Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 75 (1983)
Heft: 10

Artikel: Trinkwasser durch bioloigsche Denitrifikation
Autor: Ginocchio, Julio C.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-941288

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: 02.07.2025

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

Weltbank Studien über Vector Control für alle neu eingeleiteten Wasserbauprojekte.
Die von Chen Kuo angestrebte Diskussion über konkrete Fälle, mit denen die Seminarteilnehmer zu tun gehabt hätten, kam nicht zustande, da bei den Teilnehmern die einschlägige Spezialerfahrung weitgehend fehlte.
An den letzten zwei Tagen des Seminars durften die Teilnehmer in Gruppen ein von Herrn Bahar von der WHO gut dokumentiertes und eingeführtes Übungsbeispiel bearbeiten.
Das Seminar stellt einen ersten Anlauf dar, das Problem Vector Control den interessierten Kreisen in der Schweiz vorzustellen. Dafür gebührt den beiden Professoren Grubinger und Schmid Anerkennung. Es ist zu wünschen, dass von den im Ausland tätigen Kreisen des Grosswasserbaus, der Tropenmedizin und der schweizerischen Entwicklungshilfe die Anregungen aufgenommen und weiterbearbeitet werden. Dass eine wirkungsvolle Zusammenarbeit dieser Kreise dringend nötig ist, hat dieses Seminar gezeigt. Dass dabei kleinmassstäbliche, massgeschneiderte Lösungen gefunden werden müssen, sollte insbesondere die Kreise der schweizerischen Entwicklungshilfe ansprechen.
Die nebst den Dozenten von den Studenten der Abteilung für Kulturtechnik ausgearbeitete Dokumentation mit Literaturhinweisen enthält genügend Hinweise für jeden interessierten Teilnehmer, um sich weiter in dieses fachüberschreitende Gebiet einzuarbeiten.

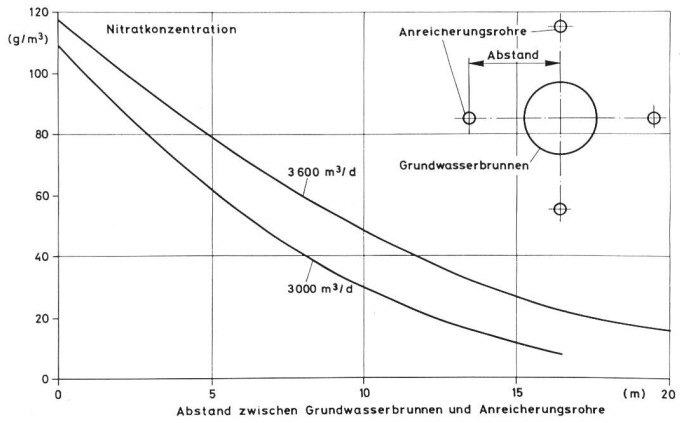
Adresse des Verfassers: *Urs Kundert*, dipl. Kulturingenieur ETH, c/o Basler & Hofmann Ingenieure und Planer AG, Forchstrasse 395, 8029 Zürich.

Die Seminarunterlagen können beim Sekretariat des Instituts für Kulturtechnik, Abteilung Wasser und Boden an der ETH, CH-8092 ETH Hönggerberg, zum Preis von 50 Franken bezogen werden.

Trinkwasser durch biologische Denitrifikation

Julio C. Ginocchio

In verschiedenen Ländern steigt die Nitratkonzentration im Grundwasser. Ein Lagebericht aus der Schweiz vom November 1979 teilt mit, dass in mehreren Gemeinden eine deutliche Zunahme der gesundheitsgefährdenden Nitrate im Grundwasser festgestellt wurde. Untersuchungen in der Bundesrepublik Deutschland zeigen ähnliche Ergebnisse.
Eines der Aufbereitungsverfahren, das den Nitratgehalt im Trinkwasser herabsetzt, ist die biologische Denitrifikation.



Nitratkonzentration im Grundwasser im Abstand von der Grundwasserfassung. Die beiden Kurven entsprechen zwei unterschiedlichen Wassermengen von 2000 und 3600 m³/d.

Bei diesem Verfahren übernehmen Mikroorganismen den Abbau von Nitrat bzw. Nitrit. Sie wandeln ohne gelösten Sauerstoff diese Verbindungen zu Stickoxidul (Distickstoffmonoxid) oder molekularem Stickstoff um. Das Verfahren – in der Abwasserreinigung bereits eingesetzt – ist für die Trinkwasseraufbereitung neu. Während kommunale Abwasser schon die notwendigen, organischen Stoffe zum biologischen Abbau von Nitrat oder Nitrit enthalten, ist diese Voraussetzung im Grundwasser selten gegeben. Bei einer heterotrophen (von organischen Substanzen lebenden) Denitrifikation der Trinkwasseraufbereitung wäre also die Zugabe von Kohlenstoff (in Form von Äthanol, Glucose, Melasse) unerlässlich. Ziel war es jedoch, ohne solche Zusätze auszukommen. Deshalb wurde die autotrophe Denitrifikation untersucht.
Autotrophe (von organischen Substanzen lebende) Mikroorganismen erzeugen durch Oxidation von molekularem Wasserstoff die für sie notwendige Chemoenergie. Der für diese Oxidation erforderliche Sauerstoff wird unter Ausschluss des Luftsauerstoffs aus Sauerstoffverbindungen wie Nitraten und Nitriten gewonnen. Theoretisch werden für die autotrophe Denitrifikation von 100 mg Nitrat 9 mg Wasserstoff verbraucht. Als Kohlenstofflieferant dienen normalerweise im Grundwasser gelöstes Kohlendioxid («Kohlensäure») und Bikarbonate. Die Abbaureihe in der Denitrifikation lautet vereinfacht: Nitrat – Nitrit – Stickoxid – Stickoxidul – Stickstoff.
Biologische Nitrifikations- und Denitrifikationsprozesse im Boden gehören zum natürlichen Kreislauf des Stickstoffes in der Biosphäre. Die bakterielle Denitrifikation ist sogar in einigen Böden für die örtlich auftretende Stickstoffarmut verantwortlich. Mit dem Überdüngen des Bodens dagegen reicht dieser natürliche Abbau der Nitrate nicht mehr aus. Die Nitrate gelangen ins Grundwasser und erreichen so auch die Trinkwasserbrunnen.
Diese natürliche Denitrifikation des Grundwassers soll unterstützt werden. Da Grundwasser bereits das notwendige Kohlendioxid enthält, ist dazu lediglich das Anreichern mit einem wasserstoffversetzten Wasser im Bereich des Grundwasserbrunnens erforderlich. Hierzu werden in bestimmtem Abstand zum Brunnen Rohre angeordnet, die wasserstoffhaltiges Wasser ins Grundwasser führen. Durch Messen des Redox-Potentials lässt sich die Wasserstoff-Konzentrationsänderung im Grundwasser verfolgen und auch steuern. Versuche haben gezeigt, dass das Anreichern mit wasserstoffhaltigem Wasser in Brunnennähe nitratfreies klares Brunnenwasser erbringt, das die üblichen Mikroorganismen aufweist.
Obwohl die Denitrifikation direkt im Boden eine leistungsfähige Methode ist, bleiben Fragen offen, die nur durch Langzeitversuche beantwortet werden können (Verringerung der Bodenpermeabilität durch zusätzliche Denitrifikanten, Fällung von Kalkstein durch den Verbrauch des lösenden Kohlendioxids, Änderung der Grundwasserfliessrichtung). Versuche hierzu finden zurzeit statt.

Adresse des Verfassers: *Julio C. Ginocchio*, Abteilung Wasser- und Abwassertechnik, Gebrüder Sulzer, Aktiengesellschaft, CH-8401 Winterthur.