

Trinkwasser ohne Arsen

Millionen Menschen weltweit warten auf sichere Arsenentfernung

Weltweit – vor allem in Indien und Bangladesch, aber auch in Mittelamerika – konsumieren mehr als 100 Millionen Menschen arsenkontaminiertes Trinkwasser. Die derzeit eingesetzten Low-Tech-Systeme, die auf der Oxidation und anschließenden Ausfällung von Arsen beruhen, funktionieren oft nicht zufriedenstellend. Den Betroffenen drohen schwerwiegende Folgeerkrankungen.

Mit dem Projekt SolArEx hat sich die Autarcon GmbH gemeinsam mit der HTW Dresden das Ziel gesetzt, eine nachhaltige und ressourcenschonende Lösung für dieses drängende Problem zu entwickeln. Autarcon wurde 2010 als Spin off aus der Universität Kassel gegründet und ist auf die autarke Trink- und Abwasseraufbereitung in ländlichen Regionen ohne verlässliche Infrastruktur, insbesondere in Schwellen- und Entwicklungsländern spezialisiert. Die innovativen Technologien zur Wasseraufbereitung, Entkeimung und zur Qualitätssicherung via Online-Monitoring von dezentralen Anlagen können künftig auch einer flexibilisierten Wasserwirtschaft zugutekommen.

Entarsenierung: Komplizierte Technik hat schlimme Folgen

Die tägliche Aufnahme von arsenhaltigem Wasser kann zu bösartigen Tumoren der Haut, Lunge und Leber führen und ebenso Blutarmut sowie schwerwiegende Stoffwechselstörungen verursachen. Allein in Bangladesch sind 50 Millionen und in Indien

schätzungsweise 70 Millionen Menschen betroffen, u.a. in den Regionen West Bengal, Orissa, Bihar, Gujarat und Himachal Pradesh. Sie sind auf Wasser angewiesen, das die von der WHO 2008 als gesundheitlich noch unschädlich eingestufte Arsenmenge von 10 µg/L teilweise weit überschreitet.

Regelmäßige Kontrollen der Trinkwasserbrunnen auf überhöhte Arsengehalte und die Installation von Anlagen zur Arsenentfernung aus dem Grundwasser sind daher unumgänglich, technisch derzeit jedoch noch nicht flächendeckend durchführbar. Untätigkeit hinsichtlich des Arsenproblems hat negative Auswirkungen auf die Gesundheit vieler Menschen in den betroffenen Regionen und kann zu sozialer Ausgrenzung führen. In den arsenkontaminierten Gebieten Indiens und Bangladeschs werden derzeit verschiedene Low-Tech Systeme verwendet, die auf der Oxidation und anschließenden Ausfällung von Arsen beruhen, wie zum Beispiel SONO-Filter, Bucket Filter oder Three

Kolshi. Studien und Erfahrungen der Autarcon GmbH belegen jedoch, dass damit nicht die gewünschten bzw. propagierten Resultate erzielt werden können. So zeigte eine in Westbengalen durchgeführte Studie, dass mehr als 82 Prozent der untersuchten Anlagen nicht funktionieren. „Die Gründe liegen oft in der unsachgemäßen bzw. unterlassenen Wartung der Anlagen, dann verstopfen beispielsweise die eingesetzten Filtermedien“, sagt Projektleiter Philipp Otter von Autarcon. „Die eigentliche Ursache ist dabei häufig in der mangelnden Einbindung der Nutzer in Aufbau und Anlagenbetrieb zu sehen. Und dass die Technik dafür nicht wirklich geeignet ist.“ Hier setzt das Projekt SolArEx an, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert und gemeinsam mit dem Lehrgebiet Wasserwesen der HTW Dresden umgesetzt wird. Gemeinsam entwickelten die Forscher ein einfach zu bedienendes und zu wartendes Produktpaket zur Entarsenierung. Eine Anlage kann



Abbildung 1: Sichtbare Symptome chronischer Arsenvergiftung – Arsenicosis © NGO Forum Bangladesch



Abbildung 2: Pilotanlage in Niederfrauendorf zur solarbetriebenen Entarsenierung © Autarcon GmbH

Tabelle 1: Erlaubte Arsenkonzentrationen ausgewählter Richtlinien/Verordnungen

	WHO	US EPA	Bangladesch	Indien	Deutschland
Grenzwerte für Arsenkontamination [µg/L]	10	10	50	10 (50)*	10

* im Ausnahmefall wenn keine alternative Wasserquelle zur Verfügung steht

täglich bis zu 1000 Menschen mit sicherem Trinkwasser versorgen. Das nachhaltige, ressourcenschonende und zugleich kosteneffiziente Aufbereitungsverfahren ist für den Einsatz in Entwicklungs- und Schwellenländern gedacht und soll insbesondere in Asien und Mittelamerika auf den Markt gebracht werden.

Kontaminiertes Grundwasser einfach und sicher von Arsen befreien

Der zweistufige Aufbereitungsprozess, basiert auf einer In-Situ-Oxidation und anschließenden Adsorption von Arsen und erlaubt neben der langfristig verlässlichen Funktion auch eine einfache Bedienung und Wartung der Anlage. Durch die Kopplung mit einer Chlorelektrolyse soll eine deutlich längere Nutzungsdauer des eingesetzten Filtermaterials bzw. eine kontinuierliche Regenerierung erreicht werden. Die Wasserqualität wird kontinuierlich über eine einfache und robuste Redoxwerterfassung überwacht. Zudem zeichnet die Anlage alle Daten auf und übermittelt diese online an Betreiber und Behörden zur Systemkontrolle. Die inzwischen sehr niedrigen Marktpreise für Solartechnologie ermöglichen zudem auch in Entwicklungsländern den langfristig kostengünstigen Betrieb dieses Verfahrens.

Mit einer Anlage sollen so dauerhaft bis zu 1000 Liter pro Stunde arsenfreies und entkeimtes Wasser für die ländliche Bevölkerung zur Verfügung gestellt werden.

In einer ersten Pilotanlage wird der entwickelte Aufbereitungsprozess in der Gemeinde Niederfrauendorf im Osterzgebirge derzeit auf seine Anwendungstauglichkeit hin überprüft. „Wir haben es hier mit durch Bergbau verunreinigtem Grundwasser zu tun, das aufbereitet werden muss“, sagt Dr. Ulrike Feistel, Projektkoordinatorin von der HTW Dresden. „Die ersten Ergebnisse unseres Feldtests sind vielversprechend.“ Im Feldversuch konnte die im Rohwasser enthaltene Arsenmenge von etwa 100 µg/L durchgängig auf unter 10 µg/L gesenkt werden.

Das Verfahren soll durch erweiterte Laborversuche und einen späteren Pilot-einsatz im indischen Westbengalen optimiert und bis hin zur Marktreife entwickelt werden. Für die Feldversuche in Kalyani in Westbengalen kooperiert AUTARCON mit dem International Centre for Ecological Engineering der Universität von Kalyani und der NGO Kalyani Shine India.

Sichere Trinkwasserhygiene: das A und O in der Wasserwirtschaft

Die Autarcon GmbH bündelt ihre Kompetenzen in der Technologieentwicklung

im Bereich der autarken Trinkwasseraufbereitung sowie Abwasseraufbereitung und hat umfangreiche Erfahrungen beim Aufbau und Betrieb innovativer Anlagen samt erforderlicher Steuerungseinheiten gesammelt. „Wir sind zwar ein noch junges Unternehmen, aber unsere Systeme werden schon erfolgreich in Indien, Gambia, Ghana, Ägypten, Kamerun und Laos eingesetzt“, berichtet Otter, der ungerm am Schreibtisch sitzt, sondern am liebsten vor Ort unterwegs ist. „Und erfolgreich heißt ‚sichere Trinkwasserhygiene‘, denn das ist das A und O in der Wasserwirtschaft.“ Insbesondere die Fähigkeit, die Keimfreiheit des Wassers jederzeit sicherstellen und die Wasserqualität online überwachen zu können, sind auch zentrale Schlüsselfaktoren für die erfolgreiche Flexibilisierung des Betriebs der wasserwirtschaftlichen Anlagen und Leitungsnetze.

Kontakt und weitere Informationen:

Autarcon GmbH, Kassel
 Tel. (0561) 506 186 891
 info@autarcon.com
 www.autarcon.com

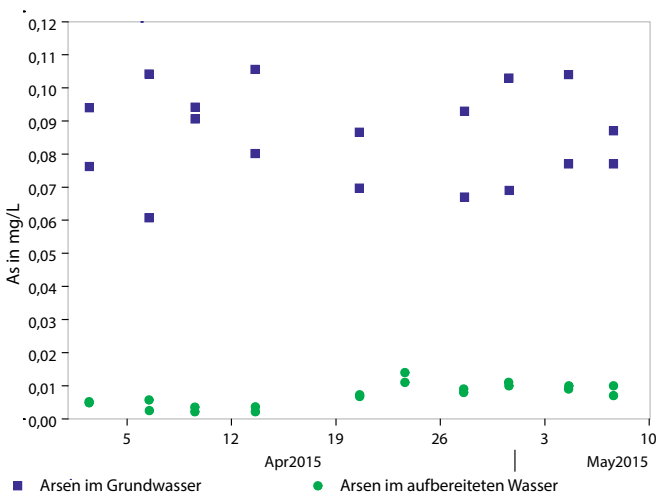


Abbildung 3: Darstellung der Konzentration von gelöstem Arsen im Rohwasser (blau) und im aufbereitetem Wasser (grün) im Feldversuch (HTWD, 2015)



Eine Wasserzapfstelle in Ägypten © Autarcon GmbH