

Medieninformation vom Montag, 14.7.2008

## Arsenrisiko frühzeitig erkennen

**Die Belastung von Grundwasser mit Arsen gefährdet die Gesundheit von Millionen von Menschen. Besonders betroffen sind die dicht besiedelten Flussdeltas in Südostasien. Eine Methode, Risikogebiete ohne aufwändige Probenahmekampagnen zu erkennen, gab es bisher nicht. Jetzt hat die Eawag ein Verfahren entwickelt, wie mit vorhandenen Daten aus Geologie und Boden Gefahrenzonen eingegrenzt werden können. Die Forschenden haben so auch Risikozonen an Orten aufgedeckt, wo bisher keinerlei Grundwasserstudien vorlagen, etwa in Myanmar oder auf Sumatra.**

Über 100 Millionen Menschen sind weltweit zu hohen Arsenkonzentrationen im Trinkwasser ausgesetzt. Das Arsen stammt aus natürlichen, geogenen Quellen und ist im Grundwasser gelöst. Vielerorts ist das Problem zwar erkannt, doch weil das Oberflächenwasser verschmutzt ist, werden laufend neue Brunnen erstellt – oft ohne das geförderte Wasser auf Arsen zu testen.

### Verfügbare Daten nutzen

Jetzt stellen Eawag-Forschende in einem Artikel in der Zeitschrift Nature eine Methode vor, wie Risikogebiete verhältnismässig einfach erkannt werden können, auch ohne aufwändige Grundwasseranalysen. Das Team um die Geologin Lenny Winkel und den Umweltchemiker Michael Berg hat dazu die vorhandenen geologischen Daten der Länder Bangladesch, Myanmar, Thailand, Kambodscha, Vietnam und Sumatra (Indonesien) zusammengetragen und auf einen vergleichbaren Stand gebracht. Sie haben sich dabei auf die oberflächennahen Schichten und die Beschaffenheit der Böden beschränkt. Überraschenderweise erlaubt eine Kombination dieser Daten nämlich ausreichend genaue Rückschlüsse auf die chemischen und physikalischen Bedingungen im Grundwasser.

Die Wissenschaftler haben dann 30 Parameter aus diesen Geodaten sowie aus Hydrologie und Klima mit den Arsenkonzentrationen verknüpft und schliesslich die acht Grössen mit der höchsten Relevanz in ein statistisches Regressions-Modell einfliessen lassen. Vor allem junge Ablagerungen von Flüssen mit einem hohen Anteil an organischem Material erwiesen sich als Zeiger für eine erhöhte Arsenkontamination im Grundwasser. Das wird auf den Landkarten deutlich, auf denen die Forschenden die berechnete Wahrscheinlichkeit für eine zu hohe Arsenkonzentration grafisch dargestellt haben.

### Für Regierungen und Hilfsorganisationen

Die Überprüfung des Modells mit über 1750 verfügbaren Grundwassermessdaten aus den Deltas von Ganges, Mekong und Rotem Fluss hat eine sehr gute Übereinstimmung von Prognose und Realität ergeben. Trotzdem kann auch in Gebieten, welchen das Modell ein geringes Arsenrisiko zuweist, nicht von Null-Risiko gesprochen werden. „Das gibt es nicht“, sagt Michael Berg. Auch eine Verfeinerung des Modells, zum Beispiel mit mehr Daten aus tieferen Gesteinsschichten, könnte die Analyse von Wasserproben letztlich nicht ersetzen, sagt der Umweltchemiker. „Aber Regierungen, lokale Verwaltungen oder Hilfsorganisationen können dank der Karten sehr rasch sagen, wo ein Brunnenbau heikel sein könnte.“

### Neue Risikogebiete auf Sumatra und in Myanmar

Die jüngsten Resultate aus Südostasien sind Teil des Projektes „Water Ressource Quality - WRQ“. Im Rahmen von WRQ erforscht die Eawag weltweit die Verbreitung geogener Schadstoffen im Grundwasser – nebst Arsen zählen auch Fluorid, Selen und Uran dazu. Parallel werden Methoden entwickelt, wie belastetes Wasser mit angepasster Technik von der betroffenen Bevölkerung

aufbereitet werden kann. Bisher wurde in einem sehr groben Massstab gearbeitet, der nun mit dem Projekt in Südostasien erfolgreich verfeinert werden konnte. Interessant ist die neue Methode vor allem für Regionen, aus denen bisher keinerlei Grundwassermessungen vorliegen. Die Schweizer Wasserforscher haben ihr Modell daher für die Insel Sumatra (Indonesien) angewendet, wo rund 100'000 km<sup>2</sup> an der Ostküste als Gebiet mit hohem Arsenrisiko resultierten. Sie haben dann in einer Region am Übergang zwischen tiefem und erhöhtem Risiko die Modellprognose mit 100 Grundwasserproben überprüft und konnten erneut eine gute Übereinstimmung der Analyseresultate mit dem Modell festhalten: 94% der Brunnen in der low-risk Zone wiesen eine Arsenkonzentration unter 10 µg/L auf. Auch im Irrawaddy-Delta (Myanmar) und entlang des Flusses Chao Phraya nördlich von Bangkok (Thailand) zeigen die Karten ein stark erhöhtes Risiko für zu hohe Arsenkonzentrationen im Grundwasser. Von beiden Gebieten war das bisher nicht bekannt.

#### Info-Box: Arsen

Arsen ist eine der wichtigsten anorganischen Verunreinigungen im Trinkwasser. Das Halbmetall ist natürlicherweise weltweit in den Gesteinen des Untergrundes enthalten und wird durch Verwitterung in geringen Mengen im Grundwasser gelöst. Die anorganischen 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 der Leber und Niere und 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 wurde. Eine Arsenkonzentration unter 10 µg/L gilt als sicher. Dieser Wert wird von der Weltgesundheitsorganisation WHO daher als Grenzwert im Trinkwasser empfohlen. In den Deltas des Roten Flusses und des Mekong fand die Eawag in jeder fünften Probe Arsenkonzentrationen über 100 µg/L, im Maximum bis 3000 µg/L. In Myanmar, im Irrawaddy-Delta, hat eine Untersuchung der Unicef in zwei Dritteln einiger getesteten Brunnen Arsenkonzentrationen über 50 µg/L festgestellt.

- Weitere Auskünfte: Dr. Michael Berg, Tel +41 44 823 5078; michael.berg@eawag.ch
- Informationen zum Projekt Water Ressource Quality: [www.wrq.eawag.ch](http://www.wrq.eawag.ch)
- Auf Wunsch stellen wir den Artikel „Predicting groundwater arsenic contamination in Southeast Asia from surface parameters“ aus „Nature - Geoscience“ Medienschaffenden zu. Für alle Publikationen gilt die Sperrfrist bis Freitag, 11. Juli, 19 Uhr (MEZ); bei Nature akkreditierte Journalisten können den Artikel auch direkt einsehen über den Link: <http://dx.doi.org/10.1038/ngeo254>
- Artikel zur weltweiten Modellierung: Amini M., Abbaspour K.C., Berg M., Winkel L., Hug S.J., Höhn E., Yang H., Johnson A.C. (2008): Statistical modeling of global geogenic arsenic contamination in groundwater. Environmental Sciences and Technology 42 (1), 3669-3675.
- Bilder stehen auf [www.eawag.ch](http://www.eawag.ch) > Medien/Newsarchiv zur Verfügung

Bilder: Kostenlose Verwendung nur in Zusammenhang mit einer Berichterstattung zum Artikel; keine Archivierung; Download in druckfähiger Auflösung ab [www.eawag.ch](http://www.eawag.ch) > Medien/Newsarchiv



Grundwasserbrunnen in Kambodscha, wo entlang des Mekong vielerorts zu hohe Arsenkonzentrationen auftreten. Bild: Mickey Sampson, Resource Development International-Cambodia



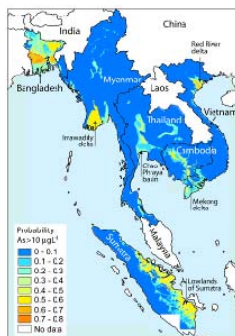
Probenahme an einem Trinkwasserbrunnen auf Sumatra (Indonesien). Rund 100'000 km<sup>2</sup> im Osten der Insel gelten gemäss der neuen Methode als Risikogebiet für zu hohe Arsenkonzentrationen im Grundwasser. Bild: Lenny Winkel, Eawag



Ein Mann in Kambodscha zeigt die Folgen der schleichenden Arsenvergiftung. Bild: Mickey Sampson, Resource Development International-Cambodia



Sandfilter zur Entfernung von Eisen und Arsen in ländlichen Haushalten im Delta des Roten Flusses, Vietnam. Die Eawag erforscht nicht nur, wie solche Filter und ihr Betrieb optimiert werden können, sondern auch wie ihr Einsatz in möglichst breiten Kreisen der Bevölkerung Akzeptanz findet.



Modellierung von „High Risk“ Gebieten mit der neuen Eawag-Methode. Die Karte gibt nicht die erwarteten Arsenkonzentrationen an, sondern die Wahrscheinlichkeit, wo diese über dem WHO-Grenzwert von 10 µg/L liegen. Brunnen mit zu hohen Konzentrationen können vereinzelt auch in Zonen mit geringer Wahrscheinlichkeit auftreten. Ein „Null-Risiko“ gibt es nicht. Quelle: Eawag - aquatic research