Zeitschrift: Beiträge zur Heimatkunde / Verein für Heimatkunde des Sensebezirkes und der benachbarten interessierten Landschaften

Herausgeber: Verein für Heimatkunde des Sensebezirkes und der benachbarten interessierten Landschaften

Band: 35 (1964)

Artikel: Gefahren für unser Trinkwasser

Autor: Bruderer, Jean

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-956507

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: 12.07.2025

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

Gefahren für unser Trinkwasser

Eines der vordringlichsten Probleme der heutigen Zeit ist sicher die Erhaltung von «trinkbarem» Trinkwasser. Die heutige außerordentlich intensive Tätigkeit des Menschen in den verschiedenen Gebieten des Lebens ist der Grund für eine immer mehr zunehmende Beanspruchung und Verschmutzung des Wassers. Es ist der Mensch, der die größte Gefahr für das Wasser darstellt. Natürliche, das heißt Einflüsse, die außerhalb der Einflußmöglichkeit des Menschen liegen, haben keine große Bedeutung. Er ist es, der das Wasser verunreinigt, deshalb ist er auch voll verantwortlich für die daraus entstehenden Folgen.

Bevor wir auf die verschiedenen Verschmutzungsmöglichkeiten eintreten, erscheint es mir doch sehr wichtig, einige der wichtigsten Eigenschaften des Wassers in Erinnerung zu rufen. Die chemische Verbindung H_2O, also ein Molekül aus zwei Wasserstoff- und einem Sauerstoffatom, ist eine der weitverbreitetsten auf der Erde. Es tritt in verschiedenen Erscheinungsformen flüssig, fest und dampfförmig auf. In seiner festen Form bildet es vor allem im Schnee die bekannten wunderbaren Kristalle, von denen mehr als zweitausend hexagonale Formen bekannt sind.

Diese verschiedenen Zustandsformen, die weitgehend von der Temperatur abhängig sind, gestatten den Transport der ungeheuren Wassermengen im Kreislauf des Wassers. Man gibt sich kaum Rechenschaft über die aufgewendeten Energien und die Mengen, die auf diese Weise verschoben werden.

Das spezifische Gewicht, das heißt, das Gewicht pro Volumeneinheit, ist am größten bei 4 Grad Celsius. Diese Tatsache ist der Grund, daß ruhende Gewässer nicht bis auf den Grund durchgefrieren, und für senkrechte Strömungen, die sich bei der Erwärmung an der Oberfläche ergeben. Das fließende Wasser hat die Möglichkeit, kleinste

Körper bis zu großen Steinen zu befördern, je nach den Strömungsverhältnissen. In mit kleiner Geschwindigkeit fließendem oder ruhendem Wasser setzen sich diese Materialien ab. Leichtere Körper schwimmen an die Oberfläche. Die Absetzzeit hängt dabei vom Durchmesser ab. Kleine Körnchen haben eine wesentlich längere Absetzzeit, als große Körper. Sehr kleine Verunreinigungen können schlußendlich in einer Art von Schwebezustand bleiben.

Eine weitere Eigenschaft des Wassers ist das Mischungsvermögen mit einer großen Zahl von Flüssigkeiten und Gasen. Die verschiedensten Stoffe können chemisch gelöst werden durch Wasser.

Das Wasser tritt in der Natur in flüssiger Form als Quel-l, Grund- und Oberflächenwasser auf, dabei unterscheiden wir Bach-, Fluß-, See- und Meerwasser.

Im Volke gilt auch heute noch das Quellwasser als das beste. Diese Auffassung ist aber nur sehr bedingt richtig. Leider sind die wenigsten Quellen tief genug und richtig gefaßt, um einen Schutz gegen Einflüsse von Oberflächenwasser bieten zu können. Je nach den Bodenverhältnissen sollte eine minimale Überdeckung von 4-5 m vorhanden sein, neben einer entsprechenden Fassung. Quellen haben die unangenehme Eigenschaft, in ihrer Ergiebigkeit zu schwanken, und geben meistens dann am wenigsten Wasser, wenn das Bedürfnis am größten ist. Auch an und für sich gut gefaßte Quellen bedingen nach einer gewissen Zeitspanne Neufassungen, weil durch die ganz langsamen tektonischen Verschiebungen an der Erdoberfläche das Wasser einen andern Weg findet. Das Grundwasser findet sich in Sand und Kiesablagerungen in alten Tälern und Flußläufen. Es strömt durch den Untergrund mit teilweise sehr langsamen Geschwindigkeiten von einigen cm pro Tag. Dabei spielt die Durchlässigkeit des Bodens eine große Rolle. Die Wassermengen sind im Gegensatz zu den Quellen viel ausgeglichener. Obwohl es sich oft um große Mengen handelt, viele Tausend Minutenliter, so ist das Grundwasser doch nicht unerschöpflich. Starke Beanspruchungen des Grundwassers mit den entsprechenden Absenkungen können sehr nachteilige Folgen haben für die Wasserqualität und die Umgebung.

Quell- und Grundwasser sind wesentlich besser geschützt gegen eine direkte Verunreinigung, als die Oberflächenwasser. So kann Bachwasser nur ausnahmsweise zur Aufbereitung von Trinkwasser in Frage kommen und auch dann nur während einer gewissen Zeitspanne im

Jahr. Vor allem Bäche mit Wildbachcharakter oder auch Flüsse, welche in ihrem Einzugsgebiet solche haben, kommen nur als letzte Lösung für Trinkwasser in Frage.

Seewasser hat im Grunde genommen alle guten Eigenschaften. Leider gibt es das Problem des Abwassers, welches jeden Tag in riesigen Mengen in die Seen kommt. Bei einer Entnahme aus einer Tiefe von rund 40 m ergibt sich in einem sauberen See eine praktisch gleichbleibende Temperatur. Die Entnahmemenge spielt kaum eine Rolle, der Chemismus und die biologischen Verhältnisse sind in einem Gleichgewichtszustand, der sich nur unwesentlich verändert in einem Jahreszyklus.

Meerwasser kommt als solches weder als Trink- noch Gebrauchswasser in Frage. Die Entsalzung wirtschaftlich durchführen zu können- ist heute noch ungelöst, technisch aber möglich auf verschiedene Arten. Es werden momentan große Summen ausgegeben für Forschung auf diesem Gebiet. Es zeichnet sich heute vor allem die Gefriermethode als erfolgversprechend aus.

Von den verschiedensten Verunreinigungen sind die groben mechanischen noch harmlos. Schlimmer wird es schon mit den feinen und feinsten Trübungen. Beide entstehen bei stark zunehmender Wasserführung verursacht durch Gewitter, Schneeschmelze usw. Die Schleppkraft des Wassers kann so groß werden, daß sogar schwere Blöcke mitgenommen werden. Mit abnehmender Schleppkraft setzen sich zuerst die großen schweren, dann die mittleren und zuletzt die kleinen Teile ab. Das ist der Grund, warum im Oberlauf eines Flusses grobe Schotter, im Mittellauf Kiese und dann Sand und im Unterlauf Sande und feinster Löß abgelagert wird. Die feinsten Verunreinigungen können nur noch mit einem Kunstgriff entfernt werden. Er besteht darin, durch den Zusatz eines chemischen Fällungsmittels Flocken zu bilden, die dann abfiltriert werden können.

Chemische Verunreinigungen werden meistens erst als solche empfunden, wenn sie in einem Übermaß auftreten. Der Geschmack des Wassers besteht nur aus solchen Lösungen und Beimischungen von Gasen. Chemisch reines Wasser erscheint uns als fade. Quellwasser mit einem normalen Kalk-, Sauerstoff- und Kohlensäuregehalt dagegen als angenehm. Ein Zuviel an Kalk dagegen wirkt sich sehr unangenehm aus beim Kochen, indem sich der Kalk in den Heizungen und Leitungen absetzt und sie langsam aber sicher verstopft. Die sogenannten Mineralwasser enthalten die verschiedensten Salze und können dementspre-

chend eine medizinische Wirkung haben. Sobald aber giftige Salze und Gase im Wasser gelöst sind, wird es ungenießbar und kann selbst gesundheitsschädigende Wirkung haben. Es sind dies aber vor allem Nitrate, Amoniak, Schwefelwasserstoff usw. Eisen- und manganhaltige Wasser haben nicht direkt eine gesundheitsschädliche Wirkung, ihre Verwendung im Haushalt ist aber unmöglich, weil sich beim Waschen Rostflecken in der Wäsche bilden, die nicht mehr entfernt werden können.

Eine besondere Gefahr bilden die Verunreinigungen durch Mineralöle und Fette. Nur Spuren genügen, um Wasser absolut ungenießbar zu machen. Ein Liter Petrol z. B. kann Hunderte von Kubikmetern Wasser ungenießbar machen. Wenn solche Öle auf ein stehendes Gewässer gelangen, schwimmen sie obenauf, weil sie leichter sind als Wasser, und können abgeschöpft werden. Die Anwesenheit von Öl auf Wasser ist sofort ersichtlich durch die Lichtzerlegung in seine Spektralfarben in der sich bildenden hauchdünnen Ölschicht. In fließenden Gewässern ist das Problem weit schwieriger, weil sich das Öl mit dem Wasser zu einer Emulsion mischt. Zudem bilden sich auf Steinen und am Rande der fließenden Gewässer Ölfilme, welche das Wasser einige Zeit verschmutzen können. Wohl das schwierigste Problem ist die Verunreinigung der Grundwasserträger durch solche Öle. Das Öl dringt durch den Boden bis auf den Grundwasserspiegel. Das ganze Material über demselben wird mit Öl durchtränkt oder es bildet sich mindestens ein Ölfilm um alle Körper, ob es nun Sand oder Kies sei. Der Grundwasserspiegel verändert sich aber in Abhängigkeit des Wasserstandes des Vorfluters oder auch der Niederschläge. Auf diese Weise kommt das Wasser immer wieder in Kontakt mit dem Öl. Ein mit Öl durchtränkter Grundwasserträger kann dasselbe auf Jahre hinaus beeinflussen und das Wasser ungenießbar machen. Tritt eine solche Verunreinigung auf, so gibt es nur zwei Möglichkeiten. Solange die Verunreinigung noch lokalisiert ist, muß das ganze verölte Material abgehoben und abgeführt werden. Es gab Fälle, wo viele Tausend Kubikmeter weggenommen werden mußten. Kann dagegen die Verunreinigung nicht rechtzeitig festgestellt werden, dann tritt eine weitgehende Verunreinigung des Trägers auf, und so muß auf Jahre hinaus auf die Verwendung dieses Wassers verzichtet werden.

Seit einigen Jahren ist eine weitere Gefahr aufgetaucht, als es dem Menschen gelungen ist, die im Atom liegenden Kräfte mindestens teil-

weise auszunutzen. In der Entwicklung dafür sind durch Nuklearexplosionen in mittlerer und großer Höhe sehr große Mengen radioaktiver Stoffe in die Atmosphäre gelangt. Es sind vor allem die Isotopen von Strontium und Caesium, die äußerst schwerwiegende gesundheitsschädliche Folgen für Mensch und Tier, sowie noch schwer zu erfassende Folgen für die Erbmasse haben, wenn sie einen gewissen Minimalwert überschreiten. Durch den Regen gelangen diese radioaktiven Stoffe in das Trinkwasser. Laufende Kontrollen ergaben zum Glück, daß bis heute die Toleranzgrenze noch nie erreicht wurde. Jeder Atombombenversuch läßt aber die Radioaktivität um ein vielfaches emporschnellen, um nachher während Monaten langsam abzuklingen. Die Stadt London untersucht täglich das Trinkwasser auf Radioaktivität, besonders auch, weil im Einzugsgebiet der Themse, welche London vorwiegend mit Trinkwasser versorgt, sich ein großes Atomkraftwerk befindet. Die Untersuchungsergebnisse sind vorläufig beruhigend. Wenn aber alle Atommächte mit ihren Versuchen in der Atmosphäre weitergefahren wären, hätte daraus eine weltweite Gefahr entstehen können. In diesem Zusammenhang sei vielleicht noch erwähnt, daß nach den Erfahrungen der Engländer das Trinkwasser weit weniger gefährdet ist, als die Konsummilch.

Im Wasser bilden sich die verschiedensten Lebensgemeinschaften, die in einem wunderbaren Gleichgewichtszustand sind. Sobald sich aber in den Grundlagen etwas ändert, paßt sich auch die Natur wieder entsprechend an. Sehr wahrscheinlich haben sich nur die Lebensgemeinschaften in den Meeren unverändert erhalten. In allen andern Gewässern sind durch den Menschen mindestens in den dichter bewohnten Gebieten der Erde die Verhältnisse teilweise grundlegend geändert worden. Lebensgemeinschaften, die einmal aus dem Gleichgewicht gebracht, können kaum mehr oder dann nur sehr schwer und über lange Zeiträume wieder hergestellt werden. Einen Maßstab dafür bildet der Sauerstoffhaushalt eines Gewässers. Die Sauerstoffzehrung kann durch den Abbau der eingeführten Abwasser und des Planktons (darunter versteht man kleine Lebewesen vom Einzeller bis zum höher entwickelten Kleinlebewesen im Wasser), so groß werden, daß kein freier Sauerstoff mehr vorhanden ist. Der biochemische Abbau muß dann durch eine andere Art von Bakterien gemacht werden. welche stinkige Gase, wie Schwefelwasserstoff usw. erzeugen. Bei der großen Zahl von Kleinstlebewesen im Wasser, seien es Urtierchen, Algen,

Bakterien, sind eigentlich nur von der letzten Gruppe eine Anzahl gefährlich für den Menschen. Es sind dies bei uns vor allem die Colibakterien und der Typhus. Keine der beiden leben aber in einer Lebensgemeinschaft im Wasser, sondern werden nur von demselben befördert und stammen aus menschlichen Abwässern.

Durch Filter aus Quarzsand oder anderen geeigneten Materialien werden diese Lebewesen, das Plankton fast ganz, Bakterien nur teilweise zurückgehalten. Bakterien werden durch nachherige Entkeimung mit verschiedenen Verfahren unschädlich gemacht. Lebende Algen dringen sehr oft durch die Filter, sodaß man gezwungen ist, bei sehr starkem Algenanfall diese zuerst abzutöten. Man verwendet dafür Chlor, oder neuerdings auch sehr oft Ozon.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß Wasser aus einem Süßwasservorkommen, das sich in chemisch-biologischem Gleichgewicht befindet, meistens ohne Aufbereitung als Trinkwasser verwendet werden kann. Alles andere Wasser muß zuerst in irgendeiner Form behandelt werden.

Die Gefahren für unser Trinkwasser kommen also, um zum Thema zu kommen, zum überwiegendsten Teil nur vom Menschen und seiner Tätigkeit. Das heißt, er ist voll verantwortlich für den jetzigen Zustand und auch dafür, daß etwas zur Verbesserung der Dinge getan wird. Eine entsprechende Gesetzgebung macht aber nur einen Teil dafür aus. Mindestens, oder noch viel wichtiger erscheint mir, daß jeder Einzelne zur Einsicht gelangt, daß es hier um ein Problem geht, das vor allem ihn persönlich angeht und nicht nur die Anderen. Vielleicht könnte auch dazu die Tatsache beitragen, daß Wasser eine Waare, wie jede andere auch, dem volkswirtschaftlichen Gesetz der Rarheit und den entsprechenden Preisen unterworfen ist. Anders gesagt, je weniger gutes Trinkwasser noch zur Verfügung gestellt werden kann, umso teurer wird es. Von der Öffentlichkeit wird immer mehr vorausgesetzt, daß sie verpflichtet sei, dem Einzelnen qualitativ einwandfreies und möglichst billiges Trinkwasser zur Verfügung zu stellen in unbeschränkten Mengen. Nur die Öffentlichkeit, es kann sich dabei um eine öffentlichrechtliche Korporation oder die Gemeinde usw. handeln, kann noch die Probleme der Trinkwasserbeschaffung lösen und die kostspieligen Anlagen für die Abwasserreinigung erstellen, mit Ausnahme der Industrien. Sie kann aber diese Aufgabe nur erfüllen, wenn der Einzelne bereit ist, die Mitverantwortung an der Gesamtheit unserer Gewässer,

zum Schutze derselben, zu übernehmen und auch entsprechend zu berappen. Es braucht ja nicht überall auf der Welt so zu sein, wie bei uns, daß die Achtung vor einer Sache erst kommt, wenn man sie erst teuer bezahlen muß. Diese Achtung muß verhindern, daß ein Industrieller sein Abwasser einfach in den nächsten Bach leitet, oder ein Landwirt ein verendetes Tier einfach in den Fluß wirft. Strafmaßnahmen für solche Fälle, die nebenbei viel zu milde sind, berühren ja nicht den Kern der Sache, nämlich die Erkenntnis, daß man sich schlußendlich selber schadet.

Ich finde, die Einnahmen, die der Staat aus den Bußen für Vergehen gegen die Gewässerschutzvorschriften erhält, sollten zweckgebunden sein für eine vermehrte Propaganda und Erläuterung des Problems, vor allem in den Schulen. Es wäre vielleicht auch ganz nützlich, wenn in schwerwiegenden Fällen die Schuldigen neben einer Buße auch einmal zu Reinigungsarbeiten an verschmutzten Bächen, Kehrichthaufen usw. eingesetzt würden.

Neben diesen mehr vorbeugenden Maßnahmen, sind aber eine Reihe Schutzvorschriften für das Trinkwasser zu erlassen. Es ist ausgeschlossen, sie alle hier zu erwähnen.

Einige der Wichtigsten erscheinen mir:

Schutzzonen in Grundwassergebieten, sowie Einzugsgebieten von Quellen, scharfe Vorschriften für die Erstellung von Öltransportleitungen, Tankanlagen im Erdboden, vorsichtigere Erteilung von Bewilligungen für Ausbeutung von Kiesgruben mit strengen Bestimmungen für die Waschanlagen, Deponien von Kehricht, Industrieabfällen und Altölen.

Schutzzonen würden natürlich am besten aufgeforstet, das ist aber meistens nur möglich, wenn die Wasserversorgung auch Besitzer des umgebenden Landes ist. Düngverbote sind eine zweite Möglichkeit; die Landbesitzer müssen aber entschädigt werden für den Ertragsausfall. Für Ölleitungen hat der Bund sehr strenge Vorschriften für die Ausführung erlassen. Tankanlagen sollten nach meiner Ansicht nur in Betonwannen erstellt werden. Die größte Gefahr in dieser Hinsicht stellen alte Anlagen dar, die nicht kontrolliert werden können. Schon jetzt treten jedes Jahr große Schäden auf. Es ist anzunehmen, daß dieselben sich noch stark vermehren mit dem zunehmenden Alter der Anlagen. Jede Gemeinde sollte neben einem Kanalisationskadaster auch einen Plan haben, in dem die bestehenden Tankanlagen eingezeichnet

sind, mit den nötigen Angaben über Ausführung, Inhalt, Schutzvorrichtungen und Erstellungsjahr. Diese Angaben haben nicht nur ihre Wichtigkeit für den Schutz von Trinkwasser, sondern in ebenso großem Masse für die Kanalisationen und Kläranlagen.

Die Anlage von Kiesausbeutungen in Flüssen, haben meistens sehr nachteilige Wirkungen auf den Unterlauf, weil das Waschwasser nicht oder nur ungenügend gereinigt dem Fluß wieder zurückgegeben wird. Es muß verlangt werden, daß nur geklärtes Wasser in das Gewässer kommt. Kiesgruben, vor allem wenn es sich um solche in Flußablagerungen oder auch in alten Flußläufen handelt, werden im Grundwasser ausgehoben und beeinflussen dasselbe in ungünstigem Sinne. Kiesanlagen in Vorkommen, welche durch Schmelzwasser von Gletschern gebildet werden, müssen meistens gewaschen werden, dann ergibt sich das schon oben erwähnte Problem der notwendigen Absetzbecken, um nur geklärtes Wasser dem Vorfluter zurückzugeben. Deponien von Kehricht, Industrieabfällen, dürfen nur an Orten erstellt werden, wo ein dichter Untergrund jede Beeinflussung von Quell- oder Grundwasser ausschließt. Altöle gehören überhaupt nicht auf solche Deponien, sondern müssen gesammelt, regeneriert oder verbrannt werden. Das Kehrichtproblem kann auf lange Sicht nur durch eine zentrale Verbrennung radikal gelöst werden.

Zusammenfassend muß festgehalten werden:

Eines der dringendsten Probleme, hervorgerufen durch die rasche Entwicklung des Lebensstandardes des Menschen, ist die Erhaltung von Trinkwasser durch Gewässerschutz. Wenn nicht jeder Einzelne sich dafür einsetzt, so wird diese Entwicklung in Frage gestellt.

JEAN BRUDERER
Dipl. Ing. E.T.H. S.I.A.