

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 87 (1969)
Heft: 41

Artikel: Technische Massnahmen zum Schutze des Grundwassers
Autor: Baldinger, Friedrich
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-70795>

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>

Von **Friedrich Baldinger**, dipl. Ing., Direktor des Eidg. Amtes für Gewässerschutz, Bern.

Vortrag, gehalten an der Tagung der Schweizerischen Gesellschaft für Bodenmechanik und Foundationstechnik am 2. Mai 1969 in Neuenburg

Nach dem grundlegenden Vortrag von Prof. Dr. H. Jäckli (SBZ Jahrg. 87, Heft 42, S. 817) über die Erforschung der Grundwasservorkommen in der Schweiz, über ihre Kartierung, Nutzung und Gefährdung obliegt es mir, die technischen Massnahmen zum Schutze des Grundwassers aus der Sicht der eidgenössischen Gewässerschutzfachstelle in Kürze darzulegen. Dabei komme ich nicht darum herum, auf die geltenden gesetzlichen Grundlagen hinzuweisen.

1. Rechtsgrundlagen

Nach der Bundesverfassung (Art. 24quater) haben die Kantone unter der Aufsicht des Bundes die eidgenössische Gewässerschutzgesetzgebung (GschG) zu vollziehen. Es obliegt ihnen insbesondere, künftige Verunreinigungen zu verhindern und bestehende Missstände zu beheben (Art. 6 GschG). Dabei haben sie gegen die Verunreinigung oder andere schädliche Beeinträchtigung der ober- und *unterirdischen* Gewässer diejenigen Massnahmen anzuordnen, die neben verschiedenem anderem die Verwendung von Grund- und Quellwasser als Trinkwasser gewährleisten (Art. 2, Abs. 1 GschG). Dabei war die Meinung des Gesetzgebers, das Grundwasser nicht durch gewisse Eingriffe zuerst verunreinigen zu lassen, um es nachher zu Trinkzwecken aufzubereiten. Es sind vielmehr alle diejenigen Massnahmen zu ergreifen, die notwendig sind, um einem Grundwasser, das von Natur aus Trinkwasserqualität aufweist, diese Güteeigenschaften zu erhalten. Der Abs. 3 des Art. 2 des eidgenössischen GschG sagt unter anderem sogar, dass, wenn es sich um die Sicherstellung gesunden Trink- und Brauchwassers handelt, bei den zu ergreifenden Massnahmen nicht auf die entstehende wirtschaftliche und finanzielle Belastung Rücksicht zu nehmen sei. Die Strenge des Gesetzes kann dazu führen, dass Bauten, Grabungen und dergl. nicht ausgeführt werden dürfen, wenn mit Rücksicht auf die Bedeutung eines Grundwasservorkommens und seiner hydrogeologischen Verhältnisse trotz aller Massnahmen keine ausreichende Gewähr für den Schutz des Grundwassers geboten werden kann. Dieser Auslegung des GschG ist auch das Bundesgericht mehrfach gefolgt. Es sei nur an das Projekt Sagitta in Dulliken erinnert, wo für eine Grosstankanlage die Verweigerung der Baubewilligung geschützt wurde. Solche Überlegungen waren mindestens auch mitbestimmend, als vor wenigen Jahren zwei Fluss-Kraftwerke nicht gebaut wurden.

Eine vom Eidg. Departement des Innern (EDI) bestellte Expertenkommission ist beauftragt, einen Revisionsentwurf zum Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer gegen Verunreinigung auszuarbeiten. Von diesem Gremium ist kaum eine Lockerung der Grundwasserschutzbestimmungen zu erwarten. Es steht aber eine Änderung von Art. 4, Abs. 2 in dem Sinn zur Diskussion, als nicht wie bisher die Anlage von Kiesgruben nur in der Nähe von Grundwasserfassungen untersagt würde, sondern das Ausbeuten von Kies unterhalb des Grundwasserspiegels in Fällen, in denen sich das Grundwasservorkommen nach Menge und Qualität für die Wasserversorgung eigne, ganz allgemein zu verbieten sei.

2. Untersuchung von Grundwasservorkommen

Die vom Bund für die systematische Untersuchung von Seen und Flussgebieten gewährte finanzielle Unterstützung kann auch auf die Erkundung der Grundwasservorkommen ausgedehnt werden, sofern ein oder mehrere Kantone Träger des Forschungsprogrammes sind. Beitragsberechtigt sind die Kosten für Sondierbohrungen, Pumpversuche und dergleichen sowie die Arbeit des Hydrogeologen, soweit das Untersuchungsprogramm dem qualitativen Gewässerschutz dient, also beispielsweise der Abgrenzung von Grundwasserschutzgebieten und -schutzzonen sowie zur Festlegung der notwendigen technischen Schutzmassnahmen.

Wir sind froh, dass das ETH-Institut für Orts-, Regional- und Landesplanung Dr. Jäckli beauftragt hat, für die Grundwasservorkommen in Lockergesteinen eine moderne Kartierungsmethode mit zugehöriger Legende auszuarbeiten. Zurzeit bemühen wir uns um die allgemeine Zustimmung zu dieser einheitlichen und gegenüber früher aussagekräftigeren Grundwasserkarte der Schweiz.

Es wäre dringend erwünscht, dass auch für Grundwasser im Fels- und Karstgrundwasser eine einheitliche Kartierungsmethode zur Verfügung stehen würde.

3. Technische Massnahmen zum Schutze des Grundwassers

Im folgenden kann nur auf die wichtigsten technischen Grundwasserschutzmassnahmen hingewiesen werden. Es soll damit das Studium der einschlägigen Literatur und vor allem der ORL-Richtlinien zur Ausscheidung von Grundwasserschutzgebieten und -schutzzonen angeregt werden. Vor allem möchte ich auf die dort enthaltene «Tabelle der Nutzungsbeschränkungen und Schutzmassnahmen» hinweisen.

a) Abwasser- und Abfallbeseitigung

Um die in der Schweiz im allgemeinen übliche direkte Verwendung von Grundwasser weiterhin gewährleisten zu können, müssen bezüglich Abwasser- und Abfallbeseitigung etwa die folgenden generellen Forderungen erfüllt werden:

- Neue Abwasserversickerungen sind grundsätzlich zu verbieten und noch bestehende durch die Kanalisierung der Baugebiete zum Verschwinden zu bringen.
- Damit bei der Infiltration von Fluss- und Bachwasser ins Grundwasser dessen Kontaminierung verhindert werden kann, wird – übrigens auch noch aus andern Gründen – durch die mechanisch-vollbiologische Abwasserreinigung und mit weiteren Gewässerschutzmassnahmen in den Fließgewässern die zweitbeste von vier Güteklassen angestrebt. Das ist bei konsequenter Anwendung der heutigen Verfahrenstechnik in der Abwasserbehandlung weitgehend zu erreichen.
- Insbesondere ist zu verhindern, dass Gifte sowie Geruchs- und Geschmackstoffe ins Grundwasser gelangen und dass auf dem Infiltrationsweg eine Sauerstoffzehrung erfolgt. Desgleichen muss die radioaktive Verseuchung des Grundwassers verhindert werden. Wenn das Tempo im Bau kommunaler und industrieller Abwasserreinigungsanlagen der letzten Jahre gehalten, in einzelnen Landesgegenden noch intensiviert werden kann, besteht die berechtigte Hoffnung, dass das eben kurz skizzierte Ziel erreicht wird.
- Es hat sich in den meisten Kantonen eingebürgert, dass Abwasseranlagen über Grundwasser je nach den örtlichen Verhältnissen konsequent oder doch wenigstens stichprobenweise einer Dichtigkeitsprüfung durch Wasserfüllung unterzogen werden. Mit den modernen Zuschlagstoffen zu fachgerecht hergestelltem Beton und mit den heutigen Fugendichtungen ist es bei sachgemässer Ausführung möglich, Abwasseranlagen (Becken, Rohrleitungen und an Ort und Stelle betonierete Kanäle) praktisch dicht herzustellen.
- In Grundwasserschutzgebieten sind offene Materiallager von löslichen, grundwassergefährdenden Stoffen, ungeordnete Kehrichtablagerungen, sogenannte geordnete Müll-Deponien von mehr als einer Hektare Fläche und lösliche, wassergefährdende Industrieabfälle nicht zuzulassen.

b) Transport, Umschlag und Lagerung von Mineralölen und flüssigen Chemikalien

Ist Öl trotz Abwehrmassnahmen aus irgendeinem Grund bis auf den Grundwasserspiegel gelangt, so ist eine nachhaltige Verschlechterung des Grundwassers um so wahrscheinlicher, als der mikrobielle Abbau von Mineralölen im Untergrund erwiesenermassen sehr langsam vor sich geht, das will heissen, viele Jahre beanspruchen kann. Das zwingt zu konsequenten technischen Schutzmassnahmen im Zusammenhang mit dem Transport, dem Umschlag und der Lagerung von Mineralölen. Bei den *Ölfernleitungen* ist in dieser Hinsicht die bundesrätliche Verordnung über Sicherheitsvorschriften für Rohrleitungsanlagen vom 1. Juli 1966 massgebend. Aus den Art. 16 bis 24 erwähne ich bezüglich des Grundwasserschutzes nur das wichtigste. Danach ist als zweifellos sicherste Massnahme das Verlegen von Rohrleitungen für flüssige Stoffe über – wegen ihrer quantitativen und qualitativen Eigenschaften besonders schutzwürdigen – Grundwasservorkom-

men, wenn irgendwie möglich, zu vermeiden oder jedenfalls auf das Unumgängliche zu beschränken. Die Kantone sind auch beauftragt, die für die Anlage künftiger Trinkwasserfassungen vorgesehenen Gebiete zu bezeichnen, in denen keine Rohrleitungen für flüssige Stoffe verlegt werden dürfen. Gegenüber bestehenden Grundwasserfassungen ist ein Sicherheitsabstand von mindestens 300 m einzuhalten, und Ölförnungen sind nicht oberhalb, sondern unterhalb von wichtigen Quelfassungen zu verlegen. Wo die Kreuzung von Grundwasservorkommen wirklich unvermeidlich ist, sind von den zuständigen eidgenössischen Behörden, nach Anhören der kantonalen Fachstellen, besondere Schutzmassnahmen anzuordnen. Als solche kommen, sowohl einzeln als auch kombiniert angewandt, in Frage:

- Rohre mit verstärkter Wandung
- Leckwarn- und Leckschutzmassnahmen
- und andere von der Aufsichtsbehörde anerkannte zweckdienliche Massnahmen und Einrichtungen.

Der Leckwarnung dienen Einrichtungen zur möglichst raschen Anzeige von Verlusten an befördertem Gut und zur Lokalisierung der Leckstellen. Leckschutzmassnahmen sind Massnahmen und Einrichtungen, die in der Lage sind, das Austreten von Stoffen aus Leckstellen in die Umgebung zu verhindern. Ich kann meine persönliche Meinung nicht verbergen: der sicherste Schutz ist die Meidung der Grundwasservorkommen.

Zu Ölunfällen Anlass gibt immer auch wieder der *Umschlag* flüssiger Brenn- und Treibstoffe zwischen Zisternenwagen auf Schiene und Strasse sowie aus solchen in Lagerbehälter und umgekehrt. Entsprechende zweckdienliche bauliche und betriebliche Schutzvorkehrungen sind bekannt und erprobt.

Bei der Lagerung flüssiger Brenn- und Treibstoffe in neuen Behältern gelten zum Schutz der Gewässer die vom EDI auf den 1. Januar 1968 erlassenen «Technischen Tankvorschriften». Aus diesen umfangreichen Vorschriften kann ich nur ein paar Grundsätze herausgreifen. Das Gebiet der Schweiz wird in bezug auf die zu treffenden Gewässerschutzmassnahmen kantonsweise in die drei Zonen A, B und C eingeteilt. In allen drei Zonen sind die sogenannten «allgemeinen Schutzmassnahmen» anzuwenden, die u. a. folgendes betreffen:

- die minimale Blechstärke von 5 mm
- den Messstutzen und den Messstab
- das Verhindern von Überfüllungen
- die Druckprüfungen
- den Schutz gegen Aussen- und Innenkorrosion
- den kathodischen Schutz.

In der Zone A haben die schärfsten der sogenannten «speziellen Schutzmassnahmen» Platz zu greifen. Damit sind Leckverluste zu verhindern und, wenn sie trotzdem auftreten sollten, rasch sichtbar zu machen und zurückzuhalten. Zur Zone A sind u. a. Grundwasservorkommen zu zählen, die hinsichtlich Menge und Güte zur Wassergewinnung geeignet sind sowie durchlässige Areale der Einzugsgebiete von Grundwasservorkommen, die unterirdisch in diese entwässern.

Auch in der Zone B sind spezielle Schutzmassnahmen zu treffen. Sie sind etwas weniger streng als in der Zone A, müssen aber auch Leckverluste verhindern und, wenn diese trotzdem auftreten, rasch sichtbar gemacht werden. Das nicht mehr geforderte Zurückhalten des Leckgutes ist im einfacher ausgeführten Gebäudekeller für eine beschränkte Menge und während einer gewissen Zeit noch immer gewährleistet. Die Zone B soll folgende Gebiete umfassen:

- Grundwasservorkommen, die sich nach Menge und Güte für die Wassergewinnung wenig eignen;
- schlecht durchlässige Randgebiete und Deckschichten von Grundwasservorkommen, in denen wegen ihrer Mächtigkeit eine Verunreinigung von nutzbarem Grundwasser kaum zu befürchten ist;
- Gebiete mit durchlässigem Untergrund, zum Beispiel Kalkgesteine des Juras, soweit sie nicht zur Zone A gehören.

Die Kantone sind in Zusammenarbeit mit Hydrogeologen daran, diese Zoneneinteilung vorzunehmen, zum Teil ist sie bereits erfolgt. Unser Amt bemüht sich zurzeit darum, diese Gebietsausscheidungen im Jura, im Mittelland und in den Alpen nach einigermaßen einheitlichen Gesichtspunkten vornehmen zu lassen.

In den meisten Kantonen werden die *Heizöltanks*, soweit sie unterirdisch gelagert werden dürfen, zu 80 bis 90 % in Gebäudekellern, gelegentlich auch in Spezialkellern, aufgestellt. Benzintanks sind in der Zone A als Doppelwandkonstruktion mit Leckwarngeräten auszuführen.

Auch wenn man annimmt, dass Unfälle bei kleinen Mineralölbehältern absolut und relativ zahlreicher sind als bei oberirdischen Stehtankanlagen, so kann bei Unfällen an grossen Lagern im Einzelfall ungleich mehr Öl ausfliessen und irreparable Schäden an Gewässern verursachen. Diese Überlegungen begründen die unzweifelhaft schwerwiegende neue Vorschrift, dass Stehtanklager für Öl und Benzin in der Zone A grundsätzlich nicht zuzulassen seien. Nur wenn besondere Gründe vorliegen, können oberirdische Grosstanklager ausnahmsweise auch in der Zone A bewilligt werden, aber auch dann nur, wenn zu den speziellen Schutzmassnahmen noch weitere Schutzvorkehrungen hinzukommen. Man denkt dabei an Grundwasserbeobachtungsröhre, Sanierungsbrunnen, Dichtungsschürzen, Volumenbeschränkungen und dergleichen, die einzeln oder kombiniert miteinander angezeigt sein können. In diesem Zusammenhang haben wir zur Diskussion gestellt, ob nicht die an der Versorgung von Bevölkerung und Wirtschaft mit flüssigen Brenn- und Treibstoffen interessierten Kreise eine sich über das ganze Land erstreckende Planung der künftigen Lagerhaltung durchführen sollten. Die legitimen Interessen am Wasser und am Öl sollten sich aufeinander abstimmen lassen.

Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass die Technischen Tankvorschriften in erster Linie für *neue* Behälter und Umschlagstellen mit den Zubehören gelten. Zurzeit ist eine bundesrätliche Spezialverordnung in Vorbereitung, die die Vorschriften für die Sanierung bestehender Tanks und Umschlagstellen enthalten wird.

c) Grundwasserschutzmassnahmen bei verschiedenen Grossbauwerken

Die vom EDI am 27. Mai 1968 herausgegebenen «Richtlinien über Gewässerschutzmassnahmen beim *Strassenbau*» leiten die Fachstellen des Bundes und der Kantone an, was zum Schutze der ober- und unterirdischen Gewässer bei Strassen vorzukehren ist, die einen häufigen Verkehr mit Fahrzeugen zum Transport wassergefährdender Flüssigkeiten aufweisen. Bezüglich Grundwasserschutz greife ich aus diesen Richtlinien folgendes heraus. Strassen sind nicht durch den Fassungsbereich bestehender und künftiger Grundwasserfassungen zu führen. Grundsätzlich gilt das gleiche für die engere Schutzzone von Grundwasser- und Quelfassungen. Wo sich die Führung der Strasse durch die engere Schutzzone ausnahmsweise nicht vermeiden lässt, sind besondere Schutzmassnahmen vorzukehren, die während des Baues und des Betriebes der Strasse die Möglichkeit einer Verunreinigung des Grundwassers ausschliessen. Nur wo die Erfüllung der eben genannten Bestimmungen mit unverhältnismässigen Kosten verbunden wäre, kann ausnahmsweise die vorübergehende oder dauernde Verlegung der Fassung zu Lasten des Strassenbaues in Betracht gezogen werden, sofern ein vollwertiger Ersatz möglich ist.

Als besondere Schutzmassnahmen in der engern Schutzzone von Grundwasser- und Quelfassungen kommen allgemeine und zusätzliche Schutzmassnahmen in Betracht. Zu den allgemeinen Schutzvorkehrungen gehören:

- das Abdichten und ölbeständige Ausführen von Fahrbahnen, Mittelstreifen, Standspuren, Banketten und Wasserrinnen
- das Entwässern der Strassenfläche mit dichten Leitungen
- das Aufstellen von Leitschranken auf den Mittelstreifen.

Die Richtlinien zählen zusätzliche Schutzmassnahmen auf, die zu treffen sind, wenn die Strasse auf einem Damm oder auf Geländehöhe verläuft, sich in einem Einschnitt befindet oder Gebiete mit hydrologisch besonders kritischen Verhältnissen nicht gemieden werden können.

Da Professor Dr. R. Müller Grundwasserfragen im Zusammenhang mit der zweiten Juragewässerkorrektur behandelt, kann ich mich auf den Hinweis beschränken, dass bei Wasserkraftanlagen und Gewässerkorrekturen fallweise über die nötigen Grundwasserschutzmassnahmen entschieden werden muss.

Adresse des Verfassers: F. Baldinger, dipl. Ing., Direktor des Eidg. Amtes für Gewässerschutz, Bellevuestrasse 157, 3028 Spiegel (BE).