Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 73 (1981)
Heft: 9

Artikel: Nitratentfernung aus Trinkwasser
Autor: Sulzer
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-941341

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: 05.07.2025

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

Keine durchgehende strafrechtliche Absicherung

Nach dem GSchG wird allerdings auch strafbar, wer widerrechtlich Stoffe jeder Art, die geeignet sind, Wasser zu verunreinigen, ausserhalb der Gewässer ablagert oder versikkern lässt und dadurch die Gefahr einer Verunreinigung des Wassers schafft. Dies steht in Artikel 37, Absatz 1, Alinea 2 GSchG. Ablagern heisst aber so viel wie endgültiges Deponieren oder Niederlegen fester Stoffe ausserhalb eines Gewässers. Unter Versickernlassen ist ferner das Ausschütten einer Flüssigkeit aufs Erdreich zu verstehen, so dass sie in den Untergrund dringt. Um eine Ablagerung ging es im vorliegenden Falle jedoch nicht, und das Öl war nur auf befestigten, flüssigkeitsundruchlässigen Boden gelangt und erst von dort durch eine Schachtöffnung in eine Kanalisation und eine Abwasserreinigungsanlage. Das Bundesgericht vermochte diesen Vorgang nicht als Versickerung zu bezeichnen.

Mangels auch nur mittelbaren «Einbringens» des Schadstoffes in ein Gewässer fragte es sich schliesslich noch, ob die allgemeine Übertretungsregelung von Artikel 40 GSchG anwendbar wäre. Artikel 13 GSchG stellt eine allgemeine Sorgfaltspflicht auf, wonach Gewässerverunreinigungen zu vermeiden seien. Artikel 40 schützt dies strafrechtlich, indem er unter Androhung von Haft oder Busse gegen jene vorgehen will, die «in anderer Weise vorsätzlich» den Gewässerschutzvorschriften oder mit Strafandrohung versehenen Einzelverfügungen entgegenhandeln, ohne dass dadurch geradezu ein Vergehen gemäss den Artikeln 37–39 GSchG begangen worden wäre. Der Tankfahrzeuglenker hatte aber nicht vorsätzlich gehandelt. Damit fiel auch diese Strafandrohung weg.

Auch jene von Artikel 38 GSchG kam nicht in Frage. Sie betrifft nur Täter, die als Eigentümer oder Inhaber von Einrichtungen zur Herstellung, zur Verarbeitung, zum Umschlag, zur Beförderung oder zur Lagerung wassergefährdender Stoffe zur Rechenschaft zu ziehen sind. (Urteil vom 29. 5. 1981).

Adresse des Verfassers: Dr. jur. *R. Bernhard,* Mythenstrasse 56, 8400 Winterthur.

Nitratentfernung aus Trinkwasser

Gemäss dem schweizerischen Lebensmittelbuch darf der Nitratgehalt im Trinkwasser maximal 40 mg/l betragen. Wo dieser Wert erreicht oder gar überschritten wird, sollte durch geeignete Massnahmen der Nitratgehalt gesenkt werden. Für die Verminderung des Nitratgehaltes prüft Sulzer momentan drei verschiedene Verfahren mit Pilotanlagen in einer Gemeinde bei Bern (CH). Von einer Quellfassung dieser Gemeinde wird dabei ein Teilstrom durch die drei Sulzer-Anlagen geschickt und anhand von Wasserproben vor und nach dem Durchlauf der Nitratgehalt bestimmt. Mit allen drei Verfahren lässt sich übrigens der Nitratgehalt auf weniger als 5 mg/l, also auf einen unbedenklichen Wert, senken.

Biologisches Verfahren

Für die biologische Denitrifikation müssen zusätzliche Nährstoffe in das zu reinigende Wasser eingespeist werden. Das Sulzer-Verfahren kommt ohne zusätzliche kohlenstoffhaltige Chemikalien wie Äthanol und Glucose aus – lediglich gasförmiger Wasserstoff ist dazu nötig.

Die biologische Denitrifikation beruht vor allem auf der Tatsache, dass ganz bestimmte Kleinlebewesen (Bakterien) für ihr Leben Wasserstoff, Kohlendioxid und Sauerstoff benötigen. Züchtet man diese Mikroorganismen auf einem geeigneten Untergrund, z. B. Kunststoff-, Sand- oder Kohlekörnchen, und setzt sie samt diesem Siedlungsmaterial in ein luftdicht verschlossenes Gefäss, so würden sie ohne Zuführung von Sauerstoff zugrunde gehen. Bei der biologischen Denitrifikation bläst man aber Wasserstoffgas in das verschlossene Reaktionsgefäss, das gleichzeitig vom kohlendioxid- und nitrathaltigen Wasser durchspült wird. Die Bakterien nehmen dabei stufenweise Sauerstoff aus dem Nitrat auf (Nitrat ist ja eine Stickstoff-Sauerstoff-Verbindung). Folglich wird der Stickstoff in Form von Gas frei und entweicht ohne Schädigung in die ohnehin zu etwa 80% aus Stickstoff bestehende Luft.

Ionenaustausch

Ionen kann man sich als elektrisch geladene Teilchen vorstellen. Das Nitratteilchen (NO_3) trägt eine negative Ladung und zeigt daher eine starke Neigung, sich mit positiv geladenen Partnerteilchen (z. B. mit Natrium oder Calcium) zu einem elektrisch neutralen Molekül zu verbinden. Bei Ionenaustauschern nutzt man diesen Bindungsdrang des Nitratteilchens aus: Indem man nämlich das nitrathaltige Wasser durch einen Filter aus Ionentauscherharz-Kügelchen leitet, bringt man die Nitratteilchen dazu, sich an einer ganz bestimmten Stelle des Harz-Moleküls anzulagern. Sie tun das, indem sie ein locker gebundenes Chlorid-Ion am Harz-Molekül gewissermassen verdrängen und seinen Platz einnehmen. Das dann chemisch im Harz eingebundene Nitrat wird in einer Regenerationsphase durch eine stark konzentrierte Kochsalzlösung wieder entfernt und ist so aus dem Trinkwasserkreislauf und auch aus der Denitrifikationsanlage ausgeschieden.

Umkehrosmose

Unter Osmose versteht man den Wassertransport zwischen zwei verschieden stark konzentrierten Salzlösungen, die durch eine halbdurchlässige Membran getrennt sind. Reines Wasser dringt bei der Osmose ohne äussere Einwirkung durch die Membran und erzeugt in der benachbarten Salzlösung einen osmotischen Druck. Erzeugt man nun aber über der Salzlösung künstlich einen Druck, der höher als der osmotische Druck ist, so diffundieren Wassermoleküle in umgekehrter Richtung aus der Salzlösung in das reine Wasser. Dies geschieht in der Umkehrosmose-Anlage:

Das nitrathaltige Wasser wird durch eine Membran (aus Zelluloseacetat, Polyamid oder Spezialglas) gepresst. Die Wassermoleküle dringen wesentlich rascher als die Nitratteilchen durch die Membran, so dass etwa 80 bis 90% der in der Anlage eingespeisten Wassermenge nitratfrei aus der Anlage fliessen. *Sulzer*
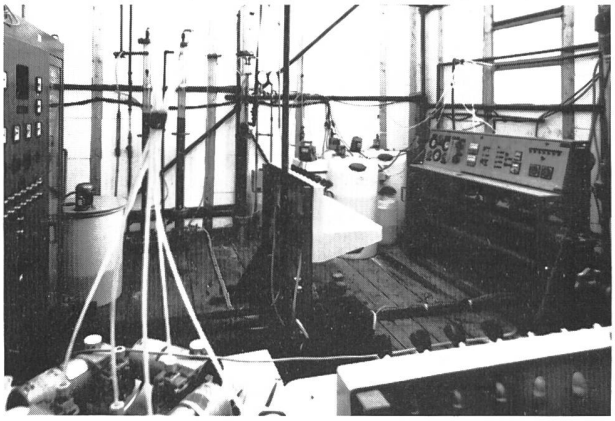
Bild 1. Umkehrosmose- (rechts) und Ionenaustauscheranlage (links).