

**Zeitschrift:** Schutz und Wehr : Zeitschrift der Gesamtverteidigung = revue pour les problèmes relatifs à la défense intégrale = rivista della difesa integrale

**Herausgeber:** Schweizerische Luftschutz-Offiziersgesellschaft; Schweizerische Gesellschaft der Offiziere des Territorialdienstes

**Band:** 33 (1967)

**Heft:** 9-10

**Artikel:** Katastrophensichere Lagerung von Trinkwasser in Zivilschutzbauten

**Autor:** Wolf, E.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-364308>

#### **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:** 17.02.2026

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

fremde Radiosender. Voraussetzung für diese Verbindungen ist aber ein funktionsfähiges Leitungsnetz und funktionsfähige Vermittlungsstellen (Telefonzentralen).

Drahtlose Verbindungen sind an keine festen Verbindungsnetze gebunden. Solange Sendestation und Empfänger funktionsfähig sind, ist grundsätzlich auch eine Verbindung möglich. Für die Orientierung der Schutzraumbenutzer scheint deshalb die drahtlose Verbindung ein sehr brauchbares Mittel zu sein. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass Radioverbindungen durch fremde Sender empfindlich gestört werden können. Ferner darf nicht ausser acht gelassen werden, dass durch feindliche Radiostationen falsche Meldungen oder Anweisungen verbreitet werden können.

Die Verständlichkeit von akustischen Signalen, beispielsweise Sirenen signale, sowie die Verständlichkeit von Mitteilungen, die durch Lautsprechereinrichtungen verbreitet werden, ist in einem gut abgeschlossenen Schutzraum beschränkt, da durch die Schutzraumhülle und deren Abschlüsse die akustischen Signale stark gedämpft werden. Es besteht aber die Möglichkeit, mit einer einfachen «Horcheinrichtung» (Mikrophon ausserhalb und Hörer innerhalb des Schutzraumes) diese Schwierigkeiten zu umgehen, so dass auch mit akustischen Mitteln eine Verbindung gewährleistet ist.

### Die Ausrüstung des Schutzraumes mit Kommunikationsmitteln

Die zweckmässige Ausrüstung des Schutzraumes mit Kommunikationseinrichtungen sollte zusammen

mit dem Schutzraum geplant und ausgeführt werden. In der Regel sind beim Bau des Schutzraumes die im betreffenden Gebäude ohnehin vorhandenen Telefon- und Antenneninstallationen bis in den Schutzraum zu führen. Es wird dadurch ohne grossen Aufwand möglich, den Schutzraum mit einem Telefonanschluss und einem Telefonrundsprachanschluss auszurüsten. Der heute fast in jeder Familie vorhandene Kleinradio gehört mit den notwendigen Ersatzbatterien zu jeder Schutzraumausrüstung. Wegen der Abschirmung durch die Armierungseisen der Schutzraumhülle ist jedoch der Empfang im Schutzraum meist ungenügend, so dass entsprechende Anschlüsse an Außenantennen vorgesehen werden müssen. Anschlüsse an Gemeinschaftsantennen sollten so ausgeführt werden, dass der Empfang auch beim Versagen des eventuell vorhandenen Antennenverstärkers möglich ist. Im weiteren ist dafür zu sorgen, dass bei zerstörter Antennenanlage mit einer Behelfsantenne die Landessender und die regionalen UKW-Sender noch empfangen werden können. Dies ist meistens mit einer vorbereiteten Antennendurchführung durch die Schutzraumhülle und einer Behelfsantenne ausserhalb des Schutzraumes möglich.

Für die Schutzrauminsassen sind bei einem längeren Aufenthalt im Schutzraum Verbindungsmöglichkeiten mit der Außenwelt fast ebenso wichtig wie genügend Lebensmittel oder Frischluftzufuhr. Die Bereitstellung der Verbindungsmöglichkeiten darf nicht erst im letzten Moment erfolgen. Wenn ein Aufenthalt im Schutzraum notwendig wird, ist es meistens zu spät, diesen noch mit Kommunikationsmitteln auszurüsten.

## Katastrophensichere Lagerung von Trinkwasser in Zivilschutzbauten

Von E. Wolf, dipl. Masch.-Tech., Mitarbeiter der Firma Ironflex AG, Zürich

### 1. Allgemeines

Zivilschutzanlagen stellen unter anderem die Aufgabe, eine genügende Wassermenge innerhalb der Schutzbauten zu speichern, da eine Versorgung über das Leitungsnetz der regulären Wasserversorgung im Katastrophenfall nicht sichergestellt ist. Als mögliche Gründe des Ausfalles seien hier Zerstörungen der Pumpwerke oder des Leitungsnetzes, chemische, bakteriologische oder atomare Verseuchung der nutzbaren Gewässer genannt.

Nimmt man als notwendige Mindestwassermenge pro Person und Tag z. B. 10 l an, ein Quantum, das für einfachste Körperpflege, Trink- und Kochzwecke genügen würde, resultiert z. B. für einen Schutzraum mit 100 Personen bei einer angenommenen Belegungsdauer über 14 Tage eine Lager-Wassermenge von

$$10 \text{ l} \times 100 \times 14 = 14000 \text{ l}$$

In Bauten mit Liegestellen für Verletzte, wie Notspitätern, Sanitätshilfsstellen, Sanitätsposten usw., werden aber pro Liegestelle weit grössere Quantitäten gebraucht (50 bis 150 l/Tag), die es notwendig machen, Wasservorräte von einigen 100 m<sup>3</sup> zu halten.

Eine Ausnahme bilden Schutzbauten, die über eine Grundwasserversorgung (Pumpstation) verfügen.

Für die Lagerung von grösseren Mengen Wasser gelangten bisher drei «Tankarten» zum Einsatz:

- a) Metalltank
- b) Betontank mit Folienauskleidung
- c) Faltbehälter

An einen Wassertank innerhalb Schutzbauten seien folgende Anforderungen in der Reihenfolge der Wichtigkeit genannt:

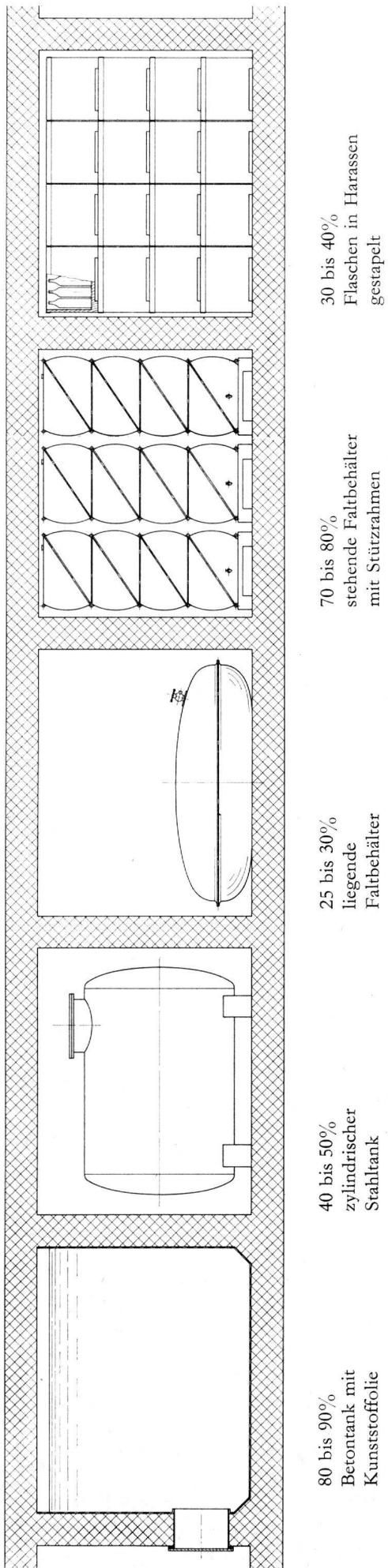


Abb. 1. Prozentuale Raumausnützung bei verschiedenen Arten der Wasserlagerung

1. Katastrophensicherheit
2. Hygienische Lagerung
3. Gute Raumausnützung
4. Geringer Unterhalt

Dazu ist zu ergänzen:

#### Katastrophensicherheit

Bei Explosionen konventioneller oder atomarer Art ist mit starken Erschütterungen der Gebäude sowie mit Verschiebungen der Untergeschosse (Schutzräume) zu rechnen.

Es ist nun zu fordern, dass die Tankanlage innerhalb des Schutzraumes bis zum gleichen Zerstörungsgrad, bei dem die Schutzraumanlage gesamthaft wertlos wird, dicht bleibt.

#### Hygienische Lagerung

Die Wasserqualität darf durch die Lagerungsart (Behälter bzw. Auskleidung) weder toxisch, geschmacklich noch geruchlich beeinflusst werden. Bei belegtem Schutzraum ist mit einer allgemeinen Erwärmung des Bauwerkes zu rechnen, wobei die Wassertemperatur über 20 °C steigen kann. Dies wirkt sich auf die Haltbarkeit des Wassers (Bakterienvermehrung) negativ aus. Abhilfe kann durch Chlorierung des Wassers geschaffen werden.

#### Gute Raumausnützung

In Schutzbauten ist beste Raumausnützung nicht nur aus Kostengründen von äußerster Wichtigkeit. Jeder gewonnene Kubikmeter bedeutet für die Insassen mehr Lebensraum oder ermöglicht, mehr Schutzsuchende aufzunehmen. Die einzulagernde Wassermenge sollte also ohne ins Gewicht fallenden Verlustraum gelagert werden können. In Abbildung 1 und in der Tabelle sind die verschiedenen Systeme einander gegenübergestellt.

#### Leichter Unterhalt

Schutzanlagen und deren Ausrüstungen sollen bei minimaler Pflege und Wartung jahrzehntelang einsatzbereit sein. Speziell bei Wassertanks stellt sich das Problem der Korrosion von metallischen Werkstoffen. Einstieg, Bauart und Material sollen die periodische Reinigung nicht erschweren. Es ist klar ersichtlich, dass für die Lagerung von größeren Wassermengen der Betontank mit Folienauskleidung die günstigste Lösung darstellt. Nachdem dieses Tanksystem sich seit einigen Jahren durchgesetzt hat, sei näher darauf eingegangen.

Art der Wasserlagerung	Sicherheit bei mechanischen Einflüssen	Hygienische Lagerung	Raum-ausnutzung	① Erstellungskosten pro Liter bei:			Spezielle Hinweise
				1000 Liter	20 000 Liter	100 000 Liter	
Zylindrische Stahlbehälter mit äusserem und innerem Farbanstrich	sehr gut	Bei geeigneten Innenanstrichen gut	unbefriedigend	Infolge Korrosionsgefahr aufwendig	—.60 bis —.80	—.17 bis —.20	findet nur noch für kleinere Wassermengen Verwendung
② Betontank mit Folienauskleidung	gut	Bei Spezialfolien gut	sehr gut	gering, nur reinigen	—.80 bis 1.60	—.11 bis —.13	zurzeit günstigste Lagerung für grössere Mengen bei hoher Sicherheit
Faltbehälter liegend	gut	Nur bei Spezialmaterial genügend	sehr schlecht	gering, nur reinigen	—.70 bis 1.—	—.18 bis —.25	Nur in Spezialfällen sinnvoll
Faltbehälter stehend mit Stützringen	gut	Bei Spezialfolien gut	sehr gut	gering, nur reinigen	—.50 bis —.60	—.50 bis —.60	für kleinere Wassermengen und in bestehenden Schutzbauten
Harasse mit 1-Liter-Glasflaschen (handelsüblich)	gut	gut	schlecht	gering, nur reinigen	—.40 bis —.60	—	nur in Notfällen für Kleinschutzzäume

① Erstellungskosten ohne Nebenarbeiten (Maurer- und Sanitätarbeiten)

② Bauwerksmauern bilden Tankwände

## 2. Betontanks mit Folienauskleidungen

Im Jahre 1963 wurde durch das Bundesamt für Zivilschutz in zweimaligen Versuchen [1] die Eignung von Kunststoff-Folien untersucht. Es zeigte sich, dass durch geeigneten Schichtaufbau die Auskleidung durch die Einwirkung von Sprengstössen (Druckwelle, Betonrisse) praktisch nicht in Mitleidenschaft gezogen wird. Anschliessend wurde durch den Zürcher Kantonschemiker in zwei Grossversuchen, parallel mit Laboruntersuchungen, die physiologische Eignung von Spezial-PVC-Folien für Wassertankauskleidungen untersucht [2]. Seither wurden über 5 Mio Liter Tankinhalt mit geprüften Folien abgedichtet und gesichert.

## 3. Faltbehälter

Faltbehälter haben den Vorteil, dass sie bei Nichtgebrauch auf kleinstem Raum gestapelt werden können. Private Schutzzäume können dadurch in Friedens-

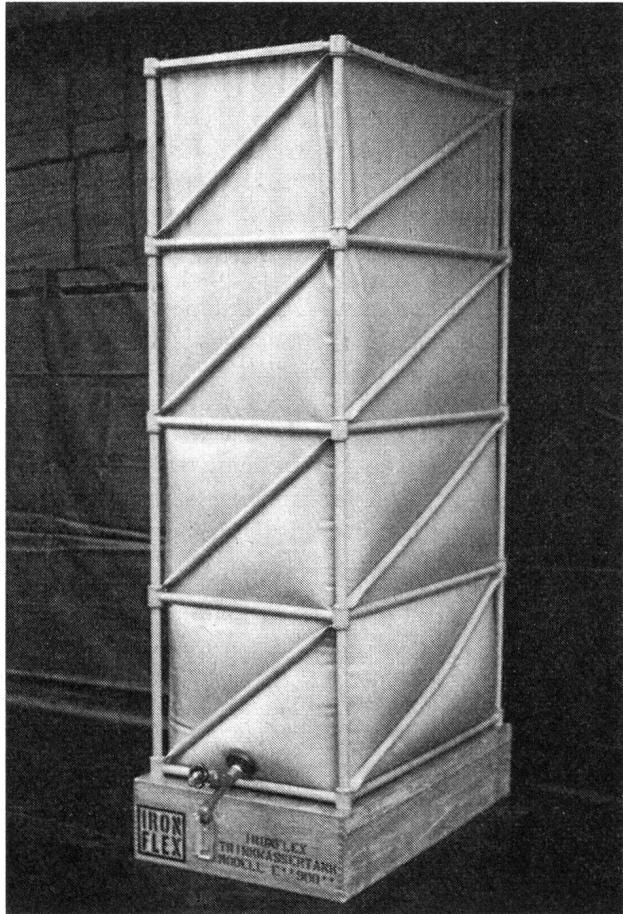


Abb. 2

zeiten anderen Zwecken nutzbar gemacht werden. Der in Abbildung 2 dargestellte «stehende» Falttank vereinigt, im Gegensatz zum «liegenden», gute Raum-

ausnützung mit minimalem Platzbedarf, sowohl im Einsatz als auch bei Nichtgebrauch.

#### 4. Schlussbetrachtungen

Die an möglichst vielen Orten und damit maximal dezentralisierten und katastrophensicher gelagerten Trinkwassermengen bieten neben mobilen Wasseraufbereitungsgeräten nach heutiger Beurteilung die grösste Gewähr für Sicherung und Bereithaltung dieses so lebenswichtigen Elementes.

#### Literurnachweis:

- [1] Bericht des BZS vom 20. Juni 1963 über: Orientierende Untersuchungen bezüglich des Verhaltens von Kunststoff-Folien aus PVC und PE als Auskleidung von Eisenbetontanks System Ironflex.
- Bericht des BZS vom 10. Januar 1964 über: Untersuchungen an kubischen Eisenbetontanks für Wasser und Heizöl mit Auskleidung aus Kunststoff-Folien unter besonderer Berücksichtigung des Verhaltens bei Erdstößen infolge Explosions vor den Tankwänden.
- [2] Berichte vom 28. Januar/27. Oktober 1965 des Kantonschemikers des Kantons Zürich über die Versuche der Lagerbeständigkeit von Trinkwasser im Zivilschutzkeller der Brauerei Hürlimann.

## Strahlenschutz und Landwirtschaft

Von Herbert Alboth, Bern

Auf dem Weg zur Realisierung eines umfassenden, alle Landesteile erfassenden Zivilschutzes kommt dem Schutz des Nährstandes — der Landwirtschaft — entscheidende Bedeutung zu. Es hat keinen Sinn, alle Massnahmen für die Rettung von Menschenleben und für das Weiterleben zu ergreifen, wenn nicht gleichzeitig alles getan wird, um auch die Ernährung sicherzustellen. Dazu gehören in erster Linie der Schutz der Landwirtschaft, ihrer Vorräte an Nahrungs- und Futtermitteln wie auch der reifenden Produktion in und über dem Boden. Dabei ist zu bedenken, dass es für unser Land keines kriegerischen Konflikts innerhalb der Grenzen bedarf, um die Landschaft schwersten Bedrohungen auszusetzen. Eine Atombombe, die im Rahmen einer Auseinandersetzung unter den Grossmächten ohne Einbezug der Schweiz ausserhalb unserer Grenzen zur Explosion gebracht wird, kann je nach Wind und Wetter auch grössere Gebiete unseres Landes radioaktiv verstrahlen. Eine solche Katastrophe kann auch mitten im Frieden eintreten, sollte in irgendeinem rund um unser Land im Bau befindlichen Atomkraftwerk ein Unglückfall geschehen.

#### Ein möglicher Fall

Zur Illustration der Gefahr wollen wir eine bestimmte Situation annehmen und die sich daraus für unser Land ergebenden Auswirkungen schildern, wobei angenommen wird, dass eine der möglichen Lösungen realisiert wurde und unsere Landwirtschaft über besondere ABC-Equipen verfügt. Hier die mögliche Situation:

Im Rheinland wurde im Rahmen eines bewaffneten Konfliktes ein wichtiges Industriezentrum, das sich 150 km nördlich der Schweizer Grenze befindet, durch eine Megatonnenbombe betroffen. Mit mässiger Stärke weht der Wind von Norden nach Süden. Die Explosionswolke, geladen mit radioaktivem Staub, zieht sich als breiter Streifen durch die Schweiz, ver-

schiedene landwirtschaftliche Gebiete mit radioaktivem Niederschlag belegend. Im Bereich dieser Strahlengefahr liegt auch die grosse Gemeinde Bernwil. Die Behörden haben die Bevölkerung durch den Wundienst rechtzeitig alarmiert. Die ABC-Equipe tritt in Aktion.

In der angenommenen Situation ist es selbstverständlich, dass durch die Behörden vorher eine allgemeine, das ganze Land betreffende Warnung und Orientierung erlassen wurde, die laufend für die Gebiete ergänzt wird, die durch die Verseuchung besonders betroffen wurden.

Ausgerüstet mit Schutanzügen, Spür- und Messgeräten, ist die mobile Equipe in der Lage, den Einfall radioaktiven Niederschlags in seiner ganzen Ausdehnung festzustellen und seine Stärke in Röntgenstunden (r/h) zu messen. Aus dieser Arbeit ergeben sich die Weisungen der Behörden an die Bewohner dieses Gebiets. Diese Weisungen können im Bereich der Landwirtschaft folgende Punkte berühren:

