

Entfernung von Arsen in Grundwasserwerken

## Der Trick mit dem Eisen

**Als am 1. Januar 1996 in der Trinkwasserverordnung der Grenzwert für Arsen (As) von 40 auf 10 µg pro Liter gesenkt wurde, stellte das einige bayerische Wasserwerke vor Probleme. Betroffen waren Werke in der Oberpfalz, in Mittel- und Oberfranken und Oberbayern; hier speziell das Wasserwerk Berglern. In einem vom Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft geförderten Forschungsvorhaben entwickelten Wissenschaftler des Lehrstuhls für Wassergüte- und Abfallwirtschaft der TUM in Garching (kommissarische Leitung: Prof. Martin Faulstich) ein Verfahren zur Entfernung von Arsen in Grundwasserwerken.**

Die TUM-Forscher optimierten die Kopplung von Oxidations- und Fällungs-/Flockungsverfahren und setzten diese Methode in eine kostengünstige Nachrüstung bei mehreren kleinen Wasserwerken um. Im Fall Berglern untersuchten sie noch ein speziell angepasstes Verfahren, das sie acht Jahre lang wissenschaftlich begleiteten und das, so der jetzt vorliegende Abschlussbericht, seine Bewährungsprobe bestanden hat.

Arsen oder besser Arsenik ist durch seine akute Toxizität zu trauriger Berühmtheit gelangt. Geringe Mengen, über längere Zeit eingenommen, führen zur chronischen Arsenvergiftung, unter anderem zu Hautkrebs. Um solche Folgen auszuschließen, muss die Belastung der Bevölkerung mit Arsen auf ein »vertretbares Maß« beschränkt werden - wobei es nicht einfach ist, dieses Maß festzulegen. Belegt ist, dass es für Arsen eine Wirkungsschwelle gibt; erst nach Überbeanspruchung der menschlichen Entgiftungskapazität entfaltet es seine schädliche Wirkung.

Arsen ist ein natürlicher Bestandteil der Erdkruste. Bei der Verwitterung von arsenhaltigem Gestein wird es in Tiefgrundwässer eingetragen. Im chemischen Milieu der Grundwässer liegt es entweder - unter reduzierenden Bedingungen - als Arsenat-III oder - unter oxidierenden Bedingungen - als Arsenat-V vor. Die Schwierigkeit im Wasserwerk Berglern liegt in der dortigen hohen Konzentration an Arsenat-III. Dieses kann erst nach Oxidation zu Arsenat-V an Eisen-Salze adsorptiv gebunden, durch Filtermaterial zurückgehalten und durch Filterrückspülung abgeschieden werden. Diese nachgeschaltete Fällung mit dreiwertigem Eisen und anschließender Filtration ist zwar sehr effektiv, aus apparate- und gebäudetechnischen Gründen hätte die Realisierung dieser Methode aber mindestens zwei Jahre in Anspruch genommen. Die TUM-Wissenschaftler erarbeiteten deshalb ein spezielles Verfahren: Sie geben dem Rohwasser aus dem vorhandenen Oxidator zweiwertiges Eisen direkt vor den »Enteisungs-Filtern« zu, wobei der Filter die Funktion einer Oxidationsstufe und die Eliminie-

rung von Eisen und Arsen übernimmt. Das gewährleistet einen durchschnittlichen stabilen Arsengehalt von 6 µg pro Liter, der gesetzliche Grenzwert von 10 µg wird also stets eingehalten. Voraussetzung



Von der Funktionsfähigkeit der Anlage überzeugten sich (v. l.): Wassermeister Johann Steiner, Rudolf Weiß, 1. Bürgermeister von Langenpreising und Vorsitzender des Wasserzweckverbands Berglerner Gruppe, sowie von der TUM PD Dr. Gerhard Merkl und Dr. Rainer Angerhöfer, jetzt BMW AG. Foto: bs

für den Erfolg ist allerdings auch gut geschultes und betriebserfahrenes Personal - wie in Berglern vorhanden. Die Bürger dort erhalten deshalb gleichbleibend gutes Trinkwasser; dem Zweckverband war die erfolgreiche Arbeit des TUM-Lehrstuhls eine bronzene Gedenktafel wert.

*Gerhard Merkl*