# Trinkwasser durch bioloigsche Denitrifikation

Autor(en): **Ginocchio, Julio C.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **75 (1983)**

Heft 10

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-941288

**Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

**Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

**http://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.

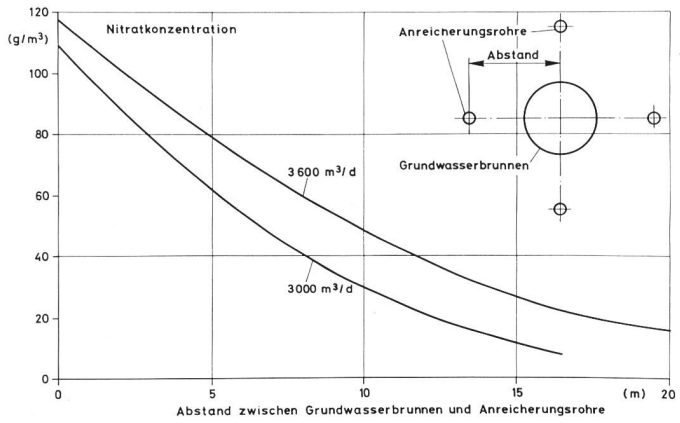
Adresse des Verfassers: *Urs Kundert*, dipl. Kulturingenieur ETH, c/o Basler & Hofmann Ingenieure und Planer AG, Forchstrasse 395, 8029 Zürich.

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.