

Zeitschrift:	Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme
Herausgeber:	Schweizerische Vereinigung für Landesplanung
Band:	16 (1959)
Heft:	2
Artikel:	Die Oelverschmutzung und Massnahmen zu ihrer Bekämpfung bei ober- und unterirdischer Lagerung in Grossbehältern, Tanks usw.
Autor:	Schläpfer, P.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-783618

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: 16.01.2026

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

Die Oelverschmutzung und Massnahmen zu ihrer Bekämpfung bei ober- und unterirdischer Lagerung in Grossbehältern, Tanks usw.

Von Prof. Dr. P. Schläpfer, Zürich

Der Präsident der Föderation Europäischer Gewässerschutz, Herr Prof. Dr. O. Jaag, ersuchte Herrn Dir. Bosshard und mich, anlässlich des Symposiums «Die Verlösung der ober- und unterirdischen Gewässer», vom 23./24. Januar 1959 zum Traktandum «Die Oelverschmutzung und Massnahmen zu ihrer Bekämpfung bei oberirdischer und unterirdischer Lagerung in Grossbehältern, Tanks usw.» Diskussionsberichte zu erstatten.

Er ging dabei wohl von der Ueberlegung aus, dass auf Grund der durch die «Carbura» herausgegebenen «Richtlinien für Tankanlagen 1953» einerseits und der durch den Schweiz. Verein von Gas- und Wasserfachmännern im Jahre 1954 herausgegebenen «Technischen Richtlinien zum Schutze des Grundwassers gegen Verunreinigung durch Lagerflüssigkeiten» anderseits, an deren Ausarbeitung die Referenten mitwirkten und die durch die zuständigen kantonalen Behörden in ihren Verordnungen und Erlassen teils ohne jede Änderung, teils wenigstens sinngemäss angewendet wurden, diese in der Lage seien, über die bisherigen Erfahrungen zu berichten und eventuell neue Vorschläge zur Diskussion zu stellen.

Beide Richtlinien werden zurzeit neu bearbeitet. Schon deshalb kamen wir der an uns gerichteten Aufforderung nicht ohne Bedenken nach. Wir hoffen aber, aus der Diskussion Anregungen für die im Gange befindlichen Arbeiten mit nach Hause nehmen zu können — weil wir wissen, dass die Behörden und Fachkreise anderer Länder ebenfalls im Begriffe sind, die sich stellenden Probleme zu studieren und nach zweckmässigen Lösungen zu suchen.

Herr Dir. Bosshard hat es als erfahrener Fachmann übernommen, über Eisenbetontanks zu berichten, während mir aufgetragen wurde, über allgemeine Fragen und Stahltanks zu referieren. Wir beleuchten in unseren Berichten speziell die in der Schweiz getroffenen Massnahmen.

Bei der Aufstellung von mit der Lagerhaltung und Manipulation von brennbaren Flüssigkeiten zusammenhängenden Richtlinien und dem Erlass behördlicher Vorschriften sind neben dem Gewässerschutz feuerpolizeiliche Belange und oft auch Fragen des Luftschatzes mit zu berücksichtigen, so dass eine verständnisvolle und wohlüberlegte Zusammenarbeit zwischen den in Betracht kommenden Fachkreisen und den zuständigen behördlichen Instanzen unumgänglich notwendig ist und nach zweckdienlichen Lösungen gesucht werden muss, die auch wirtschaftlich verantwortbar sind. In der Schweiz konnte die Zusammen-

arbeit realisiert und ein Erfahrungsaustausch in die Wege geleitet werden.

Die Ziffer 105 der zitierten Carbura-Richtlinien lautet: «Grundsätzlich soll durch geeignete Massnahmen die Sicherheit in erster Linie in das Objekt selbst verlegt werden; Gefahren ist also vor allem dort zu begegnen, wo sie ihren Ursprung haben.»

Diesem Grundsatz muss auch auf dem Gebiete des Gewässerschutzes nachgelebt werden. Bei Tankanlagen sind die Gefahrenquellen im Undichtwerden der Behälter und Leitungen, im Ueberfüllen und den übrigen bei der Manipulation auftretenden Flüssigkeitsverlusten zu suchen, denn die Lagerflüssigkeiten, wie Benzin, Oel usw., sollen nicht in Gewässer, die rein gehalten werden müssen, gelangen.

I. Ursachen für das Undichtwerden der Stahltanks

Erfahrungsgemäss sind die durch Korrosion oder Bersten der Tanks auftretenden Schadefälle verhältnismässig selten. Nach statistischen Erhebungen wurden in den letzten 30 Jahren etwa 0,2 % der im Erdoden verlegten Tanks durch Korrosionsschäden undicht. Dabei ist festzuhalten, dass man früher sehr oft zu wenig darauf achtete, genügend starke, sorgfältig geschweisste und zweckmässig isolierte Tanks in den Erdboden zu verlegen. Auch unterirdisch verlegte Leitungen wurden nicht immer sachgemäss hergestellt und verlegt.

Undichtheiten entstehen bei Stahltanks durch:

1. Fehlerhafte Konstruktion oder Ausführung (z. B. mangelhafte Schweißung);
2. ungenügende Berücksichtigung der auftretenden Belastungen;
3. chemische bzw. elektrochemische Korrosion von aussen zufolge von aggressivem Baugrund oder vagabundierenden Gleichströmen;
4. örtliche Angriffe durch Eisen- und Manganbakterien am ungeschützten Eisenblech oder Graphitierung des Eisens;
5. Korrosion von innen durch das Lagergut selbst oder durch Ausscheidungen von demselben oder durch Wasser (Kondenswasser, mit dem Lagergut eingebrochtes oder von aussen eingedrungenes Wasser).

II. Massnahmen zur Vermeidung von Flüssigkeitsverlusten bei Tankanlagen aus Stahl

1. Bauvorschriften für druckfeste Tanks aus Stahl:
Die brennbaren Flüssigkeiten werden in der Schweiz in folgende Kategorien eingeteilt:

- Kat. A I Verflüssigte brennbare Gase, wie Propan, Butan usw. Die an die Tanks zu stellenden Anforderungen sind für ortsfeste Anlagen in der «Eidg. Verordnung betr. Aufstellung und Betrieb von Druckbehältern vom 19. März 1938 niedergelegt, der strikte nachgelebt wird. Ich sehe davon ab eingehender darauf einzugehen, um so mehr, als solche Tanks bis jetzt nur oberirdisch aufgestellt wurden.
- Kat. B I Flüssige Produkte mit einem Flammpunkt unter 21° , wie Autobenzine, Flieger-Benzine, Benzol usw.
- Kat. B II Flüssige Produkte mit einem Flammpunkt von 21 bis 55°C , wie Petrole, Schwerbenzin usw.
- Kat. B III Flüssige Produkte mit einem Flammpunkt von 55 bis unter 100°C , wie Dieseltreibstoffe, Heizöle, Teeröle usw.
- Kat. B IV Flüssige und zähflüssige Produkte mit einem Flammpunkt von 100°C und höher, wie Dieseltreibstoffe, Heizöle, Teeröle usw.

Druckfeste Tanks aus Stahl kommen in Ueberflur-, Unterflur- und Spezialkeller-Aufstellung in Frage.

In den «Carbura-Richtlinien» sind die an solche Tanks zu stellenden Anforderungen in den Ziffern 302 bis 321 und 419 bis 426 detailliert umschrieben. Festzuhalten ist, dass zwei Tanktypen, nämlich sogenannte B-Tanks für Flüssigkeiten der Kategorien B I und B II sowie sogenannte H-Tanks für Flüssigkeiten der Kategorien B III und B IV verwendet werden, deren Blechdicken und Mannlochkonstruktionen sich von einander unterscheiden. Ferner beträgt der Prüfdruck für B-Tanks $7\text{ atü}/\text{cm}^2$ bzw. 4 atü für Tanks mit einem Durchmesser von über 2200 mm , für H-Tanks $2\text{ atü}/\text{cm}^2$. Die Mindestwanddicke für Mantel und Böden beträgt 4 mm . Persönlich würde ich es vorziehen, wenn die Mindestwanddicke für unterirdisch verlegte Tanks auf 5 mm erhöht würde. Ferner ist zu überlegen, ob man nicht auch etwas über die Mindestgewichte der leeren, noch nicht isolierten Tanks vorschreiben sollte.

Wenn die zylindrischen Stahltanks nach den in der Schweiz aufgestellten Richtlinien hergestellt, geprüft und ausgerüstet werden, so besteht grosse Gewähr dafür, dass die Anlagen dicht sind und ein Eintreten von Wasser in die Tanks vom Boden her verhindert wird, solange keine durch Korrosionserscheinungen entstandene Undichtigkeiten auftreten und die auftretenden Belastungen richtig berücksichtigt werden.

2. Bauvorschriften für Behälter aus Stahl, erstellt nach SIA-Normen. In den Ziffern 322—328 der Carbura-Richtlinien 1953 sind die Bauvorschriften für diese Behälter aufgeführt. Sie dürfen nur für Ueberfluranlagen verwendet werden. Hervorzuheben ist, dass als Mindestwanddicke für die Mäntel 4 mm , für das Dach 3 mm und für die Böden 6 mm vorgeschrieben wird.

3. Bauvorschriften für Kleintanks aus Stahl bis 1500 Liter Inhalt. Die Bauvorschriften für derartige

Tanks finden sich in den Ziffern 337—338 der Carbura-Richtlinien 1953. Derartige Tanks sollen in Grundwasserschutzgebieten vorzugsweise überflur aufgestellt werden. Die Blechdicke muss mindestens 4 mm betragen; die Behälter müssen einer Wasserdrukprobe von $7\text{ atü}/\text{cm}^2$ standhalten.

4. Schutz gegen Korrosion der Tanks. Die Carbura-Richtlinien 1953 enthalten auch wichtige Hinweise für den Schutz der Stahltanks gegen Korrosion. Ziffer 426 enthält Anweisungen über den Schutz von Stahltanks gegen Korrosion. In Ziffer 435 werden die Schutzmassnahmen für Tankanlagen in geschlossenen Räumen aufgeführt. Die Ziffer 515 weist auf den Korrosionsschutz der Auflagefläche für Stahl- und Betontanks hin, während in Ziffer 517 die Schutzmassnahmen beschrieben werden, die bei Unterflurtanks zu treffen sind, um eine Verletzung der Tankisolation zu verhindern.

Werden die in den Carbura-Richtlinien 1953 aufgeführten Bau- und Prüfvorschriften für Stahltanks eingehalten und auch die vorgeschlagenen Massnahmen zum Schutz der Tanks gegen Korrosion streng beachtet, so besteht eine weitgehende Gewähr dafür, dass auch unterirdisch sachgemäß und sorgfältig verlegte Tanks kaum Korrosionsschäden von aussen erleiden und dadurch undicht werden. Die Erfahrung hat dies bestätigt. Ungünstiger gestalten sich die Verhältnisse aber, wenn die Tankisolation von aussen her (z. B. infolge Ueberfüllungen) durch bis zur Isolation gelangende bitumenlösende Stoffe, wie Benzin, Heizöle usw., beschädigt oder gar teilweise weggelöst wird, da dadurch die Korrosionsanfälligkeit der Tanks lokal stark erhöht werden kann. Die unbestreitbare und durch die Erfahrung bestätigte Tatsache, dass Ueberfüllungen recht häufig vorkommen, führt notwendigerweise dazu, Massnahmen zu treffen, um Ueberfüllungen von Tankanlagen aller Art in Gebieten, wo der Grundwasserschutz erforderlich ist, zwangsläufig zu verhindern.

III. Besondere Massnahmen zum Schutze des Grundwassers gegen Verunreinigung durch Lagerflüssigkeiten

Im Abschnitt I dieses Referates wurden die in der Schweiz gemachten Vorschläge zur Einhaltung des in Ziffer 105 der Richtlinien der Carbura 1953 aufgestellten Grundsatzes, durch geeignete Massnahmen die Sicherheit in erster Linie in das Objekt selbst zu verlegen, in bezug auf die Stahltanks kurz besprochen. Dieser Grundsatz muss bei allen Tanks, unabhängig davon, ob zum Schutze des Grundwassers noch zusätzliche Massnahmen zu treffen sind, beachtet werden. Ist dies wirklich der Fall, so wird sehr viel mit dazu beigetragen, auch das Grundwasser vor Verschmutzung durch Lagerflüssigkeiten zu schützen. Wie ich bereits am Eingang meiner Darlegungen ausgeführt habe, hielt man sich früher, nicht zuletzt aus Unkenntnis der Sachlage und auch auf Grund wirtschaftlicher Augenblicksüberlegungen, vielfach nicht daran, was die verantwortlichen Organe dazu führen muss, sorgfältig zu überlegen, welche Schutzmassnahmen bei bereits be-

stehenden, nicht nach den erörterten Grundsätzen im zu schützenden Gebiete erstellten Anlagen getroffen werden müssen.

Auch bei der Erstellung neuer Anlagen ist zu prüfen, ob und welche weiteren Vorkehrungen zum Schutze des Grundwassers anzugeben sind.

Vor allem ist es notwendig, die zu schützenden grundwasserführenden Gebiete abzugrenzen, zu klassifizieren und kartographisch festzulegen. In den meisten schweizerischen Kantonen sind Grundwasserkarten erstellt worden, die die zuständigen Behörden für ihre Entscheidungen heranziehen. Jedes Grundwasservorkommen besitzt eine Einbettung besonderer Art, die bei der Disposition der Schutzmassnahmen gegen die Verunreinigung mit in Erwägung zu ziehen ist. Darüber wird in den «Technischen Richtlinien» des Schweiz. Vereins von Gas- und Wasserfachmännern folgendes ausgeführt: «Grundwasserträger, die von zusammenhängenden Moränen überdeckt sind, dürften im allgemeinen über einen ausreichenden natürlichen Schutz verfügen. Meist ungenügend geschützt sind die ertragreichen Grundwasserströme in den eiszeitlichen und nacheiszeitlichen Flussablagerungen, deren Deckschichten oft von sehr geringer Stärke und wenig dichtend sind. Vorsicht ist auch bei den schlechtfiltrierenden Juraformationen geboten. In solchen Gebieten gefährden die versenkten Tanks das Grundwasser in erhöhtem Masse. Die Tanks sind besonders gefährdet innerhalb der Schwankungszone des Grundwasserspiegels, weil dadurch eine stärkere Korrosionsanfälligkeit der Tanks und ferner eine erschwerte Kontrollmöglichkeit in Kauf genommen werden muss.»

In diesen Richtlinien wird das zu schützende Grundwassergebiet in zwei Zonen unterteilt, nämlich in die Zone innerhalb des hygienisch scharf überwachten Schutzgebietes und in die Zone außerhalb des hygienisch scharf überwachten Schutzgebietes. Die Ausscheidung dieser beiden Zonen wird durch die zuständigen Behörden durchgeführt.

In den Richtlinien werden auch die zusätzlichen Massnahmen zum Schutze des Grundwassers aufgeführt:

1. In Grundwasserschutzgebieten werden Tanks aus Stahl und druckfeste Tanks aus Stahl, die den Richtlinien der Carbura entsprechen, zugelassen;
2. für die Aussenisolierung der in Erde vergrabenen Tanks wird eine wasserabweisende, allseitig geschlossene und dauerhafte Aussenisolierung verlangt und Ausführungsbeispiele angegeben;
3. für eingegrabene druckfeste Tanks aus Stahl *außerhalb* des hygienisch scharf überwachten Schutzgebietes von Grundwasserfassungen mit hohem Anspruch an die Wasserqualität, die ständig über dem höchsten Grundwasserspiegel liegen, wird eine Auffangrinne mit Kontrollscharte, der mit verschließbarem Deckel versehen und ohne Verbindung mit Kanalisationssystemen ist, verlangt;
4. *innerhalb* des hygienisch scharf überwachten Schutzgebietes von Grundwasserfassungen mit hohen

Ansprüchen an die Wasserqualität müssen Anlagen mit Drucktanks in einem Spezialkeller (sogenannte Wanne) aufgestellt werden;

5. für oberirdisch verlegte, allseitig frei zugängliche Drucktanks wird eine 200 bis 300 Liter fassende Beton-Untertasse zur Aufnahme evtl. überlaufender Flüssigkeiten verlangt;
6. stehende Behälter von über 300 m³ Inhalt dürfen nicht innerhalb des hygienisch scharf überwachten Schutzgebietes aufgestellt werden, und der Standort außerhalb des Grundwassergebiets ist vorzuziehen.

Dass die oberirdische Lagerung, vom Gesichtspunkt des Gewässerschutzes aus betrachtet, Vorteile bietet, ist einleuchtend, denn die Kontrolle der Anlage auf ihren Zustand ist hier am leichtesten.

IV. Darlegungen über die seit der Herausgabe der beiden Richtlinien der Carbura und des Schweiz. Vereins von Gas- und Wasserfachmännern gesammelten Erfahrungen, Anregungen und deren Auswertung

1. In den technischen Richtlinien 1954 des Vereins von Gas- und Wasserfachmännern wird das Fassungsvermögen der eingegrabenen Drucktanks in Kellern oder der oberirdisch aufgestellten druckfesten Stahltanks, vom Standpunkt des Grundwasserschutzes aus gesehen, nicht beschränkt. Für Tanks von etwa 5 bis 150 m³ Inhalt werden also die gleichen Schutzmassnahmen verlangt. Das Korrosionsverhalten der eingelagerten Flüssigkeiten wird ebenfalls nicht berücksichtigt.

Die seit 1945 eingetretene stürmische Entwicklung von häuslichen Ölheizungen hat bis zur Gegenwart angehalten, was sich in dem Sinne ausgewirkt hat, dass eine sehr grosse Zahl von Drucktanks aus Stahl bis zu 50 m³ Inhalt aufgestellt wurde, was auch aus den statistischen Angaben von Herrn Direktor Bossard für die Stadt Zürich erkennbar ist. Rund 50 % dieser Tanks haben einen Inhalt von maximal 10 m³, in anderen Gegenden der Schweiz dürfte ihr prozentualer Anteil noch grösser sein.

Für die Gebäudeheizung werden in der Schweiz vorwiegend dünnflüssige schwefelarme Heizöle verwendet, die von den Lieferanten praktisch wasserfrei geliefert werden, was, falls die Tankanlagen vorschriftsgemäss erstellt und unterhalten werden, zur Folge hat, dass kein Wasser von aussen (z. B. durch undichte Tankdeckel usw.) in die Tanks eindringen kann. Damit ist die Wahrscheinlichkeit der Innenkorrosion auf ein Minimum herabgesetzt.

2. Auf dem Gebiete der Tankfüllung vollzog sich in den letzten Jahren eine weitgehende Umstellung. Die Tankwagen wurden mit Pumpen bis zu 500 l/min Leistung und Maximaldrücken bis zu 5 atü ausgerüstet, um die Tankfüllung zu beschleunigen. Dies hatte zur Folge, dass die Überfüllungen von Tanks sehr stark zunahmen und sich damit die Gefahr der Grundwasserverschmutzung entsprechend vergrösserte. Wenn die Entlüftungsrohre der Tanks zu eng bemessen

waren, kam es zum Bersten von Betontanks. Oft wurden die Entlüftungsrohre bei den Fülloperationen abgeschraubt und die austretende brennbare Flüssigkeit kam mit der Tankisolierung in Berührung, konnte sie beschädigen, was die Möglichkeit der Aussenkorrosion erhöhte, ganz abgesehen davon, dass grössere Flüssigkeitsmengen in den Untergrund gelangen konnten.

Herr Direktor Bosshard erwähnt in seinem Referat, dass in Zürich im Jahre 1957 bei 7 % und 1958 bei 8 % der Anlagen überfüllt wurde, wobei ungefähr die Hälfte als schwere Fälle zu bezeichnen waren. Er bezeichnet den Einbau von automatisch wirkenden Ueberfüllsicherungen als ein vordringliches Postulat und unterstützt so die von mir auf Grund eigener Erfahrungen vertretene Ansicht, dass die Ausrüstung der im Schutzgebiet aufgestellten Tankanlagen mit zuverlässig wirkenden Ueberfüllsicherungen obligatorisch erklärt werden müsse.

3. In den beiden erwähnten Richtlinien wird die Anwendung des kathodischen Korrosionsschutzes nur beiläufig erwähnt. Seit ihrer Veröffentlichung wurde dieser wertvollen Schutzmaßnahme in der Schweiz vermehrte Aufmerksamkeit geschenkt und verschiedene Anlagen durch Fachleute mit Erfolg kathodisch geschützt.

Es empfiehlt sich, den Boden auf seinen pH-Wert, seinen elektrischen Widerstand und das Vorhandensein von Fremdstromen (Gleichstrom) zu untersuchen. Sehr wertvoll ist eine Potentialmessung des Stahls (Tank) im betreffenden Boden gegenüber dem Boden. Auf Grund des geologischen Befundes können dann auch Schlüsse gezogen werden, in welchem Umkreis vom Messort gleiche oder wenigstens ähnliche Verhältnisse zu erwarten sind. Auf alle Fälle ist es ratsam, die Messergebnisse schriftlich festzuhalten.

Wenn der kathodische Korrosionsschutz auch nicht überall ohne weiteres anwendbar ist (z. B. in dicht bebautem städtischem Gebiet), so empfiehlt es sich doch, zu prüfen, wo er angewendet werden kann, wobei dann auch zu erwägen ist, ob im konkreten Falle auf andere zusätzliche Massnahmen (z. B. den Einbau von sogenannten Schalen) verzichtet werden kann.

4. Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass die Tanks, besonders die unterirdisch verlegten, zum mindesten im Gewässerschutzgebiet, mit Ueberfüllsicherungen ausgerüstet werden müssen. In der Schweiz sind derartige Sicherungen im Betrieb, so dass praktische Erfahrungen gesammelt werden konnten. Eine Ueberfüllsicherung muss folgenden Anforderungen genügen:

- a) Die Sicherungsanlage muss jederzeit ohne vorbereitende oder auslösende Handgriffe funktionsbereit sein;
- b) das irrtümliche Füllen eines schon vollen Behälters muss unmöglich sein;
- c) die Sicherungseinrichtung soll den verschiedenen Betriebsarten von Tankanlagen (Oelheizungen, Tankstellen, grosse Lagertanks usw.) angepasst werden können;

- d) die Beendigung des Füllvorganges muss in geeigneter Weise angezeigt werden;
- e) Sicherungen in Tankanlagen ohne Fachpersonal müssen so angeordnet sein, dass sie weder absichtlich noch unbeabsichtigt in ihrer Funktion beeinträchtigt werden können;
- f) die Sicherung muss in neue und bestehende Anlagen leicht eingebaut werden können;
- g) das Entleeren der Zuleitung in den Tank nach beendigter Füllung muss möglich sein;
- h) die Ausführung muss für einen praktisch unbeschränkten Zeitraum den störungsfreien Betrieb gewährleisten;
- i) die eingebauten Sicherungsorgane müssen aus einem Material bestehen, das keinen Anlass zu Lokal-Elementbildung gibt;
- k) zweckmäßig ist es, wenn Drucktanks mit bereits eingebautem Sicherungsorgan transportiert werden können;
- l) die bei mechanischen Sicherungen verwendeten Schwimmer müssen so beschaffen sein, dass sie bei der Fülloperation nicht zusammengedrückt werden;
- m) die Sicherung muss so eingebaut sein, dass sie bei der Tankrevision mit dem Tankdeckel abgehoben werden kann;
- n) allfällig über dem Tankdeckel vorhandenes Wasser darf nicht durch die Sicherung in den Tank eindringen.

Beim Einbau von Ueberfüllsicherungen ist es notwendig, sorgfältig zu beachten, dass der Flüssigkeitsstand, bei dem der Apparat beim Füllvorgang die Drossel- bzw. Abstellfunktion auslösen soll, der Charakteristik des Apparates und der Tankgrösse entsprechend festgelegt wird, wobei zudem gefordert werden muss, dass der in der Praxis übliche Füllungsgrad (z. B. bis 10 cm unterhalb des höchstmöglichen Flüssigkeitsstandes) eingehalten werden kann.

5. Zur Zeit der Bearbeitung der Technischen Richtlinien 1954 des SVGW wurde damit gerechnet, dass Flüssigkeitsverluste durch Ueberfüllung und durch Undichtwerden oder gar durch Bersten eingegrabener Stahltanks eintreten könnten. Man rechnete also mit der Möglichkeit, dass grössere Flüssigkeitsmengen ausfliessen und in das zu schützende Grundwasser gelangen könnten, wenn sie nicht abgefangen würden. Dies führte zur Forderung der im Abschnitt II, unter Ziffer 3 und 4, Auffangrinnen (Schale) und Spezialkeller (Wanne).

Wenn aber die Bauvorschriften der Carbura für druckfeste Stahltanks wirklich eingehalten, verstärkte und sachgemäß geprüfte Isolationen aufgebracht, sicher wirkende Ueberfüllvorrichtungen in die Tanks eingebaut, die Tanks in Gegenwart von Fachpersonal sachgemäß versenkt werden und die Anlage, wo notwendig — ja auch nur wünschbar — kathodisch geschützt wird oder, falls dies nicht möglich wäre, geeignete Leckanzeigeapparate eingebaut werden, ist die Gefahr, dass überhaupt nennenswerte Mengen Flüssig-

keit ausfliessen könnten, gar nicht mehr vorhanden, und man müsste den Einbau von Wannen nur noch in Sonderfällen verlangen. Damit wäre nicht nur ein wirtschaftliches Postulat erfüllt, sondern auch den von verschiedenen Seiten gegen die Zweckmässigkeit der Wanne erhobenen Einwänden begegnet. Diese lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- a) Es kann in der Praxis gar nicht ausbleiben, dass Betonwannen von örtlichen Unternehmern erstellt werden. Diese verfügen sehr oft über nur ungenügende Erfahrungen auf diesem Spezialgebiet. Die sich daraus für die Behörden ergebende Kontrollpflicht wäre ein sowohl organisatorisch als auch kostenmässig kaum befriedigend zu lösendes Problem.
- b) Es besteht nicht die sichere Gewähr, dass später eintretende Schäden (z. B. Risse) an der Wanne rechtzeitig festgestellt und behoben werden. Eine beschädigte Wanne hat aber nur noch einen sehr beschränkten Sicherungswert.
- c) Die mit konventionellen Mitteln erstellte und abgedichtete Betonwanne bietet nicht die angestrebte absolute Sicherheit auf Dichtigkeit gegen Heizöle, Benzin, Benzol usw.
- d) Nach Inbetriebnahme der Wanne wäre die periodische Kontrolle auf Dichtheit erforderlich. Diese Prüfung dürfte z. B. bei nicht begehbarren Betonwannen mit Kontrollschacht so gut wie unmöglich sein.
- e) In der Regel werden die Herstellungskosten für die Betonwanne im Verhältnis zum Gesamtobjekt sehr hoch sein.

Konstruktive Verbesserungen werden zurzeit studiert.

6. In den Technischen Richtlinien 1954 des SVGW wird kurz auf die Apparate zur Anzeige von Flüssigkeitsverlusten hingewiesen. In der Schweiz wurden verschiedene Systeme entwickelt und in Anlagen eingebaut. Bei der Beurteilung ihrer Anzeigegenauigkeit und damit ihrer Anwendbarkeit für bestimmte konkrete Fälle ist vor allem festzuhalten, dass die Anzeigegenauigkeit bei den in der Schweiz in Vorschlag gebrachten Systemen von der Tankgrösse, Tankform und dem Füllungsgrad abhängig ist. Bei Anzeigegeräten, deren Wirksamkeit im Prinzip auf der Messung des innert einer bestimmten Zeitspanne im Gasraum über dem Flüssigkeitsspiegel durch das Ausfliessen der Flüssigkeit bedingten Druckabfalles beruht, darf letzterer nicht durch äussere Einflüsse (Änderung des Barometerstandes, Temperaturveränderung) störend beeinflusst werden, und die Anlage muss während der Messperiode dicht sein.

Wird nach dem Prinzip, die Niveausenkung des Flüssigkeitsspiegels innerhalb einer bestimmten Zeitspanne zur Messung des Leckverlustes heranzuziehen, gearbeitet, so müssen Niveausenkungen von 1 mm sicher gemessen werden können, sonst arbeiten die Apparate zu ungenau. Bei dieser Arbeitsweise kann die Messgenauigkeit durch die während der Mess-

periode auftretenden Temperaturschwankungen und damit der Volumenänderung der eingelagerten Flüssigkeit beeinflusst werden, dagegen ist es nicht nötig, den Gasraum über dem Flüssigkeitsspiegel völlig abzudichten.

Bei der Frage, ob Leckapparate in bestimmte Anlagen einzubauen seien, ist es notwendig, sich über die unter den bestimmten Betriebsverhältnissen *sicher* festzustellenden Flüssigkeitsverluste Rechenschaft zu geben und eine einwandfreie Funktion des Apparates zu verlangen.

7. Im Laufe der letzten Jahre hat sich die Ansicht mehr und mehr durchgesetzt, dass die für Oelheizungen vorgesehenen Stahltanks bei Einhaltung bestimmter Bauvorschriften auch im Innern von ölbefeuereten Wohnhäusern placiert werden können. Nach der Ansicht von erfahrenen Fachleuten des Brandschutzes sollen die Tanks nicht in den Kesselräumen selbst, sondern in einem separaten, feuersicheren und ausreichend belüfteten Raum mit dichtem Boden aufgestellt werden. Die Oelbehälter müssen den Anforderungen für H-Tanks entsprechen. In Gewässerschutzgebieten sind sie mit Ueberfüllsicherungen auszurüsten und von oben her zu füllen. Es darf die für eine Heizsaison notwendige Heizölmenge eingelagert werden.

Bis heute haben die Luftschatzbehörden sich noch nicht allgemein dazu bereit erklären können, dass die Tanks auf dem gleichen Niveau wie die Luftschatzkellerböden aufgestellt werden können — es wird zurzeit noch verlangt, dass sie in eine tiefer gelegte, allseitig dichte Wanne versenkt werden.

8. Die seit 1954 gesammelten Erfahrungen haben gezeigt, dass die stehenden Behälter aus Stahl über Erde bis 300 m³ Inhalt mit einer Vorrichtung zur Sichtbarmachung allfälliger, durch Bodenundichtigkeiten entweichender Oelverluste ausgerüstet werden sollten.

Schlussbemerkung

Wenn die seit 1954 gesammelten Erfahrungen ausgewertet und die in Vorschlag gebrachten Ergänzungen, wie obligatorische Ausrüstung der Tanks mit Ueberfüllsicherungen, Anbringung des kathodischen Schutzes oder — in bestimmten Fällen — Einbau genauer, automatisch und zuverlässig arbeitender Apparate zur rechtzeitigen Anzeige von Flüssigkeitsverlusten befolgt werden und den in den zitierten Richtlinien zusammengestellten Bau- und Prüfvorschriften wirklich nachgelebt wird, kann meines Erachtens in vielen Fällen, insbesondere bei häuslichen Oelfeuerungsanlagen, auf den Einbau der umstrittenen Schalen (Abb. 1 und 2 der Technischen Richtlinien des SVGW) verzichtet werden.

Von wesentlicher Bedeutung ist, dass die zuständigen Behörden über gut ausgebildetes, urteilsfähiges Fach- und Kontrollpersonal verfügen, das befähigt ist, eingereichte Projekte unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse sachgemäss zu prüfen und zweckdienliche, wirtschaftlich tragbare Entscheide zu fällen, die den nötigen Grundwasserschutz gewährleisten.