



Hohe Wasserentnahmen fördern Arsentransport in sauberes Grundwasser

11. September 2013 | Andri Bryner
Themen: Ökosysteme | Schadstoffe

Auf die über 6.5 Millionen Einwohner von Vietnams Hauptstadt Hanoi kommt ein wachsendes Problem zu: Weil die Stadt immer mehr Wasser aus dem vermeintlich sauberen tiefen Grundwasser pumpt, strömt arsenbelastetes Wasser aus oberflächennahen Schichten unaufhaltsam näher an die Trinkwasserfassungen. Was schon länger befürchtet wurde, weist eine heute in der Zeitschrift Nature publizierte Studie unter Mitwirkung der Eawag nun nach.

Eine Untersuchung von Forschenden aus den USA, der Schweiz und aus Vietnam, in der Umgebung von Vietnams Hauptstadt Hanoi zeigt, dass durch exzessives Pumpen von Grundwasser langfristig Millionen von Menschen gefährdet werden. Die heute in Nature veröffentlichte Studie weist gemäss dem Erstautoren, Prof. Alexander van Geen von der Columbia University erstmals nach, dass arsenfreies Grundwasser von nachströmendem arsenhaltigen Wasser kontaminiert werden kann. Zwar schreitet dieser Prozess langsam voran, doch er scheint unaufhaltsam.

Das Wachstumstempo von Hanoi ist typisch für viele Metropolen: Allein zwischen 2000 und 2010 hat die städtische Wasserversorgung die täglich gepumpte Grundwassermenge auf über 900 Millionen Liter verdoppelt. In der Stadt wird das Wasser aufbereitet und Arsen zum grössten Teil entfernt. Doch damit ist das Problem nur für diejenigen Einwohnerinnen und Einwohner gelöst, welche an eine Wasserleitung angeschlossen sind. In vielen Aussenquartieren ist das nicht der Fall. Dort wird - zum Beispiel entlang des Roten Flusses - aus zahllosen privaten Grundwasserbrunnen Trinkwasser gepumpt und ohne Aufbereitung in den Haushalten verwendet. Bisher haben die hohen Wasserspiegel in benachbarten unbelasteten Grundwasserträgern dafür gesorgt, dass in diesen Brunnen kein arsenhaltiges Wasser gefördert wurde. Doch nun hat Hanois steigender Wasserkonsum dazu geführt, dass sich die Verhältnisse gewendet haben: In die vermeintlich sichere Grundwasserschicht strömt

zunehmend kontaminiertes Wasser von arsenbelasteten Schichten und vom Fluss.

"Es ist ein riesiges, unfreiwilliges Experiment. Wir stellen die Systeme an vielen Orten der Welt auf den Kopf", sagt der Geochemiker Michael Berg von der Eawag. Er ist überzeugt: Ähnliche Prozesse wie rund um Hanoi sind auch anderswo im Gang, nicht nur in Bezug auf das Arsen. Zum Beispiel im Umfeld der Megastädte Dhaka (Bangladesh) oder Beijing (China). Fundamental veränderte Verhältnisse im Grundwasser könnten aber auch in Regionen auftreten, wo für die Bewässerung sehr viel Wasser gepumpt wird, zum Beispiel in den Sahara-nahen Zonen Afrikas oder in den Trockengebieten Nordamerikas.

In den untersuchten Zonen um Hanoi liegen die Arsenwerte im Grundwasser schon heute 10 bis 50mal über dem von der WHO empfohlenen Grenzwert von 10 µg/L. An anderen Stellen ist die geologisch bedingte Arsenverschmutzung noch nicht angekommen: Laut Eawag-Professor Rolf Kipfer, der mit Hilfe von Helium- und Wasserstoffisotopen das Alter des Grundwassers bestimmt hat, kommen die gefährlichen Arsenkonzentrationen im Grundwasser deutlich langsamer voran als das Wasser selbst. Während kontaminiertes Wasser in den letzten 40 bis 60 Jahren mehr als 2 Kilometer Richtung Stadtzentrum vorgestossen ist, hat sich die Grenze der kritischen Arsenkonzentrationen erst um rund 120 Meter bewegt. Wo die Wasserqualität heute noch genügend ist, bleibt den Verantwortlichen also wenigstens Zeit, das Problem anzupacken - durch weniger Pumpen oder mit einer Wasseraufbereitung. "Doch die Arsenbelastung rückt konstant vor. Und je grossflächiger sie wird, umso mehr Menschen trinken arsenhaltiges Wasser", mahnt Berg.

Arsen

Arsen ist weltweit eine der häufigsten anorganischen Verunreinigungen im Trinkwasser. Das Halbmetall ist natürlicherweise in den Sedimenten des Untergrundes enthalten und wird durch Verwitterung in geringen Mengen im Grundwasser gelöst. Die Salze des Arsens sind geruchs- und geschmacklos, aber für den Menschen sehr giftig. Über längere Zeit eingenommen, können selbst bei tiefen Konzentrationen Gesundheitsschäden auftreten, darunter übermässige Hautpigmentierungen, Funktionsstörungen von Leber, Niere und Herzkreislauf sowie verschiedene Formen von Krebs. Problematisch ist zum einen, dass der Arsengehalt lokal sehr stark schwanken kann. Zum anderen aber auch, dass vielerorts das Risiko überhaupt nicht erkannt wird, weil weder Brunnen- noch Grundwasser je auf Arsen getestet wurden. Eine Arsenkonzentration über 10 µg/L gilt als problematisch. Dieser Wert wird von der Weltgesundheitsorganisation WHO daher als Grenzwert im Trinkwasser empfohlen.

Originalartikel

Alexander van Geen, Benjamín C. Bostick, Pham Thi Kim Trang, Vi Mai Lan, Nguyen-Ngoc Mai, Phu Dao Manh, Pham Hung Viet, Kathleen Radloff, Zahid Aziz, Jacob L. Mey, Mason O. Stahl, Charles F. Harvey, Peter Oates, Beth Weinman, Caroline Stengel, Felix Frei, Rolf Kipfer, Michael Berg. Delayed contamination of an aquifer with high-arsenic groundwater drawn by municipal pumping in Vietnam. *Nature* 501(7466). doi:10.1038/nature12444.

Bilder zum Download

Honorarfreie Verwendung nur im Zusammenhang mit dieser Medienmitteilung, keine Archivierung.



Der Hauptautor der Studie, Prof. Alexander van Geen, untersucht Sedimentproben auf einem Feld bei Hanoi.
(© Eawag)



Forschende aus Vietnam und der Schweiz beim Vorbereiten von Wasserproben im Umland von Hanoi.
(© Eawag)



Vietnamesische Wissenschaftler sammeln Grundwasserproben auf einem Feld bei Hanoi.
(© Eawag)



Typischer Grundwasserbrunnen für einige Haushalte in der Nähe von Hanoi.
(© Eawag)



Ein Bauer bewässert sein Feld bei Van Phuc – rund 10km vom Zentrum Hanois.
(© Benjamin Bostick, Columbia University)

Dokumente

[Medienmitteilung](#) [pdf, 228 KB]

Kontakt



Michael Berg

Stv Abteilungsleiter

Tel. +41 58 765 5078

michael.berg@eawag.ch



Andri Bryner

Medienverantwortlicher

Tel. +41 58 765 5104

andri.bryner@eawag.ch

<https://www.eawag.ch/de/info/portal/aktuelles/newsarchiv/archiv-detail/hohe-wasserentnahmen-foerdern-arsentransport-in-sauberes-grundwasser>