



## Arsenrisiko in Pakistan viel grösser als angenommen

23. August 2017 | Andri Bryner

Themen: Trinkwasser | Gesellschaft | Schadstoffe | Wasser & Entwicklung

**Mit Arsen belastetes Grundwasser, das als Trinkwasser und zur Bewässerung genutzt wird, kann die Gesundheit von 50 bis 60 Millionen Menschen in Pakistan gefährden. Das zeigt eine heute publizierte Studie unter Leitung der Eawag, co-finanziert von der DEZA. Die Forschenden haben dazu die Daten aus 1200 Grundwasserproben analysiert und mit geologischen und hydrologischen Grössen ein Computermodell erstellt. Damit wurde erstmals die riesige Dimension der unsichtbaren Gefahr für ganz Pakistan deutlich. Zudem mehrten sich die Hinweise, dass die natürlichen Arsenwerte durch die weit verbreitete Bewässerung erhöht werden.**

In den dicht besiedelten Ebenen entlang des Indus und seiner Zuflüsse liegen die Arsenkonzentrationen im geförderten Grundwasser vielerorts über dem Grenzwert der Weltgesundheitsorganisation WHO von 10 µg/Liter. Sehr hohe Werte, über 200 µg/Liter, finden sich vor allem im Süden; der höchste für diese Studie gemessene betrug 500 µg/Liter (Abb. 1 und Box).

### Bewässerung könnte Problematik verschärfen

Natürlich im Untergrund vorkommendes Arsen kann im Grundwasser gelöst werden. Die WHO geht davon aus, dass weltweit rund 150 Mio. Menschen von Grundwasser abhängig sind, das zu viel Arsen enthält. Die Prozesse im Untergrund sind je nach geologischen und hydrologischen Verhältnissen verschieden. Bekannt ist, dass in Flussablagerungen mit hohen Anteilen an organischem Material besonders viel Arsen gelöst wird, zum Beispiel in den Deltas des Ganges (Bangladesch) oder des Roten Flusses (Vietnam). Der Grund dafür sind sauerstofffreie Verhältnisse. Dann werden Eisenoxide reduziert, an denen das Arsen zuvor gebunden war. In Pakistan sind entlang des Indus zwar mächtige

Sedimentschichten vorhanden, doch solche reduzierenden Bedingungen fehlen weitgehend. Die neue Untersuchung zeigt hingegen eine hohe Übereinstimmung zwischen Arsenbelastung und hohen pH-Werten im Boden. Versickert Bewässerungswasser durch diese alkalischen Böden und die jungen Sedimente, kann es dort Arsen freisetzen und so das Grundwasser laufend mit dem toxischen Halbmetall anreichern. Eawag-Forscher Joel Podgorski, Erstautor der Studie, betont, es handle sich hier bislang um eine Vermutung. Gestützt wird sie von einer hohen Übereinstimmung zwischen bewässerten Gebieten und Regionen mit hohen Arsenwerten im Grundwasser, wie sie Ali Shah von der Universität Comsats (Islamabad) erhoben hat.

Über ein Computermodell, das topografische, geochemische und hydrologische Grössen berücksichtigt, haben die Forschenden eine Karte (Abb. 2) erstellt. Sie stellt die Wahrscheinlichkeit für erhöhte Arsenwerte erstmals für ganz Pakistan dar. Vor allem im östlichen Punjab – mit Lahore – und rund um Hyderabad sind viele Menschen einem hohen Risiko ausgesetzt. Insgesamt 50 bis 60 Millionen sind von Grundwasser abhängig, das mit grosser Wahrscheinlichkeit mit mehr als 50 µg Arsen pro Liter belastet ist. „Das ist eine alarmierend hohe Zahl“, sagt der Geophysiker Podgorski. Sie zeige, wie dringend die Untersuchung jedes einzelnen Pumpbrunnens entlang des Indus sei. Frühere Studien haben nur in einzelnen Dörfern Proben gesammelt. Für flächendeckende Kampagnen fehlten bisher die Ressourcen.

### **Gegenmassnahmen ohne Verzug anpacken**

Was sind jetzt, wo das Ausmass des Risikos bekannt ist, die nächsten Massnahmen? Als erstes, so der Forscher Podgorski, müsse das Wasser aus den Brunnen in den Risikogebieten getestet werden. Oft variieren nämlich die effektiven Arsenkonzentrationen auf kleinem Raum sehr stark, und die Modelle können den Untergrund nicht ausreichend genau erfassen. Parallel dazu sollte der Zusammenhang zwischen der intensiven Bewässerung, den hohen pH-Werten in den Böden und den erhöhten Arsenwerten im Grundwasser genauer untersucht werden. Erhärtet sich der Verdacht eines direkten Zusammenspiels, drängen sich Änderungen in der Bewässerungstechnik auf. Sie sollten sowohl der Verdunstung als auch dem Versickern des Bewässerungswassers entgegen wirken. Schliesslich kann bei zu hohen Arsenwerten nach alternativen Wasserquellen gesucht werden, zum Beispiel in tiefer liegenden Gesteinsschichten, oder es könnten als letzte Option Verfahren installiert werden zur Entfernung des Arsens aus dem genutzten Wasser. Auf jeden Fall müssten das Bewusstsein für die Gefahr und die Koordination von behördlichen Massnahmen dringend gefördert werden, schliesst Podgorski den Katalog.

Diese Studie wurde im Rahmen der „Groundwater Assessment Platform“ ([GAP](#)) durchgeführt. GAP wird von der Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit ([DEZA](#)) mitfinanziert.

#### **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. In Pakistan gilt ein Grenzwert von 50 µg/L.



Probenahmen an einer Grundwasserpumpstation und einem Schachtbrunnen im Distrikt Gujrat, Provinz Punjab (Fotos: Tasawar Khanam, Comsats)



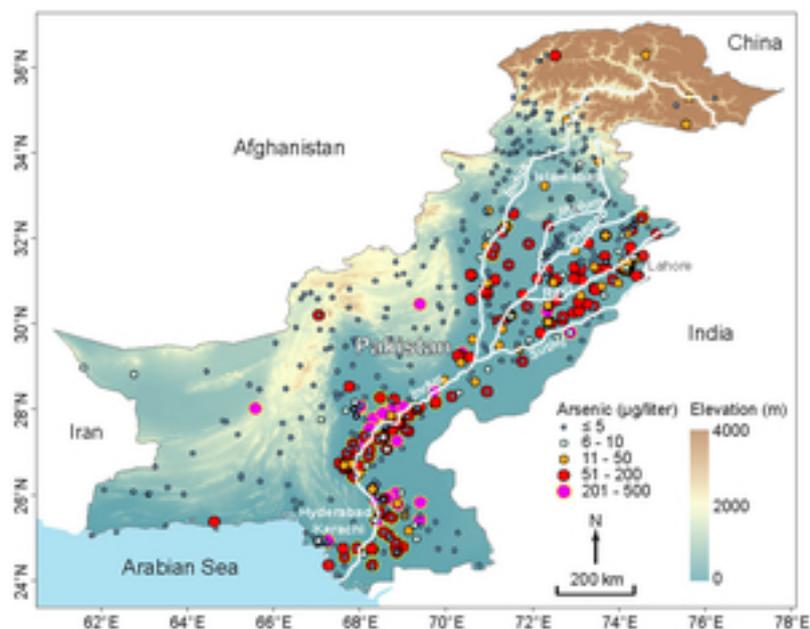


Abb. 1: Arsenkonzentrationen in Pakistans Grundwasser. (Quelle: Eawag)

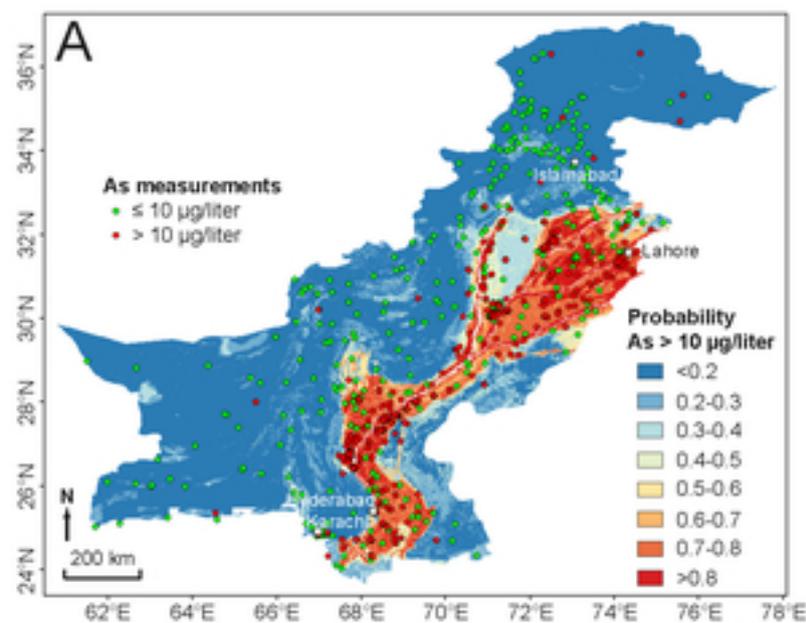


Abb. 2: Wahrscheinlichkeit von Arsenkonzentrationen über 10 µg/L (Quelle: Eawag)

### Originalpublikation

Joel Podgorski et al. : Extensive arsenic contamination in high-pH unconfined aquifers in the Indus Valley. Science Advances; 3, e1700935 (2017); <http://dx.doi.org/10.1126/sciadv.1700935>

### Kontakt



**Joel Podgorski**

Tel. +41 58 765 5760

[joel.podgorski@eawag.ch](mailto:joel.podgorski@eawag.ch)



**Michael Berg**

Stv Abteilungsleiter

Tel. +41 58 765 5078

[michael.berg@eawag.ch](mailto:michael.berg@eawag.ch)



**Andri Bryner**

Medienverantwortlicher

Tel. +41 58 765 5104

[andri.bryner@eawag.ch](mailto:andri.bryner@eawag.ch)

<https://www.eawag.ch/de/info/portal/aktuelles/newsarchiv/archiv-detail/arsenrisiko-in-pakistan-viel-groesser-als-angenommen>