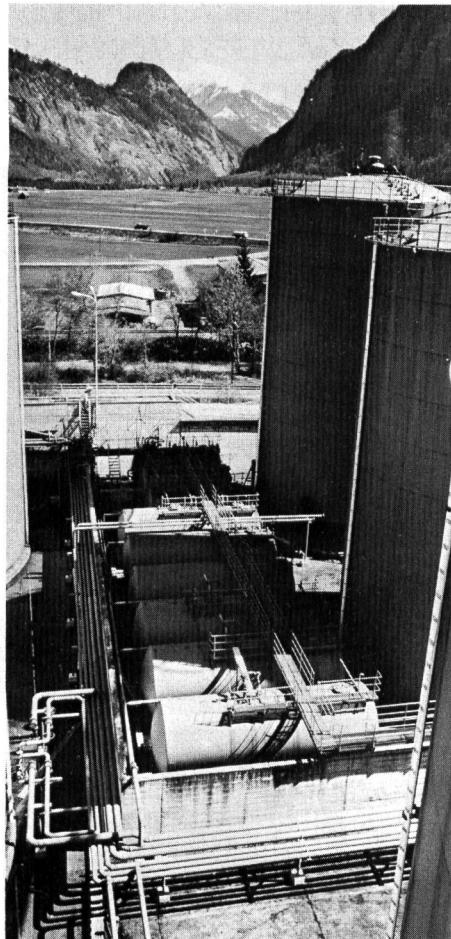


Abb. 4. Detailsituation des innenliegenden Auffangbeckens für Brenn- und Treibstoffe mit Flammpunkt unter 55 °C.

Hilsa 78 – Tank 78

- Potentialauftrennung Bahn-Tanklager
 - Einteilung der Ex-Zonen (Suva)
 - Erdungs- und Blitzschutzanlagen
 - eventuell bereits bestehende Korrosionsschutzanlage
 - allfällige Sicherheitsanlagen
- Wichtige Hilfen für die spätere Planung bilden Fotos der bestehenden Situation (Abb. 4 und 5).

5.2 Projekt

Aufgrund der Bestandesaufnahme wird als Projektgrundlage ein Rohrleitungsschema mit allen Einbauteilen sowie dem elektrischen Prinzipschema erstellt (Abb. 6).

Die Projektierung soll in Anlehnung an die «Richtlinien für Projektierung, Ausführung und Betrieb des kathodischen Schutzes» der Eidgenössischen Korrosionsschutzkommission erfolgen. Das Projekt hat sich über alle mit dem

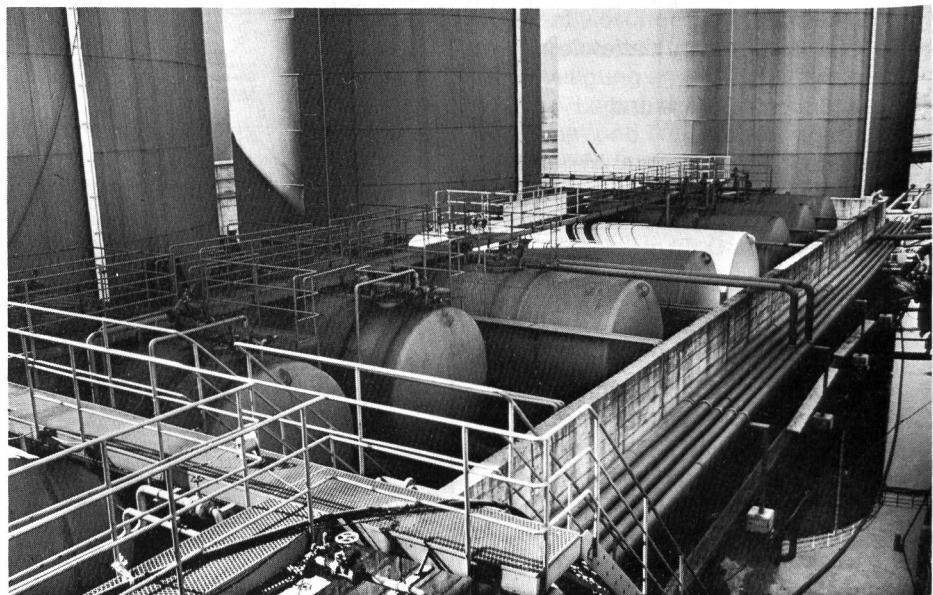


Abb. 5. Situation Verrohrung.

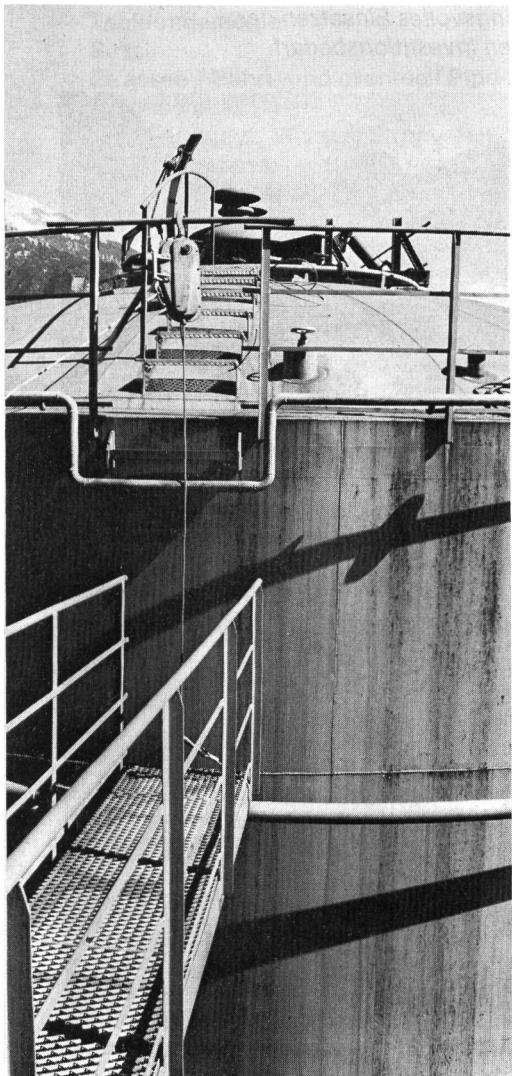


Abb. 7. Abgehobener Laufsteg zum Einbau einer elektrischen Auf trennung zwischen zwei Behältern.

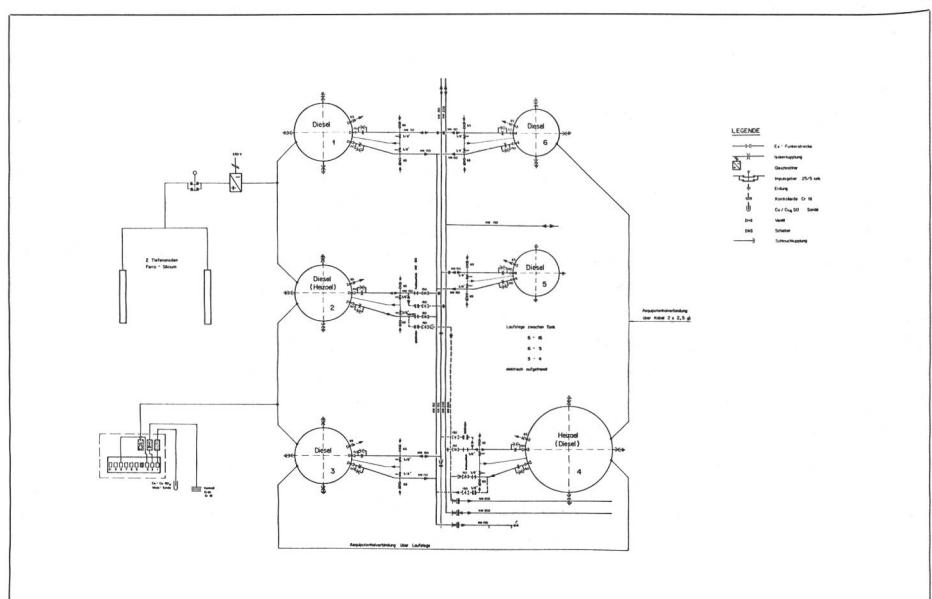


Abb. 6. Rohrleitungsschema, Prinzipschema der Korrosionsschutzanlage.

kathodischen Schutz zusammenhängenden Punkte wie elektrische Auftrennung, Speiseeinrichtungen, Anodenanlage, Überwachungseinrichtungen, Unterlagen zur Berechnung der Schutzstromdaten usw. zu äussern und ist dem Eidgenössischen Starkstrominspektorat sowie der Carbura zur Begutachtung einzureichen.

5.3 Ausführung

Nach Genehmigung des Projektes durch alle Beteiligten werden die Detailprojektion vorgenommen und das Terminprogramm erstellt. Es muss dabei beachtet werden, dass Arbeiten an Tanks immer einer Koordination der verschiedenen Firmen bedarf

(Abb. 7). Die Montage der eigentlichen Korrosionsschutzanlage soll nur durch auf diesem Spezialgebiet erfahrene Berufsleute ausgeführt werden.

5.4 Abnahmekontrolle

Etwa drei Monate nach Inbetriebnahme der Korrosionsschutzanlage soll diese im Beisein der zuständigen Behörde kontrolliert und durchgemessen werden, wobei zuhanden aller Beteiligten ein Abnahmekontrollprotokoll erstellt wird.

5.5 Kathodischer Schutz eines Tanklagers

Der kathodische Schutz der Tankböden eines Grossstanklagers gegen Aus senkorrosion ist bei konsequenter Anwendung eine sichere Sanierungs-

massnahme für die bestehende Anlage. Beim Neubau von Tanklagern sollte jedoch der Korrosionsschutz durch passive Massnahmen gewährleistet werden.

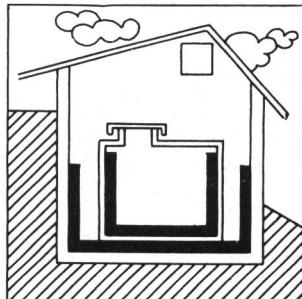
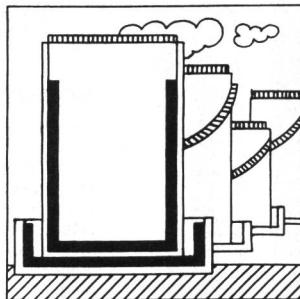
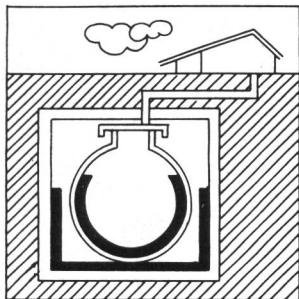
Literatur

Richtlinien für Projektierung, Ausführung und Betrieb des kathodischen Schutzes von Rohrleitungen, Eidgenössische Korrosionsschutzkommision, 1969.

Richtlinien für das Anpassen und die Ausserbetriebsnahme von Altanlagen für wassergefährdende Flüssigkeiten, Eidgenössisches Amt für Umweltschutz, 1976.

Autoren

Hans-Jörg Lüscher, dipl. Ing. ETH,
Technischer Leiter der Helbling Bau
Ingenieurunternehmung AG
Fritz E. Tanner,
Korrosionstechniker,
Abteilungsleiter der Helbling Bau
Ingenieurunternehmung AG
Mitglied Ceocor



Sicherheit durch Qualität

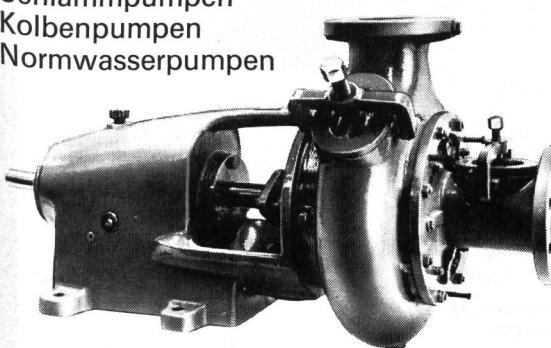
Sie finden uns an der Tank 78, Halle 2b, Stand Nr. 230, der Firma IKUBA AG, Luzern

TTV · zugelassene Produkte: CRYSTIC · ETOKAT-AQUA · ETOPLATE · IMERIT-TE · NUVOPLATE · PERIPLAST-TANKINNENLACK · LUXORAL-TANKAUSSENLACK

Dr. Walter Mäder, Lack- und Farbenfabrik AG, CH-8956 Killwangen, Tel. 056 - 71 13 13, Telex 54 140 dwm ch

AECHERLI

Abwasserpumpen
Schlammumpeln
Kolbenpumpen
Normwasserpumpen



Chemiepumpen
Spaltrohrmotorpumpen
Wasserwerkspumpen
Prozesspumpen
Schlammrührwerke

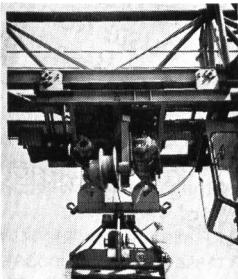
Kompaktkläranlagen
von 10-2000 Einwohnergleichwerten
aus Stahl oder
Ortsbeton

Unsere Lieferung: Klärschlammrührwerke

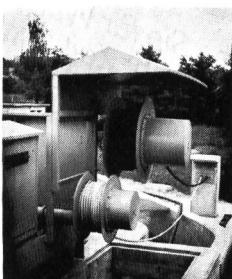
Unverbindliche Beratung und Projektierung

AECHERLI
Tel. 062/81 22 22

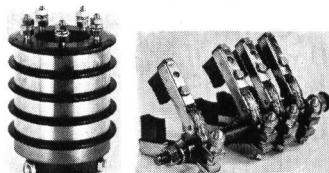
AECHERLI AG
Maschinenfabrik
6260 Reiden LU



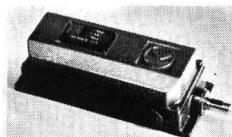
Federkabeltrommel als Stromzuführung zu einem Motor-Hydraulik-Baumstammgreifer, Kabelzug vertikal



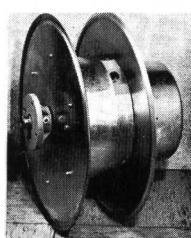
Federkabeltrommel als Längsstromzuführung an einem Längsräumer in einer Kläranlage, Kabelzug horizontal



Schleifringkörper und Bürstenhalterelemente auch als Sonderausführungen



Spindelendschalter für Hubwerke, Rolläden, Tore usw.



Federkabeltrommel für Horizontal- und Vertikalzug. (Auch Motorkabeltrommeln und explosionsgeschützte Ausführungen lieferbar.)

Wir lösen Ihre Stromzuführungsprobleme zu beweglichen Stromverbrauchern
KAISEER ELEKTROTECHNIK

Generalvertrieb in der Schweiz:

EROBA AG
4001 Basel

Kran- und Greifertechnik
Sattelgasse 2, Tel. 061 25 46 22