

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

**Artikel:** Trinkwassergewinnung aus Brackwasser  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-71979>

#### 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:** 20.02.2026

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

**Tabelle 1. Vorschlag für Anzustrebende Fensterisolierungen**

Nr. Geräuschezone	Isolation <i>Ia</i> (dB)
I Ruhig	20–25
II Hauptstrasse in mehr als 50 m Abstand oder an Quartierschliessungsstrasse	30
III Nähe von Hauptverkehrsader	35
IV Nähe von Hauptverkehrsader mit extrem starkem Strassenlärm (Strassensteigung, viele Lastwagen usw.)	40
V wie IV, aber besonders lärmempfindliche Räume	45

### Anforderungen an den Schallschutz

Nach Ansicht des Verfassers sollten zur Gewährleistung eines ruhigen, ungestörten Schlafes für die Festsetzung der Fensterisolierungen die in der Tabelle 1 festgehaltenen Vorschläge berücksichtigt werden. Bei der Berechnung der in den Räumen vorhandenen oder zu erwartenden Störgeräuschpegel ist folgendes zu beachten:

- Je grösser die Fensterfläche, um so höher die Innengeräuschpegel
- Je grösser der Raum und je besser die Schallabsorption des Raumes ist (Betten, Vorhänge, Teppiche, Möbel), um so kleiner die Innengeräusche
- Aussenlärm minus Schallisolation ergibt nicht zwangsläufig auch die Innengeräusche, da, abgesehen von den vorerwähnten Korrekturen, auch die Tonhöhe des Aussenlärms eine Rolle spielt. Strassen- und Fluglärm enthalten oft starke, tieffrequente Komponenten, während Fenster naturgemäß tiefe Töne bedeutend schlechter dämmen als hohe. Eine einwandfreie Vorausberechnung der Innengeräusche müsste daher bei jeder Oktave mit der bei den Messverfahren angegebenen Formel erfolgen.

### Zusammenfassung und Schlussbemerkungen

Es sei noch auf die oft anzutreffenden falschen Vorstellungen über die isolierende Wirkung eines schweren Vorhangs bei geschlossenen Fenstern oder vom Schliessen der Roll- und Jalousieläden eingegangen. Entsprechende Messungen haben eine kleine, d.h. kaum spürbare Verbesserung der Isolation ergeben. Die Schalldämmung der Fenster wird durch folgende Kriterien beeinflusst:

- Dickere Gläser vergrössern die Schalldämmung der Verglasung und meist auch der Fenster
- Ungleiche Scheibendicke
- Möglichst grosser Scheibenabstand
- Elastische Lagerung der Scheiben
- Mehrfachfalz mit anliegenden Dichtungen
- Gute Abdichtung der Wand- und Anschlagrahmen
- Rolladenkästen vermeiden oder gut isolieren

**Tabelle 2. Luftschallisolationen von Fenstern, gemessen am Bau durch das Gesundheitsinspektorat der Stadt Zürich**

Fensterart	Scheiben	<i>Ia</i> (dB)
Einfach verglastes normales Fenster	2 mm	20
Doppelverglastes normales Fenster	2+2 mm	25
Spezialfenster aus Holz, 2 oder 3 Scheiben	4+7 mm	30
Normales Fenster und Vorfenster abgedichtet	2+2+7 mm	35
Spezial-Lüftungsfenster	10+4,5+6,5 mm	43
Doppelfenster bei Schulhaus	9+6,5+3,5 mm	45

- Sorgfältiges Verarbeiten und Anschlagen der Fenster
- Zweischalige Fensterkonstruktion durch Anbringen zweier getrennter Fenster
- Randdämpfung zwischen zwei Fenstern.

Bei der Planung von Neubauten sind allfällige Lärmeinwirkungen von Strassen, Bahnen und Flugzeugen sorgfältiger zu berücksichtigen. In vielen Fällen ist es möglich, eine oder mehrere der vielfältigen Schallschutzmassnahmen zu verwirklichen [4, 5 und 6]. Bei Neubauten sollten Massnahmen, wie sie in diesem Aufsatz beschrieben sind, nur in Ausnahmefällen angewendet werden. Bei bestehenden Bauten an lärmigen Orten besteht meist keine andere Möglichkeit als durch bessere Fenster ein ruhiges, angenehmes Wohnen und Schlafen zu gewährleisten. Vor allem für Schlafräume kann die Funktion der Fenster als Schallislator (über deren Isolationen Tabelle 2 Auskunft gibt) nur einwandfrei bewältigt werden, wenn auch für eine mindestens behelfsmässige Lüftung gesorgt wird. In vielen Fällen kann dies über andere, auf einer ruhigen Hausseite gelegene Räume gewährleistet werden. Oft besteht auch die Möglichkeit, die Luft über einen unbenützten Kamin zu erneuern und nicht zuletzt kann auch über schallgedämpfte Kanäle Frischluft zugeführt werden.

### Literaturverzeichnis

- [1] *W. Furrer und A. Lauber: Raum- und Bauakustik, Lärmabwehr*. Basel und Stuttgart 1972, Birkhäuser Verlag.
- [2] SIA-Empfehlung Nr. 181: «Schallschutz im Wohnungsbau» vom 15. Mai 1970.
- [3] Berichte aus der Bauforschung, Heft 63: «Schalldämmung von Fenstern».
- [4] *L. Schreiber: Lärmschutz im Städtebau*. Wiesbaden und Berlin 1971, Bauverlag GmbH.
- [5] *R. Hottinger: Der Strassenverkehrslärm*. «Schweizerische Bauzeitung» 89 (1971), H. 50, S. 1274–1279.
- [6] Forschungsberichte Strassenbau und Strassenverkehrstechnik, Heft 119: Bau- und verkehrstechnische Massnahmen zum Schutz gegen Strassenverkehrslärm. Herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Bonn 1971.

Adresse des Verfassers: *R. Hottinger, Gesundheitsinspektorat der Stadt Zürich, Walchestrasse 33, 8035 Zürich, Postfach*.

## Trinkwassergewinnung aus Brackwasser

DK 628.165

Mit zunehmender Industrialisierung und immer grösserem Komfort steigt nicht nur der Bedarf an elektrischer Energie, sondern auch der Wasserverbrauch. Kommen die Entwicklungsländer heute noch mit täglich 12 l Trinkwasser je Kopf der Bevölkerung aus, so verbrauchen z.B. die Londoner schon 170 l und die Einwohner vieler Grossstädte in den USA sogar 250 l je Tag und Person. Nach den Voraussagen der Fachleute wird sich in den nächsten 20 Jahren der Wasserverbrauch in der Welt nahezu verdoppeln. Da sich der zusätzliche Bedarf voraussichtlich nur noch zum Teil durch natürliche Vorkommen decken lässt, wird man zukünftig in Küstennähe

immer mehr Trinkwasser aus Meer- oder Brackwasser gewinnen. Brackwasser hat einen Salzgehalt von etwa 0,1 bis 1,5 %, die chemische Zusammensetzung ist verschieden. In Küstennähe handelt es sich meist um verdünntes Meerwasser im genannten Konzentrationsbereich.

Seit Jahren bauen die Krupp-Maschinenfabriken, Atlas Maschinenbau, Bremen, schlüsselfertige Anlagen für die Meerwasserentsalzungen. Sie arbeiten nach dem Verfahren der mehrstufigen Entspannungsverdampfung und erzeugen Trinkwasser mit maximal 0,05 % aus Meerwasser mit durchschnittlich 3,5 % Salzgehalt. Derartige Meerwasser-Entsalzungsanla-

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 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup> 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 Modulen, und diese wiederum zu einer Entsalzungsgruppe zusammengefasst. Als Werkstoffe einer Brackwasser-Entsalzungsanlage kommen in Frage: 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/m<sup>3</sup> Trinkwasser besonders mittlere Anlagen mit Tagesleistungen von 1000 m<sup>3</sup> 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 Reservoirwänden

absetzen. Da die seit Jahrzehnten verwendeten Reservoirhüte mit Siebfiltern diesem Schmutzanfall nicht mehr gewachsen waren, wurden die Bemühungen der Anlagenspezialisten 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