

Uranproblematik in Mecklenburg-Vorpommern

Ergebnisse der Uran-Arbeitsgruppe des LUNG

BEATE SCHWERDTFEGER¹

In Porengrundwasserleitern stehen unter natürlichen Bedingungen die Einträge von Oxidationsmitteln (gelöster Sauerstoff) und Reduktionsmitteln (gelöster organischer Kohlenstoff) in das Grundwasser im Gleichgewicht. Durch den Nitratreintrag wird dem Grundwasserleiter zusätzlich ein starkes Oxidationsmittel hinzugefügt. Grundwasserleiter enthalten ein Feststoffdepot mit Nitratabbauvermögen: Feststoffphasen mit Fe(II) und S(-I/-II) (Pyrit) und feststoffgebundene abbaubare C_{org}-Verbindungen.

Durch den Nitratreintrag werden im Untergrund chemische Reaktionen ausgelöst, die unter Bildung von Sulfat zum Nitratabbau führen. Auch das geogen vorhandene Uran wird durch das Oxidationsmittel Nitrat gelöst, was zu erhöhten Uran-Konzentrationen im Grundwasser führt. Gelangt das Uran im natürlichen Grundwasserabstrom wieder unter reduzierende Bedingungen, fällt es als Feststoff-Verbindung aus. Dringt die Nitratfront weiter vor, wird das feste Uran wieder gelöst. Dieser sich ständig wiederholende Vorgang der Mobilisation/Demobilisation/Remobilisation wird „roll front“ genannt und führt langfristig zu einer steigenden Konzentration und Tiefenverlagerung der Uranbefunde.

Dieser Vorgang wurde von der TU Clausthal in einem Stofftransportmodell simuliert. Dabei wurden folgende, für Mecklenburg-Vorpommern typische Randbedingungen festgelegt:

- Als Quelle des geogenen Uran werden in Mecklenburg-Vorpommern die aus Skandinavien stammenden, vorwiegend kristallinen Gesteine der letzten Eiszeit angesehen. Zusätzlicher möglicher Uran-Eintrag aus Phosphordüngung wurde nicht berücksichtigt.
- Es wurde angenommen, dass das ursprüngliche Uran vollständig als Uraninit (UO₂) vorliegt, andere potentielle Mineralbildungen mit Uran-Anteilen wurden nicht berücksichtigt.
- Die Löslichkeit des Uraninits wurde mit 10 % angesetzt.

Durch die Simulation konnte nachgewiesen werden, dass lokal und zeitlich begrenzt durch das Fortschreiten des Nitratreintrages sehr hohe Uran-Konzentrationen im Grundwasser entstehen können.

Zum Nachweis der roll front wurden in Mecklenburg-Vorpommern mehrere Grundwassersondierungen durchgeführt (Abb. 1). Dabei wurde im direct-push-Verfahren eine Sonde mit Filter bis auf eine maximale Tiefe von 30 m niedergebracht und dann rückschreitend unter Anwendung von low-flow-Technologie meterweise je eine Wasserprobe entnommen. Die Analyse umfasste neben den Vorort-Parametern und

¹ Dr Beate Schwerdtfeger, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie, LUNG M-V, Goldberger Str. 12, D-18237 Güstrow; E-Mail: beate.schwerdtfeger@lung.mv-regierung.de

Hauptelementen u. a auch die Spurenelemente Uran, Nickel, Cobalt und Arsen. In zwei Sondierungen wurde ein starker Kontrast zwischen der oberflächennahen oxidierten Grundwasserzone und der unterlagernden reduzierten Zone festgestellt, die dritte Sondierung zeigte, dass in einem bedeckten Grundwasserleiter das laterale Fließen des Grundwassers überwiegt. Überschreitungen des Grenzwertes der Trinkwasserverordnung traten in der oxidierten Zone bei folgenden Parametern auf: Nitrat, Ammonium, Nitrit, Uran und Nickel, in der reduzierten Zone kam es zu Grenzwertüberschreitungen bei Sulfat.

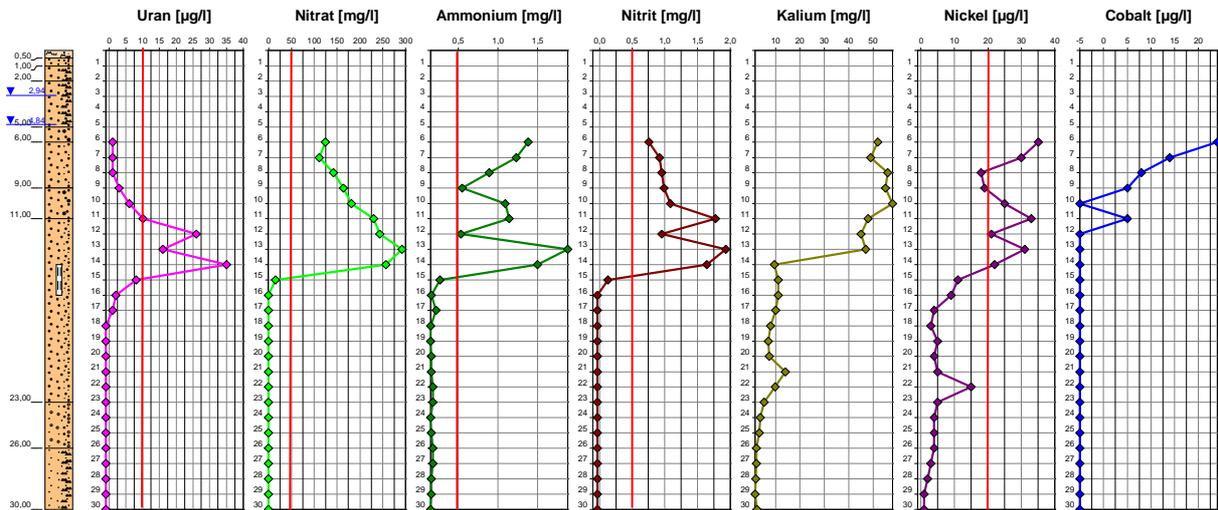


Abb. 1: Ergebnisse der Grundwassersondierung Schwerin Süd 2013 (Rote Linien: TVO-Grenzwert).

Da das oberflächennahe, durch Nitrat-Eintrag oxidierte Grundwasser lokal in intensivem Austausch mit den Oberflächengewässern steht, kommt es auch in diesen zu Qualitätsverschlechterungen und z. T. bedenklich hohen Uran-Befunden.

Die zunehmende Mobilität des Uran in der Umwelt wird anhand von Sedimentuntersuchungen aus Seen belegt.