

Medienmitteilung

Ansprechpartnerin Christian Wißler
Stv. Pressesprecher
Wissenschaftskommunikation
Telefon +49 (0) 921 / 55-5356
E-Mail christian.wissler@uni-bayreuth.de
Thema **Forschung: Naturwissenschaften**

Nitratabbau im Grundwasser – Selbstreinigungskraft des Untergrunds höher als angenommen

Der Eintrag von reaktivem Stickstoff in Gewässer verursacht weltweit schwere ökologische Schäden. Umso wichtiger sind natürliche Reinigungsprozesse im Untergrund, die wenigstens einen Teil dieser Verschmutzung wieder beseitigen können. Ein internationales Forschungsteam unter Leitung der Universität Rennes (Frankreich), an der auch Hydrologen der Universität Bayreuth und vom Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) beteiligt waren, kommt zu dem Schluss, dass die Kapazität vieler tiefer Grundwasserleiter Nitrat zu entfernen wohl höher ist als oft angenommen. Im renommierten Fachjournal PNAS stellen die Forscher eine robuste Methode zur Bewertung dieses Selbstreinigungspotenzials vor.



Prof. Dr. Stefan Peiffer, Universität Bayreuth, und Prof. Dr. Jan Fleckenstein, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung Leipzig (v.l.).
Foto: Chr. Wißler.

Reaktiver Stickstoff gelangt über stickstoffhaltige Düngemittel der Landwirtschaft sowie durch den Eintrag aus der Atmosphäre in den Boden. Dort wird ein Teil von Pflanzen aufgenommen, der Rest wird vor allem als Nitrat in tiefere Bodenschichten ausgespült und gelangt schließlich ins Grundwasser. „Die Prozesse, die sich in den tiefen Bodenschichten abspielen, werden durch unsere üblichen Messvorrichtungen jedoch kaum erfasst. Deshalb ist es meist schwer festzustellen, wieviel Stickstoff bis ins Grundwasser und die von ihm gespeisten Flüsse transportiert wird“, sagt Dr. Tamara Kolbe, Wissenschaftlerin an der schwedischen Universität für Agrarwissenschaften in Uppsala und Erstautorin der Studie.

Ein internationales Team von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern hat es nun mithilfe einer neuen Methode geschafft, das Reinigungspotenzial des Untergrunds zu bewerten.

Basis der Forschungsarbeit sind Daten zu Qualität und Alter des Grundwassers aus mehr als 50 Grundwasserbrunnen in Frankreich und den USA. Zur Überraschung der Wissenschaftler zeigten sich bei 80 Prozent der Brunnen Zeichen eines deutlichen Abbaus von Nitrat in der Tiefe. Kolbe und ihre Koautoren

führen das auf die Existenz von energiereichen Mineralien im Untergrund zurück. Dieser Zusammenhang lässt sich dadurch erklären, dass einige Mikroorganismen bei der Atmung anstelle von Sauerstoff Nitrat umsetzen können. Dabei wird das Nitrat in harmloses Stickstoffgas umgewandelt, das den Großteil der Atmosphäre ausmacht. Damit dieser Umwandlungsprozess stattfinden kann, benötigen die Mikroben eine Energiequelle. Diese finden sie in der Regel im organischen Kohlenstoff (z.B. aus Pflanzenresten) der Böden. Allerdings erreicht nur ein geringer Teil des organischen Kohlenstoffs tiefere Grundwasserleiter. Häufig ist das grundwasserführende Gestein jedoch reich an energiereichen Mineralien wie Eisen- und Schwefelverbindungen. Einige Mikroorganismen können diese Gesteinsminerale nutzen, um damit Nitrat abzubauen, auch lange nachdem der organische Kohlenstoff bereits aufgebraucht ist.

„Dies ist auch deshalb eine gute Nachricht, weil Trinkwasser häufig aus Grundwasserleitern in großer Tiefe gewonnen wird“, erklärt Prof. Stefan Peiffer von der Universität Bayreuth und Mitautor der Studie. Aus diesem Befund folgt allerdings nicht, dass stickstoffhaltiger Dünger bedenkenlos in unbegrenzter Menge auf Ackerflächen ausgebracht werden darf. „Die Verfügbarkeit mineralischer Energiequellen für den mikrobiellen Nitratabbau im Untergrund ist endlich und das Schutzpotenzial des Untergrunds damit begrenzt“, warnt Mitautor Prof. Jan Fleckenstein vom Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ).

Die Ergebnisse der Studie könnten auch erklären, warum Nitrat aus dem Grundwasser selbst dann noch in Fließgewässer gelangen kann, wenn die Einträge in den Boden schon längst stark reduziert oder sogar gestoppt wurden. Verschmutztes Wasser kann über lange Zeiträume im Untergrund unterwegs sein, ohne dass die richtigen Bedingungen für den Nitratabbau angetroffen werden. So kann es zu einer erheblichen Zeitverzögerung zwischen einem umweltfreundlicheren Management in der Landwirtschaft und gesünderen Ökosystemen kommen. „Die Methoden, die wir im Rahmen unserer Studie entwickelt haben, lassen uns die Erholungszeiträume für kontaminierte Grundwasserleiter besser abschätzen. Dieses Wissen könnte Verantwortliche in der Umweltpolitik auch vor unrealistischen Erwartungen bewahren“, ergänzt Tamara Kolbe.

Publikation:

Tamara Kolbe, Jean-Raynald de Dreuzy, Benjamin W. Abbott, Luc Aquilina, Tristan Babey, Christopher T. Green, Jan H. Fleckenstein, Thierry Labasque, Annet M. Laverman, Jean Marçais, Stefan Peiffer, Zahra Thomas, and Gilles Pinay: Stratification of reactivity determines nitrate removal in groundwater. <https://doi.org/10.1073/pnas.1816892116>

Kontakte:

Prof. Stefan Peiffer
Lehrstuhl für Hydrologie
Universität Bayreuth
s.peiffer@uni-bayreuth.de

Prof. Jan Fleckenstein
Leiter des Departments Hydrogeologie am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ)
jan.fleckenstein@ufz.de



Redaktion:

Christian Wißler
Stabsabteilung Presse, Marketing und Kommunikation
Universität Bayreuth
Universitätsstraße 30 / ZUV
95447 Bayreuth
Telefon: +49 (0)921 / 55-5356
E-Mail: christian.wissler@uni-bayreuth.de

Über die Universität Bayreuth

Die Universität Bayreuth existiert seit 1975 und ist eine der erfolgreichsten jungen Universitäten in Deutschland. Sie liegt im ‚Times Higher Education (THE) Young University Ranking‘ auf Platz 30 der 250 weltweit besten Universitäten, die jünger als 50 Jahre sind. Interdisziplinäres Forschen und Lehren ist Hauptmerkmal der 154 Studiengänge an sechs Fakultäten in den Natur- und Ingenieurwissenschaften, Rechts- und Wirtschafts-wissenschaften sowie den Sprach-, Literatur und Kulturwissenschaften. Die Universität Bayreuth hat rund 13.500 Studierende, ca. 1.250 wissenschaftliche Beschäftigte, 239 Professorinnen und Professoren sowie etwa 950 nichtwissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Sie ist der größte Arbeitgeber der Region. (Stand 21.12.2018)