

Dem Arsen auf der Spur

Autor(en): **Schwab, Antoinette**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin**

Band (Jahr): - **(2002)**

Heft 55

PDF erstellt am: **20.03.2021**

Persistenter Link: <http://doi.org/10.5169/seals-552485>

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.

Dem Arsen auf der Spur

An manchen Orten hat es zu viel Arsen im Trinkwasser. Auch in der Schweiz.
Denn der Einfluss von natürlichem Arsen ist unterschätzt worden.

VON ANTOINETTE SCHWAB
FOTOS UNI LAUSANNE UND EAWAG

Es war purer Zufall, dass Hans-Rudolf Pfeifer das Arsen im Trinkwasser von Astano fand. Denn eigentlich untersuchte der Lausanner Geochemieprofessor das Gebiet um die alte Goldmine «La Costa» unterhalb von Astano im Malcantone, und dass er da Arsen im Wasser und im Boden finden würde, hatte er erwartet, denn wo Gold ist, ist auch Arsen.

Die Mine war 1859 eröffnet worden, richtig erfolgreich war sie jedoch nie. Und 1961 war endgültig Schluss. Doch dann interessierte sich 1988 plötzlich eine kanadische Firma dafür. Deswegen wollte der Kanton Tessin Bescheid wissen über mögliche Verunreinigungen und wandte sich an das Geochemische Labor der Universität Lausanne. Bei den Untersuchungen wurde auch Wasser ausserhalb der Einflusszone der alten Mine analysiert. Erstaunlicherweise lag der Arsenwert auch da über dem Erlaubten.

Arsen wird im Trinkwasser nicht routinemässig geprüft. Nachdem dieser unerwartet hohe Wert gefunden worden war, liess der Tessiner Kantonschemiker aber alle Fassungen auf Kantonsgebiet untersuchen und

stellte fest, dass die Werte in Astano über dem schweizerischen Grenzwert von 50 Mikrogramm pro Liter lagen. Und würde die Schweiz den von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfohlenen Grenzwert von 10 Mikrogramm pro Liter einführen, hätten noch einige weitere Gemeinden im Sottoceneri zu viel Arsen im Trinkwasser. Auch in diesen Gemeinden liegen die Fassungen häufig in grösserem Abstand von arsenhaltigen Lagerstätten. Doch woher kommt dieses Arsen? Das hat Hans-Rudolf Pfeifer mit seiner Gruppe in den letzten Jahren untersucht.

Natürlicher Ursprung

Die Wissenschaftler fanden heraus, dass das Arsen im Trinkwasser von Astano aus Sedimenten stammt, die die Gletscher einst abgelagert hatten. Diese Sedimente stammen von kristallinen Schiefern und Gneisen, die in der Region verbreitet sind und einen erhöhten Arsengehalt aufweisen. Teilweise werden sie von erzhaltigen Adern begleitet. Durch Verwitterung und Erosion gelangt das Arsen in die Umwelt und kann mit dem Eis der Gletscher oder mit den Flüssen

mehrere Hundert Kilometer weit transportiert werden.

Im Boden und in den Sedimenten ist Arsen in der Regel an Eisen gebunden. Doch unter gewissen Umständen, wenn zum Beispiel der pH-Wert, der Säure-Base-Wert, steigt oder wenn Sauerstoff fehlt, kann es sich wieder lösen und ins Wasser gelangen, eben beispielsweise in Moränen, weil dort der pH-Wert in der Tiefe relativ hoch sein kann. Umgekehrt kann es sich in eisen- und humusreichen Böden und wenn der pH sinkt, auch wieder anlagern, dies im Gegensatz zu den meisten anderen Metallen. Es ist dann fest gebunden und auch für Pflanzen kaum löslich.

Die Erdkruste enthält im Durchschnitt zwei Milligramm Arsen pro Kilogramm. Das ist im Vergleich mit anderen Elementen nur wenig. Aber Arsen ist ungleichmässig verteilt. Entweder hat es praktisch keines, oder dann kommt es gleich in grossen Mengen vor und kann in Erzen bis 50 Prozent des Gewichtes ausmachen. Dass das Wasser also in der Nähe von Lagerstätten erhöhte Arsenwerte aufweist, ist nicht verwunderlich und war schon früher bekannt. Die problemati-

schen Zonen in der Schweiz sind denn auch weitgehend untersucht und kontrolliert. Auch gewisse Altlasten sind bekannt, denn früher wurde Arsen verbreitet in der Landwirtschaft, in der Metallverarbeitung und für die Herstellung von Glas und Farben eingesetzt. Seit rund 30 Jahren ist das giftige Element aus Landwirtschaft und Industrie aber weitgehend verbannt. Heute zeigt sich jedoch, dass der Einfluss von natürlichem Arsen unterschätzt worden ist.

Mineralwasser trinken

Ein Gesundheitsrisiko besteht vor allem beim Konsum von Trinkwasser. Nach den Resultaten im Sottoceneri ist das Trinkwasser deshalb auch in anderen Gebieten der Schweiz untersucht worden. In Graubünden überschritten 3 Proben den Schweizer Grenzwert von 50 Mikrogramm pro Liter, weitere 21 lagen zwischen dem WHO-Wert von 10 Mikrogramm und dem Schweizer Grenzwert. Im Wallis enthält das Trinkwasser in neun Gemeinden zwischen 12 und 50 Mikrogramm. Im Jura dagegen fand Hans-Rudolf Pfeifer nur sehr wenig Arsen im Grundwasser. Da die drei arsenführenden Gesteinsformationen im Jura, die braunen Kalke des Doggers, die gelben Kreidekalke und die Bohnerz-vorkommen, sehr viel Eisen aufweisen, bestätigt dies wiederum die starke Eisenbindung des Arsens.

In Graubünden sind die belasteten Quellen geschlossen worden. In Astano muss die Bevölkerung auf Mineralwasser aus-

weichen, bis eine neue Leitung unbedenkliches Wasser aus einer Nachbargemeinde heraufbringt. Allerdings gibt es bisher keine Hinweise darauf, dass gesunde, gut genährte Menschen durch die relativ geringen Werte ernsthaft geschädigt werden.

Dramatisch sieht die Situation dagegen in anderen Teilen der Welt aus. Besonders in Bangladesch und Westindien sind im Trinkwasser Arsenwerte gemessen worden, die zum Teil hundert Mal höher liegen als erlaubt. Und in Bangladesch sind nicht alle gesund und gut genährt. Während in der Schweiz einige Tausend Menschen betroffen sind, so sind es auf dem Gangesdelta viele Millionen. Hilfswerke, in erster Linie die Unicef Schweiz, haben in den letzten Jahrzehnten vier Millionen Brunnen in die Sedimente gebohrt, die der Ganges vom Himalaya hinuntergetragen hat. Doch sie bohrten, ohne es zu wissen, in arsenbelastete Schichten. Erst als immer mehr die typischen Symptome einer chronischen Arsenvergiftung aufwiesen, wurden die Behörden aufmerksam. Seither sucht man Wege, um das Arsen aus dem Wasser zu entfernen, zum Beispiel mit Filtern aus Eisen-spänen, die das Arsen adsorbieren, oder – ein Projekt der Eawag – mit Zitronensäure, die das Arsen durch Ausfällen des natürlichen Eisens abfängt. Ein Wettlauf mit der Zeit. ■



Das Arsen im Schweizer Trinkwasser stammt meist aus Sedimenten: das Lausanner Forschungsteam bei einer Probenahme.

GIFT UND HEILMITTEL

Arsen ist eines der giftigsten Elemente überhaupt. Das Halbmetall kommt auf der Erde natürlicherweise vor, häufig als Arsensulfid, etwa im Arsenopyrit, und meist zusammen mit Gold, Blei oder Zink. Die giftigste Form ist das dreiwertige Arsenit. Ein Zehntelogramm des geruch- und geschmacklosen Giftes ist tödlich. Eine chronische Arsenvergiftung dagegen ist anfangs noch reversibel. Sie beginnt mit Verfärbungen der Haut, mit Knotenbildungen an Händen und Füßen, Schädigungen der inneren Organe und endet oft in irgendeiner Art von Krebs.

Arsen wurde noch bis ins 20. Jahrhundert als Heilmittel eingesetzt, etwa gegen Hautkrankheiten, Asthma, Husten und Syphilis. In der Landwirtschaft war es bis zur Einführung von DDT in den 40er Jahren wohl das am häufigsten verwendete Insektizid. Heute findet es vor allem noch für Halbleiter Verwendung. In der Schweiz sind die meisten arsenhaltigen Substanzen seit 1969 verboten.

