

Zeitschrift: Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme
Herausgeber: Schweizerische Vereinigung für Landesplanung
Band: 35 (1978)
Heft: 11

Artikel: Neuerungen verminderten Unfallgefahr
Autor: Vogel, Hermann E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-782543>

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>

Neuerungen verminderten Unfallgefahr

Von Hermann E. Vogel, Zürich

Durch Versickern von Mineralöl in den Untergrund infolge Durchrostens von Tankanlagen sind in der Schweiz schon Millionenschäden verursacht worden. Eine gesamtschweizerische Regelung erwies sich daher als dringend notwendig.

Technische Tankvorschriften

Am 27. Dezember 1967 verfügte das Eidgenössische Departement des Innern in den Technischen Tankvorschriften, welche Tankanlagen gegen Verunreinigung durch flüssige Brennstoffe und Treibstoffe sowie andere wassergefährdende Lagerflüssigkeiten kathodisch zu schützen seien. In diesen Schutz miteinbezogen wurden auch Anlagenteile wie Produkte-, Füll- und Verbindungsleitungen, Druckausgleichsleitungen und anderes. Die immer grösser werdende Bedeutung der «Technischen Tankvorschriften» in der Praxis und deren Anwendung auf zunehmend breiterer Ebene veranlasste die Kantone, den Wunsch zu äussern, es sei ihren Sachbearbeitern Gelegenheit zu geben, sich in Kursen die notwendigen Kenntnisse anzueignen. Um dafür die notwendige Basis zu schaffen, bearbeitete die Fachkommission «Elektrischer Anlagenschutz» der Eidgenössischen Tankprüfungskommission in mehrjährigen Beratungen die vielschichtige Materie des kathodischen Schutzes und verfasste eine Wegleitung für Projektierung, Ausführung und Betrieb des kathodischen Schutzes erdverlegter Lagerbehälter aus Stahl. Dabei wurden in drei Teilen folgende Gebiete behandelt:

1. Theoretische Grundlagen der Korrosion und des kathodischen Schutzes;
2. Anforderungen an das zu verwendende Material bezüglich Herstellung, Sicherheit und Überwachung;
3. Anforderungen betreffend die Auf-

sicht über die Projektierung, den Bau und Betrieb.

Die vorliegende Wegleitung äussert sich nur über die Bedingungen, die beim kathodischen Schutz von Neuanlagen, vor allem von Tankanlagen für Mineralöle und Mineralölprodukte (Hausbrand und Tankstellen), zu erfüllen sind. Wiewohl die Wirksamkeit des kathodischen Schutzes grundsätzlich nicht vom Alter einer Anlage abhängig ist, bestehen doch zwischen Neuanlagen und alten Objekten Unterschiede, so dass die Anforderungen an die Ausführung des kathodischen Schutzes für Altanlagen von denjenigen für Neuanlagen abweichen können.

Der kathodische Schutz ist nur auf den mit der Einbettung in die Erde in Kontakt stehenden Aussenflächen von Tankanlagen wirksam. Frei in Luft verlegte Aussenflächen sowie Innenflächen sind in der Regel anderen Korrosionsursachen ausgesetzt und bedürfen, von Ausnahmen abgesehen, anderer Schutzmassnahmen.

Anpassen von Alttankanlagen

Im Bestreben, dem anzupassenden Alttank neben einem bestmöglichen, von apparativen Techniken weitgehend unabhängigen Leckschutz auch eine optimale Werterhaltung angedeihen zu lassen, wurden anfangs der sechziger Jahre Aussen- und Innenhüllen entwickelt. In der Schweiz wurden die ersten derartigen Hüllen, mit annehmbarem technischem Stand, im Jahre 1962 montiert. Wenige Jahre später wurde die Idee realisiert, die Innenhüllen statt durch Spannreifen durch Erzeugung eines Vakuums zwischen Stahlwand und Hülle gegen die Stahlwand zu pressen. Damit entfiel beim Leckschutzsystem mit Innenhülle aus Kunststoff-Folie auch der Einsatz von Flüssigkeitssonden, da das Vakuum auch die Dichtigkeitskontrolle übernahm. Die erwähnten Aussenhüllen konnten sich nicht durchsetzen.

Die eidgenössischen Technischen Tankvorschriften schreiben für neue, erdverlegte Tankanlagen eine automatisch wirkende Leckwarn- und Leckschutzeinrichtung vor. Altanlagen sind diesen Bedingungen anzupassen.

Sollte zu einem beliebigen Zeitpunkt durch Rosten von innen oder von aussen an der Tankwand ein Loch entstehen, so muss dieses Leck durch Aufleuchten einer roten Lampe (optischer Alarm) und durch Ertönen eines lautstarken Summers (akustischer Alarm) von der Leckschutzeinrichtung gemeldet werden. Des weitern soll die Einrichtung in jedem Fall verhindern, dass Lagergut (zum Beispiel Heizöl) durch das entstandene Loch ins Erdreich fliesen kann.

Eine vorteilhafte und zweckmässige Methode, diese Bedingungen zu erfüllen, stellt das vollvakuumetrische Leckschutzsystem dar: Wenn man den Tank gegen den äusseren Atmosphärendruck dicht verschlossen hält, herrscht im Tankinnern noch immer der gleiche Luftdruck, doch besteht die Möglichkeit, diesen Luftdruck zu vermindern, indem man Luft aus dem Tank pumpt.

Bei geschlossenem Tank und vermindertem Luftdruck über dem Ölspiegel kann der Atmosphärendruck vor dem Loch ausreichen, um zu verhindern, dass Öl durch ein Loch ausfliesen kann.

In der Praxis besteht ein solches Leckschutzsystem aus mehreren Teilen. In einem trockenen Raum im Haus, etwa im Keller oder im Heizungsraum, wird das eigentliche Leckschutzsystem montiert. Dieses enthält die elektrisch angetriebenen Vakuumpumpen, die Drucksteuereinrichtung, die Schaltuhr, den optischen und akustischen Alarm, den Ölstandsanzeiger usw. Vom Gerät weg führen drei pneumatische Leitungen durch ein unterirdisch verlegtes Schutzrohr, worin auch die Ölleitungen verlegt sind, zum Domschacht des erdverlegten Tanks. Die Saugleitung mün-

det kurz unterhalb des Tankdeckels im Gasraum; die Messleitung führt durch den Tankdeckel bis zum tiefsten Punkt des Tankinnern.

Beim normalen Betrieb der Tankanlage und der Leckschutteinrichtung zeigt eine weisse oder gelbe Lampe am Leckschutzgerät, dass das System ordnungsgemäss in Betrieb ist. Geringe Undichtigkeiten können den Unterdruck im Tank langsam abfallen lassen, bis zu einem Punkt, in dem über die Messleitung dem Druckschalter der Befehl zum Einschalten der Vakuumpumpe gegeben wird. Nach kurzer Zeit wird der nötige Unterdruck wieder hergestellt sein, und die Pumpe schaltet aus. Tritt nun am Tank oder seinen Zusatzaggregaten ein Leck oder eine Undichtigkeit auf, so kann der Unterdruck so weit abfallen, dass die rote Alarmlampe angezündet wird und ein lauter Summer ertönt.

Das vollvakumetrische Leckschutzsystem arbeitet vollautomatisch. Es ist auch selbstüberwachend, so dass Fehler am System selbst, wie Beschädigung einer pneumatischen Leitung, Fehlmanipulation an der Tankanlage, Ermüdungserscheinung einer Pumpenmembrane nach jahrelangem Betrieb usw. durch das Leckschutzgerät mit der Alarmgabe gemeldet werden.

1975, nach jahrelangen Langzeitprüfungen durch die EMPA, gab das Eidgenössische Amt für Umweltschutz die vollvakumetrischen Leckschutzsysteme zur Verwendung frei. Ein Leckschutzsystem gibt die Möglichkeit, einen Heizöltank bis ans Ende seiner Lebensdauer in Betrieb zu lassen.

Neuheiten auf dem Tankschutzsektor

Anlässlich der 6. Internationalen Fachmesse der Heizungs-, Lüftungs- und Sanitärtechnik sowie für Tankbau und Tankschutz, im Frühjahr 1978, wurden elektronische Tankinhaltmessgeräte für jede Art von Tank bis 200 000 Liter, Kellertanks aus glasfaserverstärktem Kunststoff in Segmentbauweise, Tankreinigungsgebläse usw. präsentiert.

Bei einer Innenhüllenverkleidung wird eine genau nach Mass aus ölbeständiger PVC-Schwerfolie hergestellte Hülle in den vorgängig mit einem luftdurchlässigen Schaumstoff ausgepolsterten Tank eingebracht und durch ein Vakuum an die Stahltankwand angesaugt und dort festgehalten. Dieses Vakuum übernimmt die Aufgabe, sowohl Stahltankwand als auch die Hülle ununterbrochen auf Dichtigkeit zu prüfen. Ein elektronisch gesteuerter Alarmgeber würde unverzüglich jede Undichtigkeit des Systems melden.

Ähnlich wird bei Betontanks verfahren. Ein weiteres Alarmsystem setzt das gesamte Ölleitungssystem einer Heizungsanlage unter Vakuum, meldet sofort jedes Leck, schliesst zwangsläufig durch Magnetventile die Ölzufuhr ab und verhindert dadurch das Auslaufen des Tanks bei Leakage oder einem Bruch der Ölleitung.

Dank der neuen elastischen Tankkellerauskleidung ist es möglich, neue Schutzbauwerke, beispielsweise den frischen Beton eines Tanks, sofort nach dem Ausschalen abzudichten oder bestehende Tankkeller mit vorhandenem Tank nachträglich auszukleiden. Wenn der Tank bereits im Schutzbauwerk steht, genügt es, ihn wenige Zentimeter abzuheben, um den vorkonfektionierten Folienteppich darunterziehen zu können. Die in Form von unverrottbarem Filz zwischen Mauerwerk und Abdichtungsfolie angebrachte Drainageschicht gibt dem von aussen eindringenden Wasser den Weg zu den jeweils an den tiefsten Stellen installierten Ablaufrohren frei, doch können auch Dekompressions- und Drainagerohre eingebaut werden, um das angesammelte Wasser abzupumpen. Mit der elastischen Tankkellerauskleidung ist es auch möglich geworden, Schutzbauwerke gegen Feuchtigkeitseinwirkung von aussen abzudichten.

Behördliche Kontrollmassnahmen

Im Kanton Zürich hat jeder zehnte Einwohner gefährliche Flüssigkeit in einem Tank: Allein in der Stadt Zürich lagern beinahe eine halbe Million Kubikmeter wassergefährdender Stoffe wie Heizöl, Dieselöl und Benzin. Die Abteilung Gewässerschutz/Tankkontrolle des städtischen Gesundheitsinspektorats hat die über 27 000 Tankanlagen zu überwachen, um Umweltkatastrophen, die Verseuchung des Grund- und damit des Trinkwassers möglichst zu verhindern.

Infolge der strengen Kontrollmassnahmen sank die Unfallziffer von 66 im Jahre 1972 auf 22 im Jahre 1977. Die Tankbesitzer erhalten jeweils periodisch eine Aufforderung, ihren Tank revidieren zu lassen.

Öltankunfälle sind meistens auf Installationsfehler zurückzuführen. Menschliches Versagen lässt sich hier ebenso wenig ausmerzen wie im Strassenverkehr. Erfahrungsgemäss kann nicht einmal die Hälfte der ausgelaufenen Ölmenge zurückgewonnen werden. Die periodische Revision bietet die beste Chance, mögliche Defekte an Tankanlagen rechtzeitig aufzudecken. Früher musste jeder Tank alle fünf Jahre über-

holt werden. Heute ist, gemäss der eidgenössischen Verordnung zum Schutze der Gewässer gegen Verunreinigung durch wassergefährdende Flüssigkeiten vom 19. Juni 1972, die Anlage je nach Material und Standort jeweils nach fünf, sieben oder zehn Jahren zu reinigen.

Im Jahre 1972 verschickte die Abteilung Gewässerschutz/Tankkontrolle des städtischen Gesundheitsinspektorates zwecks Erhebung der Tanks auf städtischem Gebiet an alle Liegenschaftsbesitzer diesbezügliche Fragebogen. Heute sind in einem Öltank-Kataster bereits über 99 % dieser Tanks erfasst.

Mit einem Griff in einen der zahlreichen Karteikästen lassen sich alle nötigen Angaben über einen Tank ermitteln. Zur Überwachung wurde auch ein Computer in Dienst gestellt, der nach Bedarf revisionsbedürftige Anlagen und deren säumige Besitzer findet. Die städtische Abteilung für Tankkontrolle kann den Tankbesitzern wenn nötig hohe Bussen erteilen oder die Revision mit Zwangsvollstreckung erreichen, wenn auch zu diesen letzten Mitteln kaum je gegriffen werden muss.

Hat jemand grobfahrlässig einen Schaden verursacht, so hat er mit Bussen bis zu 20 000 Franken oder Gefängnis bis zu sechs Monaten zu rechnen. Zu den Fehlbaren werden neben den Tankbesitzern und den Öllieferanten auch die Tankrevisoren der Spezialfirmen gerechnet, welche die grosse Verantwortung dafür tragen, dass eine Anlage fachgerecht gereinigt und kontrolliert wird. Jeden Auftrag müssen sie vorher bei der Tankkontrolle anmelden und anschliessend einen Rapport einreichen. Im Jahre 1977 wurden 724 Tanks, davon 617 in der Erde, 103 in Gebäuden und vier oberirdisch ausserhalb des Hauses angelegt, ausser Betrieb gesetzt.

In der Erde verlegte Eisentanks bereiten der Tankkontrolle besondere Sorgen. Findet ein Revisor auch nur das kleinste Leck, so muss der Tankbesitzer eine neue Anlage einbauen lassen. Von einer Auskleidung mit einem einlaminierten Kunststofftank wird wegen der hohen Kosten meist abgesehen. In solchen Fällen wird sofort ein Provisorium aufgestellt.

Die Sorgenkinder der Tankkontrolle sind die Eisentanks in der Erde. Auch wenn von innen her gesehen alles in Ordnung ist, kann der Tank von aussen her rosten. Der Trend geht allerdings dahin, dass Anlagen nicht mehr im Boden vergraben, sondern gut zugänglich im Gebäude eingerichtet werden.

1977 wurden von den neuen Tanks nur noch rund ein Viertel in die Erde versenkt. Dies dürfte mit ein Grund für die stark gesunkene Zahl der Unfälle sein. Auch die in letzter Zeit aufgekommenen Kunststofftanks besitzen ihre Vor- und Nachteile. Dass sie nicht rosten, stellt für eine Tankkontrollstelle schon eine sehr positive Eigenschaft dar. Ein weiterer Feind der Eisentanks sind die Kriechströme, die, beeinflusst durch in der näheren oder weiteren Umgebung liegende Gleichstromanlagen, wie der Rost Lecks verursachen können. Allerdings sind auch die Eisentanks in den letzten Jahren viel dauerhafter geworden, weil die Aussenoberfläche jeweils wirksam behandelt wird. Für eiserne Behälter in der Erde gilt aber nach wie vor das Gebot einer Revision jeweils nach fünf Jahren.

Neben Korrosionen von aussen machen der Tankkontrolle nicht vor-schriftsgemässe Tanks zu schaffen. Ihre Zahl sinkt zwar ebenfalls, aber bis alle den Vorschriften entsprechend saniert sind, vergeht Zeit. Bis spätestens Ende 1987 müssen die Anlagen in den Zonen A und B (das heisst Grundwasser- und angrenzendes Gebiet) über ein Leckwarngerät verfügen. In der Zone A schreibt das Gesetz überdies eine Einrichtung vor, mit deren Hilfe allfällig ausfliessendes Lagergut zurückgehalten werden kann. Über die allgemeinen Schutzmassnahmen wie Messstab und elektronische Überfüllsicherung verfügen bereits über 60 % der Anlagen in der Stadt Zürich.

Blick über die Grenze

Auch im Ausland sind die zuständigen Instanzen und Unternehmen nicht untätig geblieben. Nachstehend sei kurz auf die in der Bundesrepublik Deutschland gemäss einschlägiger Richtlinie (TRbF 401 & 402) zum Einsatz gelangenden Beschichtungswerkstoffe für die Tankinnenbeschichtung eingegangen.

Innenbeschichtungen im Sinne dieser Richtlinien sind auf eine Behälterwand gleichmässig verteilte Aufträge flüssiger oder pastenförmiger Beschichtungswerkstoffe, die nach der Härtung fest auf der Behälterwand haften.

Was mehrschichtige Materialien betrifft, wurde vor rund 20 Jahren das erste Tankinnenbeschichtungssystem auf den Markt gebracht, das bis heute in der Bundesrepublik Deutschland eingesetzt wird. Es ist ein lösungsmittelhaltiges Epoxidharzmittel, das mit Isocyanat gehärtet wird und mit leitfähigen Pigmenten gefüllt ist. Nach dem Strahlen des Untergrundes wird eine

dünne Schicht eines waschbaren Grundanstrichs aufgetragen. Er enthält aktive Korrosionsschutzpigmente und wird unter Zusatz einer alkoholischen Phosphorsäurelösung appliziert. Dadurch wird eine gute Verbindung des Beschichtungsaufbaues mit der Behälterwand erzielt. Als zweite und gegebenenfalls dritte Schicht wird eine Zinkstaubfarbe auf der Basis eines hochmolekularen Epoxidharzes unter Zusatz eines Isocyanat-Härters aufgetragen. Das Beschichtungssystem wird mittels Pinselauftrags oder Spritzverfahrens realisiert. Für die ganze Prozedur ist eine Zeit von etwa 20 Tagen erforderlich. Der mehrschichtige Aufbau ist bei grossflächigen Tanks zu empfehlen, bei denen die gesamte Fläche nicht an einem Tag gestrahlt und beschichtet werden kann.

Für Tankstellen, bei denen der Zeitaufwand von 20 Tagen zu kostspielig wäre, wurden einschichtige Materialien entwickelt, bei denen die Applikationszeit etwa drei Tage beträgt.

Vor 10 Jahren wurden für diesen Sektor auch Polyurethanmaterialien auf den Markt gebracht. Diese Systeme sind im Airless-Verfahren oder mit der Zweikomponentenmaschine in Schichten von 300 bis 1000 μm auftragbar. In zwei oder drei Schichten lassen sie sich mit der Walze oder dem Pinsel in derselben Schichtdecke auftragen. Vor sechs Jahren wurden indessen diese Polyurethanmaterialien durch die einschichtigen Epoxidharzbeschichtungen abgelöst.

Kunststoffinnenhüllen in Verbindung mit Leckanzeigern haben sich bei der Umrüstung einwandiger unterirdischer

Heizöllagerbehälter vorzüglich bewährt. Nun sind aber in jüngster Zeit immer mehr Öltankhersteller dazu übergegangen, neben doppelwandigen Behältern aus Stahl auch die Lieferung einwandiger Stahlbehälter mit schon im Werk eingebauter Kunststoffinnenhülle anzubieten, nicht zuletzt, um auf dem Markt besser konkurrenzfähig zu sein.

Da die Hersteller von Kunststoffinnenhüllen mit damit kombinierten Leckanzeigergeräten relativ wenig Einfluss auf die praktischen Detailarbeiten der Installationsfirmen an Ort nehmen können, hat sich, nach Überwindung einer Menge Anlaufschwierigkeiten, die Praxis eingebürgert, nur an Installationsfirmen zu liefern, die sich technisch bestens ausgewiesen haben.

Dennoch könnten diesbezügliche Besorgnisse nur dadurch beseitigt werden, dass durch die zuständigen deutschen Länderministerien einwandige Behälter mit durch die Lieferfirma eingebauter Innenhülle grundsätzlich nicht mehr zugelassen würden. Wer anlässlich eines Neubaus oder Behältertauschs dem einwandigen Behälter mit Innenhülle und Leckanzeiger den Vorzug gegenüber dem doppelwandigen Stahltank oder andern zugelassenen Lagermöglichkeiten gibt, der sollte obligatorisch die Innenhülle mit Leckanzeiger nur durch einen dafür autorisierten Fachbetrieb beziehen können, der den Einbau nach Einlagerung des einwandigen Behälters auf der Baustelle sachgemäss durchführt und die Leckanzeiger- und Sicherungseinrichtung dem zuständigen Tanküberwachungsdienst zur Abnahme meldet.



Ölwehr-Geräteaufbau

für Anhänger der örtlichen Zivilschutzorganisation

- Material und Geräte allzeit bereit
- Aufbau von allen Seiten zugänglich
- Material vor Regen und Schnee geschützt
- Aufbau ganz in Stahl verzinkt
- Günstiger Preis

Bereits 25 Gemeinden ausgerüstet

Arnold Camenzind, mech. Werkstätte und Eisenbau,
6442 Gersau, Telefon 041 84 15 05