



>> <http://www.chemie.de/news/110011/>

Arsen und Goldklümpchen: Rascher, einfacher und hochempfindlicher Arsennachweis mit Goldnanopartikeln

26.11.2009 - Wenn von Arsenvergiftungen die Rede ist, denken wir zuerst an heimtückische Mörder. Weitaus größer ist jedoch die Gefahr von Arsenvergiftungen durch verseuchtes Trinkwasser. Arsen kommt in geringen Konzentrationen praktisch überall im Boden vor und gelangt ins Grundwasser. Etwa 140 Mio Menschen weltweit trinken möglicherweise Wasser, das Arsen-Konzentrationen oberhalb des von der WHO empfohlenen Grenzwerts von 10 ppb (parts per billion, deutsch: „Teile pro 1 Milliarde Teile“) enthält. Forscher von der Jackson State University (MS, USA) haben nun einen neuen Ansatz für einen raschen, einfachen und dabei hochempfindlichen Arsentest entwickelt. Wie das Team um Paresh Chandra Ray in der Zeitschrift *Angewandte Chemie* berichtet, basiert ihre Methode auf einem Zusammenklumpen von Goldnanopartikeln und weist Arsen selektiv noch bis zu Konzentrationen von 3 ppt in Trinkwasser nach.

Vor allem Länder wie Indien, Bangladesh und Thailand sind von stark arsenhaltigem Grundwasser betroffen. Aber auch in einigen Gegenden Nord- und Südamerikas wurden hohe Arsenkonzentrationen festgestellt. Das Problem kann, wo es bekannt wird, relativ einfach behoben werden. Heutige Analysemethoden sind allerdings zeitaufwendig und benötigen eine Reihe von Anreicherungs-schritten.

Das neue Verfahren könnte die Arsenanalytik jetzt beschleunigen und vereinfachen. Die Wissenschaft-

ler um Ray knüpfen dazu spezielle organische Moleküle an die Oberfläche von Goldnanopartikeln, die als Liganden für Arsen wirken: Sie gehen eine so genannte Komplexbindung mit Arsen ein. Jedes Arsenion kann drei dieser Liganden binden, dadurch verbrückt es bis zu drei Goldteilchen untereinander. Je höher die Arsenkonzentration in der Probe, desto stärker verklumpen die Goldpartikel, die Anzahl größerer Aggregate steigt. Die Farbe von feinst in einer Flüssigkeit verteilten Goldnanopartikeln hängt aber von deren Größe ab. Während die arsenfreien Goldnanopartikel in der Lösung rot erscheinen, ist bei Aggregation durch Arsen ein Farbumschlag nach blau erkennbar. Konzentrationen bis hinunter zu 1 ppb lassen sich anhand der Farbänderung mit dem bloßen Auge noch erkennen. Arsen bindet wesentlich stärker als andere Metalle an die Liganden. Diese Selektivität erhöhten die Forscher noch weiter, indem sie drei verschiedene Liganden an das Gold knüpfen.

Eine sehr genaue Methode zur Bestimmung minimaler Änderungen von Partikelgrößen ist die dynamische Lichtstreuung (DLS), bei der das Streulicht eines Lasers an den Partikeln analysiert wird. Mithilfe der DLS gelang es Ray und seinen Kollegen, noch Arsen-Konzentrationen bis zu 3 ppt nachzuweisen und zu quantifizieren. In Proben von Brunnenwasser aus Bangladesh fand das Team 28 ppb



>> <http://www.chemie.de/news/110011/>

und in Wasser aus dem Wasserhahn in Jackson (USA) 380 ppt Arsen.

Originalveröffentlichung: Paresh Chandra Ray et al.; "Use of Gold Nanoparticles in a Simple Colorimetric and Ultrasensitive Dynamic Light Scattering Assay: Selective Detection of Arsenic in Groundwater"; *Angewandte Chemie* 2009, 121, No. 51, 9848-9851