UNIVERSITÄT AUGSBURG
Universitätsbibliothek

OPEN ACCESS
OPUS AUGSBURG

Arsen –ein Stoff aus dem Untergrund

Jens Soentgen

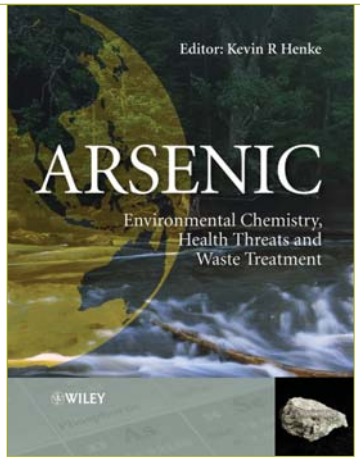
Angaben zur Veröffentlichung / Publication details:

Soentgen, Jens. 2011. "Arsen –ein Stoff aus dem Untergrund." *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society* 20 (3): 199–200. https://doi.org/10.14512/gaia.20.3.11.

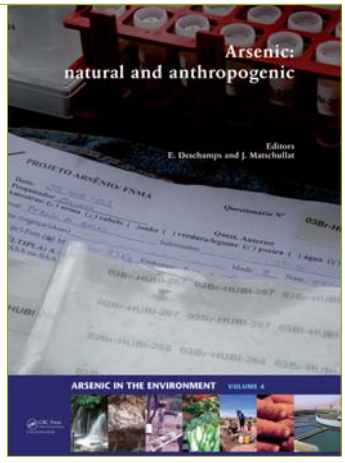
Nutzungsbedingungen / Terms of use:

CC BY 4.0

Dieses Dokument wird unter folgenden Bedingungen zur Verfügung gestellt: / This document is made available under these conditions:
CC-BY 4.0: Creative Commons: Namensnennung
Weitere Informationen finden Sie unter: / For more information see:
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de



Henke, K. R. (Hrsg.). 2009. *Arsenic. Environmental chemistry, health threats and waste treatment.* Hoboken, NJ: Wiley. 588 S., 150,– EUR, ISBN 978-0-470-02758-5



Deschamps, E., J. Matschullat (Hrsg.). 2011. *Arsenic: natural and anthropogenic.* Boca Raton, FL: CRC Press. 238 S., 96,99 EUR, ISBN 978-0-41554-928-8

Arsen – ein Stoff aus dem Untergrund

Je intensiver die Erde auf der Suche nach Ressourcen umgegraben wird, desto mehr werden Schadstoffe wie Arsen zum Problem. Dessen giftige Wirkung entfaltet sich nur schleichend; daher entgeht es oft der Aufmerksamkeit von Wissenschaft, Gesellschaft und Medien. Zudem weist unser Wissen über Arsen noch erhebliche Lücken auf.

Jens Soentgen

Zu jenen Stoffen, die trotz ihrer ökologischen und politischen Bedeutung vergleichsweise wenig beachtet werden, zählt das Arsen. Das graue Halbmetall gilt vielen als entlegene Spezialität, die in erster Linie anekdotische Qualitäten hat: Soll nicht Napoleon auf St. Helena an einer Arsenvergiftung gestorben sein? Der britische Autor John Emsley widmet dem Stoff in seinem weit verbreiteten Buch *Mörderische Elemente, prominente Todesfälle* (Emsley 2006) nahezu hundert Seiten, geht aber fast nur auf gruslig-beschauliche Giftmorde und schleichende Vergiftungen in früheren Jahrhunderten ein. Lediglich sechs Seiten sind dem Thema „Arsen im Trinkwasser" vorbehalten. Sind die Todesfälle keine individuellen, sondern werden sie in Hunderten gezählt, verlieren die Menschen paradoxerweise das Interesse daran.

Fast wie ein Fluch, der auf den der Erde abgerungenen Bodenschätzen lastet, gelangt mit ihnen auch das Arsen in Umlauf.

Arsen im Trinkwasser

Arsen ist zwar ein relativ häufig vorkommendes Element, wurde jedoch für den Menschen früherer Zeiten nur lokal bedrohlich – beispielsweise an Orten, an denen es über unterirdische Aquifere, die arsenhaltige Sedimente durchqueren, ins Grundwasser gelangen kann, was auch in Deutschland mancherorts der Fall ist. Da aber heute an immer mehr Orten Bergbau betrieben wird, immer tiefere Brunnen für Bewässerungssysteme gegraben und Arsenverbindungen als Pestizide oder Holzschutzmittel ausgebracht werden, begegnen Arsenverbindungen den Menschen immer häufiger. Auf der Suche nach fossilen Energieträgern, Gold, Eisenerzen und anderem wird die Erde umgegraben und ausgebaggert – und was mit jenen Bodenschätzen ebenfalls in Umlauf gelangt – fast wie ein Fluch, der auf ihnen lastet –, ist das Arsen.

Arsen ist verantwortlich für die vielleicht größte Giftkatastrophe überhaupt: Als Anfang der 1970er Jahre im gerade unabhängig gewordenen Bangladesch das Kinderhilfswerk der Vereinten Nationen (United Nations International Children's Emergency Fund, UNICEF), die Weltbank und die schwedische Behörde für internationale Entwicklungszusammenarbeit (Swedish International Development Cooperation Agency, Sida) ein Brunnenprojekt starteten, um der Bevölkerung eine Alternative zu dem oft unreinen Oberflächenwasser bereitzustellen, kam niemand auf die Idee, zu prüfen, ob das Wasser aus den Brunnen womöglich gefährlicher sei als das Wasser aus den Teichen und Flüssen. Man ging davon aus, dass Wasser aus der Tiefe – die Brunnen zapften Grundwasser in rund 200 Meter Tiefe an – reiner und gesünder sein müsse als Wasser aus Teichen. Bei einer späteren Untersuchung durch den British Geological Survey im Jahre 1992 überprüften Fachleute das Trinkwasser auf zahlreiche Schadstoffe – nur nicht auf Arsen. Schon mehrere Tausend Brunnen waren in Gebrauch, als sich zeigte, dass das frisch erbohrte Tiefenwasser – im Gegensatz zum Oberflächenwasser – oft sehr stark arsenbelastet war. Zehntausende sind inzwischen dem tückischen Gift zum Opfer gefallen. Nach Schätzungen der Weltgesundheitsorganisation (World Health Organization, WHO) werden über 300 000 Menschen an Krebs erkranken, denn Arsen kann unter anderem zu Hautkrankheiten führen, die sich zu Hautkrebs weiterentwickeln. Bis heute ist nur ein kleiner Teil der einst gebohrten Brunnen überhaupt geprüft, nur ein >

Kontakt: *Dr. Jens Soentgen* | Universität Augsburg | Wissenschaftszentrum Umwelt | Augsburg | Deutschland | E-Mail: soentgen@wzu.uni-augsburg.de

© 2011 J. Soentgen; licensee oekom verlag. This is an article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/3.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

kleiner Teil der betroffenen Gemeinden hat bislang die Möglichkeit, das Trinkwasser zu filtern. Die meisten von humanitären Organisationen bereitgestellten Brunnen werden weiterhin ohne irgendwelche Vorsichtsmaßnahmen genutzt.

Arsenbelastetes Trinkwasser ist aber nicht nur in Bangladesch oder in Indien, sondern weltweit ein gewaltiges Problem. Man vermutet, dass rund 100 Millionen Menschen arsenbelastetes Wasser zu sich nehmen. Und diese Zahl steigt täglich, da Bergbauaktivitäten ausgeweitet oder intensiviert, weiterhin arsenhaltige Pestizide oder Holzschutzmittel ausgebracht werden und arsenhaltiger Elektroschrott in die Umwelt gelangt. Darüber hinaus sind fossile Energieträger und viele Mineralien häufig arsenhaltig und geben bei ihrem Verbrennen und Brennen Arsenverbindungen an die Luft ab.

Arsen ist doppelt gefährlich, weil sein Bild ambivalent bleibt und es daher weniger beachtet wird, als dies erforderlich wäre.

Hohe Aktualität

Vor diesem Hintergrund wird deutlich, wie wichtig das von der brasilianischen Chemieingenieurin Eleonora Deschamps und dem Freiberger Geochemiker Jörg Matschullat mitverfasste und herausgegebene Buch *Arsenic – Natural and Anthropogenic* ist. In fünf grundlegenden Kapiteln präsentiert es auf der Basis langjähriger Forschung und Projekterfahrung den aktuellen Stand unseres Wissens zur Geo- und Umweltchemie, aber auch zur Toxikologie des Arsens.

Einen ähnlichen Versuch hat auch der US-amerikanische Geochemiker Kevin R. Henke in dem von ihm mitverfassten und herausgegebenen Werk *Arsenic – Environmental Chemistry, Health Threats and Waste Treatment* unternommen. Henkes Buch wirkt in seiner umfassenden Gelehrtheit, die auch historische und soziologische Aspekte einzubeziehen versucht, geradezu „deutsch". So gründlich ist es, dass nicht nur die gesamte allgemeine Arsenchemie, sondern auch ausführlich die Nukleosynthese von Arsen in Sternen sowie seine Verteilung im Universum und im Sonnensystem diskutiert wird.

Das Buch von Deschamps und Matschullat ist schlanker, wirkt pragmatischer und angelsächsischer, da es entschlossen auf die Praxis zugeht. Es zeigt, aufbauend auf den fünf Kapiteln, an einem typischen und wichtigen Fallbeispiel aus dem brasilianischen Bundesstaat Minas Gerais, wie Arsenbelastungen entstehen, und gleichzeitig, wie sie vor Ort, in Kooperation mit den Betroffenen, gemindert werden können. Minas Gerais eignet sich als Untersuchungsregion gut, weil hier eine typische Entwicklung deutlich wird: Es ist eine alte, immer noch hochaktive Bergbauregion, in der heute Arsenprobleme registriert werden, die eine lange Geschichte haben. Gerade an jenen Stätten, an denen früher nach Gold gegraben wurde, ist heute das Arsenproblem manifest. Arsen und seine Minerale sind berühmte Wegweiser zu bestimmten Metallen und Edelmetallen – allen voran zu Gold. Arsen wird zudem durch den Bergbau mobilisiert; nicht nur in Brasilien, sondern auch in Lateinamerika, Afrika, Australien und Eurasien.

Ein Umweltproblem mit Tücke

Deschamps und Matschullat diskutieren am brasilianischen Fallbeispiel sowohl technologische Maßnahmen als auch ein ganzheitliches transdisziplinäres Konzept, dessen Anwendung sie beschreiben und evaluieren. Die lange Projektdauer – fast zehn Jahre – und die vorbildliche Integration technischer, naturwissenschaftlicher und sozialwissenschaftlicher Kompetenz rechtfertigen den breiten Raum, der dem Projekt in dem Buch zugestanden wird.

In den einführenden Kapiteln werden die weltweiten Arsenströme anhand der gesamten verfügbaren Literatur neu vermessen sowie natürliche und anthropogene Quellen abgeschätzt und zueinander in Beziehung gesetzt. Diese Leistung ist vor allem deshalb bemerkenswert, weil sie erstmals einen Überblick bietet, der auch die Qualität verfügbarer Daten gewichtet. Dadurch wird das immer noch enorme Maß an Nichtwissen im Hinblick auf die Mengen sowie die Verhältnisse anthropogener und natürlicher Quellen sichtbar.

Das Tückische am Arsen ist nicht nur seine oft schleichende Giftwirkung: Arsen kann bekanntermaßen lange aufgenommen werden, ehe erste Krankheitssymptome auftreten. Vielmehr kann es sowohl natürliche als auch durch den Menschen verursachte Quellen haben und unterläuft damit die wohl wichtigste Unterscheidung der intuitiven Toxikologie (vergleiche Neill et al. 1994, S. 199). Es widerspricht den Schematismen, mit denen wir als Einzelne, aber auch die Medien Umweltprobleme beobachten und kommunizieren und ist damit doppelt gefährlich, weil sein Bild ambivalent bleibt und es daher weniger beachtet wird, als dies erforderlich wäre. Hohe Aufmerksamkeit wird in der Regel nur den Stoffen zuteil, die eine eindeutig menschliche, möglichst industrielle Herkunft haben, wie zum Beispiel DDT oder Dioxin.

Weitere Kapitel widmen sich technischen Methoden der Arsenausfällung aus Trinkwasser, der Immobilisation und der Geschichte der nationalen und internationalen Regulationsbemühungen, wobei immer der konkrete Bezug zum brasilianischen Fallbeispiel im Auge behalten wird.

Hervorzuheben ist in dem Buch von Deschamps und Matschullat wie auch in dem von Henke die inhaltliche Integration aller Beiträge, die aus vielen Aspekten jeweils ein einheitliches Ganzes macht. Beide Werke eignen sich in hohem Maße dazu, dem Arsen die Aufmerksamkeit zu sichern, die der Stoff auch außerhalb der engeren Community der Geo- und Umweltchemiker(innen) verdient.

Literatur

Emsley, J. 2006. *Mörderische Elemente, prominente Todesfälle*. Weinheim: Wiley-VCH.

Neill, N., T. Malmfors, P. Slovic. 1994. Intuitive toxicology: Expert and lay judgments of chemical risks. *Toxicologic Pathology* 22/2: 198–201.