

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 91 (1973)
Heft: 36: SIA-Heft, Nr. 8/1973: Lebensraum und Technik

Artikel: Gefährdung des Trinkwassers im Reservoir durch Luftverunreinigungen
Autor: Kaeser, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-71980>

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: 28.04.2026

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

gen stehen z. B. in Spanisch-Nordafrika, Indonesien, Mexiko, Griechenland, Ägypten und auf St. Maarten, einer niederländischen Antilleninsel. In grösserer Zahl werden ausserdem Einheiten zur Trinkwasserversorgung auf Seeschiffen verwendet.

Versuchsanlage auf Helgoland

Nachdem man leistungsfähige halbdurchlässige Membranen entwickelt hat, ist neben der Entspannungsverdampfung das Interesse am Verfahren der umgekehrten Osmose immer stärker geworden. Dieses Verfahren kann für Brackwasserentsalzungsanlagen mit Leistungen bis etwa 1000 m³/Tag die Entspannungsverdampfung wirtschaftlich ergänzen. Seit einigen Jahren untersucht das firmeneigene Forschungsinstitut in Essen mit Unterstützung des Bundes die Möglichkeit, die das Verfahren der umgekehrten Osmose bieten. So betreibt das Institut beispielsweise auf der Insel Helgoland eine Versuchsanlage zur Brackwasserentsalzung, die das Kurzentrum täglich mit 12 bis 14 m³ Trinkwasser zusätzlich versorgt.

Umgekehrte Osmose

Im Gegensatz zur Entspannungsverdampfung, bei der man Trinkwasser durch Verdampfen und anschliessendes Kondensieren eines Teils des Meerwassers gewinnt, wird das Brackwasser hierbei nicht in Dampf umgewandelt, sondern unter Druck gesetzt. Mit einem Druck von etwa 40 bar wird das Brackwasser durch perforierte Stützrohre geleitet, auf deren

Innenseite halbdurchlässige Membranen auf der Grundlage von Celluloseacetat angeordnet sind. Ein Teil des Brackwassers passiert als Trinkwasser die Membranen, wird durch eine wasserdurchlässige Zwischenschicht zur Perforation geleitet und fliesst drucklos ab. Die im Brackwasser gelösten und nichtgelösten Fremdstoffe sowie Bakterien und Viren werden nahezu vollständig (90 bis 98%) an den Membranen zurückgehalten, verlassen das Rohrsystem als konzentrierte Sole und werden abgeleitet.

Niedrige Wasserkosten

Um das Verfahren wirtschaftlich anwenden und um die Anlagen kompakt bauen zu können, sind die einzelnen Entsalzungselemente (Rohre) zu grösseren Einheiten, sogenannten Moduln, und diese wiederum zu einer Entsalzungsgruppe zusammengefasst. Als Werkstoffe einer Brackwasser-Entsalzungsanlage kommen infrage: Bronze, kunststoffbeschichteter Stahl, Cr-Ni-Mo-Stahl, Cu-Ni-Legierungen, Sondermessing sowie Kunststoffe mit und ohne Verstärkung.

Im Vergleich zu anderen herkömmlichen Verfahren der Brackwasserentsalzung rechnet man bei der umgekehrten Osmose mit recht günstigen Wassergestehungskosten. Dabei sind wegen der niedrigen Investitionskosten und des geringen Energieverbrauchs von 1,5 bis 3,5 kWh/m³ Trinkwasser besonders mittlere Anlagen mit Tagesleistungen von 1000 m³ vorteilhaft.

Gefährdung des Trinkwassers im Reservoir durch Luftverunreinigungen

Von E. Kaeser, Rudolfstetten

DK 641.777

Der Aufbereitung von Trinkwasser musste im Laufe der letzten Jahre immer mehr Beachtung geschenkt werden, einerseits infolge erhöhter Qualitätsanforderung, andererseits wegen Mangel an Vorkommen eines von Natur aus in gesundheitlicher Hinsicht einwandfreien Wassers. In den meisten Fällen ist es dem Chemiker und dem Biologen möglich, dem Spezialisten die notwendigen Unterlagen zum Bau von Aufbereitungsanlagen zur Verfügung zu stellen.

In der Praxis zeigte sich jedoch immer wieder, dass bei der Reinhaltung des Trinkwassers ein wesentlicher Faktor vernachlässigt wurde, nämlich die Belüftung der Reservoirs. Diese bilden im allgemeinen geschlossene Kammern und weisen Öffnungen auf, welche mit der Aussenluft in Verbindung stehen. Bei Wasserentnahme wird durch den über dem Wasserspiegel entstehenden Unterdruck Aussenluft in das Reservoir gesaugt, wobei sich Russ, Strassenstaub und andere Teilchen auf der Wasseroberfläche und an den Reservoirwän-

den absetzen. Da die seit Jahrzehnten verwendeten Reservoirhüte mit Siebfiltern diesem Schmutzanfall nicht mehr gewachsen waren, wurden die Bemühungen der Anlagespezialisten und Biologen zur Lieferung von keimfreiem Wasser an die Konsumenten von vornherein in Frage gestellt.

Nun haben Firmen, welche Hochleistungs-Luftfilter herstellen, Einbaukombinationen entwickelt, die eine praktisch staub- und keimfreie Belüftung ermöglichen. Diese können meist ohne erhebliche Mehrkosten in bereits bestehende Reservoirs bzw. in deren Schieberkammern eingebaut werden. Es braucht dazu nicht einmal Ventilatoren. Durch Wahl geeigneter Vorfilter werden überdies die Schwebstofffilter vom Grobstaub entlastet, so dass je nach Aufstellungsort mit einer Verlängerung ihrer Standzeit (Lebensdauer) um 50 bis 100% gerechnet werden kann. In günstigsten Fällen sind Standzeiten bis zu zehn Jahren möglich, d. h., die für die Abscheidung bis hinunter zur Bakteriengrösse wichtigen

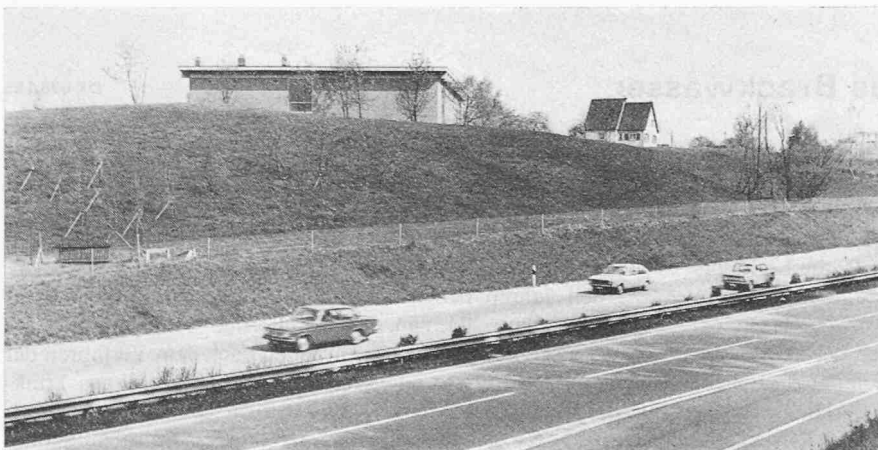


Bild 1. Trinkwasserreservoir in der Nähe der Autobahn N 3. Werden keine Gegenmassnahmen getroffen, so gefährden Staub, Strassen- und Reifenabrieb sowie Abgase die Reinheit des Wassers

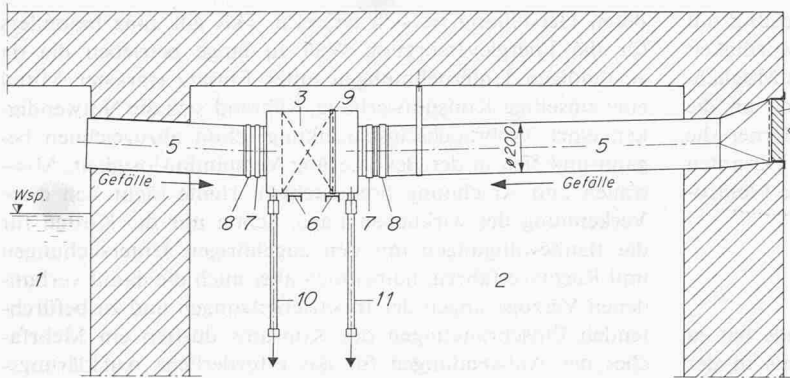


Bild 2a. Luftfilterinstallation in einem Wasserreservoir nach dem geschlossenen System

- | | | | | | |
|---|----------------|---|--------------------|---|--|
| 1 | Wasserkammer | 4 | Wetterschutzgitter | 6 | Wandkonsole (mit weichem Belag belegt) |
| 2 | Schieberkammer | 5 | Kunststoffrohr | 7 | Manschette aus Weich-PVC |
| 3 | Ultrafilter | | | | |

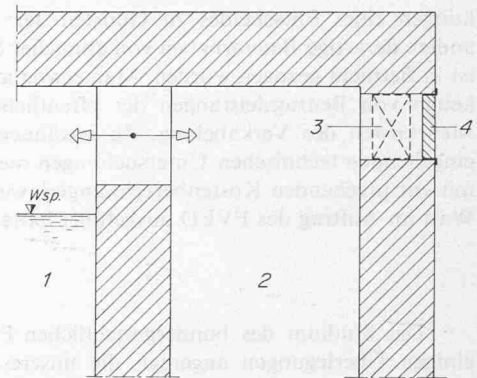


Bild 2b. Luftfilterinstallation in einem Wasserreservoir nach dem offenen System

- | | | | |
|---|------------|----|---------------------|
| 8 | Klemmbride | 10 | Wasserablauf |
| 9 | Klebband | 11 | Kondenswasserablauf |

Schwebstofffilter müssten erst nach 10 Jahren ersetzt werden. Die Firma Luwa AG in Zürich hat u.a. Kanalgehäuse mit Ultrafiltern, wahlweise kombiniert mit Vorfiltern, entwickelt, die in der Lage sind, Luftmengen von 200 bis 2000 m³/h zu reinigen, eine Auswahl, die erlaubt, mit einem Aggregat den höchsten Anforderungen in der Wasserwirtschaft zu entsprechen.

Grundsätzlich lassen sich zwei Filtersysteme unterscheiden, das geschlossene, das sich vor allem für Neubauten eignet, und das offene, das in bestehende Anlagen leicht eingebaut werden kann. Beim geschlossenen System nach Bild 2a befinden sich die Filterzellen 3 in einem geschlossenen Gehäuse, das durch Kunststoffrohre einerseits mit der Luftfassung 4 und andererseits mit der Wasserkammer 1 des Reservoirs verbunden ist. Die mit Hilfe der Feinstaubfilter gereinigte Frischluft gelangt somit auf direktem Weg ins Innere des Reservoirs, während der begehbare Vorraum 2, in welchem sich das Filtergehäuse befindet, von der Wasserkammer 1 getrennt ist und von der zu- und abgeführten Luft nicht durchströmt wird. An der Frischluftfassung ist eine mit Gitter versehene Lamellenkonstruktion angebracht, die als

Wetterschutz wirkt und das Eindringen von Regen, Blättern und Kleingetier verhindert. Die eingesetzten Feinstaubfilter sind untereinander und gegen das Gehäuse mit Klebband sorgfältig abgedichtet. Die Abläufe 10 und 11 führen allfällig von der Wasserkammer her eindringendes Wasser und im Frischluftrohr sich bildendes Kondensat ab.

Beim offenen System nach Bild 2b wird das Gehäuse mit den Ultrafiltern in einer Lufteintrittsöffnung an der Aussenwand der Schieberkammer 2 eingebaut. Die gereinigte Frischluft strömt somit durch diese Kammer, die gegen ein allfälliges Eindringen von ungereinigter Aussenluft und gegen Verschmutzung beim Begehen zu schützen ist. Dazu werden an Türen und Fenstern Gummidichtungen angebracht.

Die Anzahl der einzubauenden Ultrafilter ergibt sich aus dem maximal möglichen Entnahme-Wasserstrom (m³/h). Dabei kann die einzelne Filterzelle mit 100 bis 200 m³/h belastet werden.

Adresse des Verfassers: E. Kaeser, Kreuzacker 14, 8964 Rudolfstetten.

Freileitung oder Verkabelung

Die Nordostschweizerischen Kraftwerke (NOK) benötigen für die Versorgung der stark besiedelten Gebiete Limmatal und Furttal Unterwerke in Spreitenbach AG und Buchs ZH und als Zuleitung dazu eine Hochspannungsleitung von 220 kV vom Unterwerk Niederwil quer durch das Reusstal und über den Heitersberg nach Spreitenbach. Sie beabsichtigt, diese Leitung vom Unterwerk Niederwil bis zum Mühleweiher bei Spreitenbach über 8,1 km als Freileitung zu bauen. Die restliche Strecke bis zum Unterwerk Spreitenbach von 2,6 km, die durch stark überbautes Gebiet führt, soll verkabelt werden. Das Projekt wurde am 17. Juni 1963 dem Starkstrominspektorat zur Genehmigung eingereicht.

Gegen die Freileitung erhoben sich starke Widerstände, die schliesslich dazu führten, dass sechs betroffene Gemeinden, vier Vereinigungen des Heimatschutzes und zehn Grundeigentümer gemeinsam eine Verwaltungsgerichtsbeschwerde erhoben, die sich gegen den Entscheid des Eidgenössischen Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartementes (EVED) vom 23. Mai 1972 richtete und in welchem der NOK das Enteignungsrecht im Zusammenhang mit den erforderlichen Rechten für den Bau und den Betrieb der projektierten Freileitung

erteilt wurde. Am 7. März 1973 entschied die Staatsrechtliche Kammer des Bundesgerichtes in Lausanne in dieser Sache, indem es die Beschwerde abwies. Das «Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins» (SEV) veröffentlichte unter dem obengenannten Titel in Nr. 15 vom 21. Juli 1973, S. 939-946, den vollen Wortlaut dieses Entscheides, dem grundsätzliche Bedeutung zukommt.

Was dabei auffällt, ist die sorgfältige Begründung der Ablehnung. Ausführlich wird berichtet über die Vorgeschichte mit den verschiedenen Einsprachen sowie über den Verlauf der Verhandlungen durch die zuständigen Instanzen. Die Gesichtspunkte, die sich gegen eine Freileitung richten (Beeinträchtigung des Landschaftsbildes) wurden sorgfältig geprüft und gegen die Nachteile einer Verkabelung abgewogen. Diese sind: höhere Erstellungskosten, nämlich je nach Ausführungsart 24 bis 26 Mio Fr. gegen 2,1 Mio Fr. der Freileitung, grössere Störanfälligkeit vor allem im Zusammenhang mit den technischen Massnahmen zum Abführen der Verlustwärmen, die Schwierigkeit, allfällige Störursachen zu finden, und längere Betriebsunterbrüche bei Störungen. Auch die Höhe der Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebietes und die Auswir-