



Manuel Stäheli

Student	Manuel Stäheli
Examinator	Prof. Dr. Jean-Marc Stoll
Themengebiet	Energy and Environment

# Adsorption von Antimon aus Sickerwasser

## Behandlung von belastetem Sickerwasser in einer Adsorptionskolonne

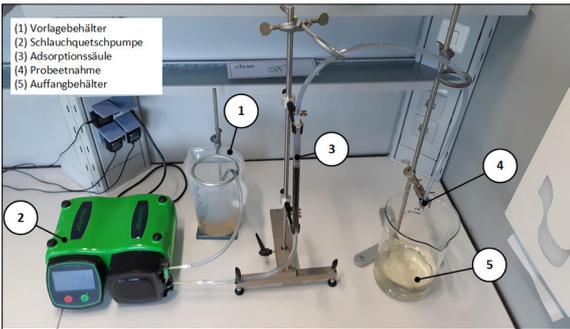


30m-Schiessanlage Frauenfeld  
UMTEC

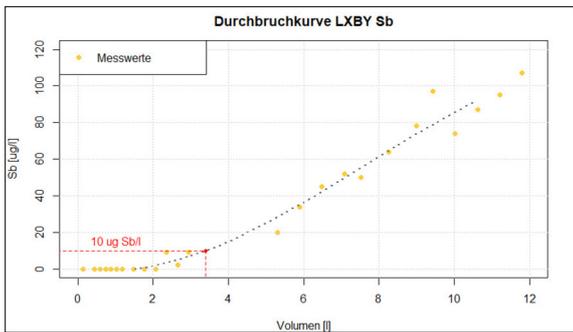
**Ausgangslage:** Schweizweit existieren Hunderte Schiessanlagen, deren Zielbereiche mit Geschosrückständen belastet sind. Neben Blei sind auch andere Schwermetalle und Halbmetalle in den Kugelfängen zu finden, die eine potentielle Gefährdung der Umwelt darstellen. Von besonderer Bedeutung ist Antimon, das auf Grund seiner hohen Mobilität in grossen Konzentrationen im Sickerwasser zu finden ist und ins Grundwasser verfrachtet werden kann.

**Vorgehen:** Im Fokus dieser Projektarbeit stand ein Schiessplatz der Armasuisse in Frauenfeld. Das Sickerwasser an diesem Standort weist erhöhte Blei-, Antimon- und Kupferwerte auf. Die vorliegende Arbeit untersuchte, inwiefern das Sickerwasser in einer Adsorptionskolonne behandelt werden kann, bevor es ins Grundwasser gelangt. Die Untersuchungen umfassten eine umfangreiche Sickerwasseranalyse, das Vergleichen verschiedener Adsorptionsmaterialien in Laborversuchen und das Konzipieren einer Behandlungsanlage für den Standort Frauenfeld.

**Ergebnis:** Die Sickerwasseranalyse zeigte einen mittleren Antimongehalt von 200 µg/l über die letzten 18 Monate. Als Behandlungsziel wurden 10 µg/l angestrebt, was dem Wert der Überwachungsschwelle gemäss Altlastenverordnung entspricht. Um dies zu erreichen, wurden vier verschiedene Adsorptionsprodukte ausgewählt und Laborversuchen unterzogen. Alle untersuchten Produkte basierten auf Eisenhydroxid, dennoch wurden grosse Unterschiede festgestellt. Nach Abschluss der Schüttel- und Kolonnenversuche wurde dasjenige Produkt bestimmt, das für die Bedingungen am Standort Frauenfeld am besten geeignet war. In einem Laboraufbau wurde dieses Produkt nachfolgend auf seine Kapazität unter realen Bedingungen untersucht. Dazu wurde während 40 Stunden belastetes Sickerwasser durch den Aufbau gepumpt und der Konzentrationsanstieg am Ausgang des Aufbaus durch periodische Proben aufgenommen. Die Modellierung der Durchbruchkurve ergab, dass pro Gramm Adsorptionsmittel rund 3.4 Liter Sickerwasser gereinigt werden können, bevor die Konzentration von 10 µg Sb/l überschritten wird. Dieser Wert erlaubte das Auslegen einer Versuchsanlage für den fokussierten Standort. Pro Jahr fallen dort ca. 150 Kubikmeter belastetes Sickerwasser an. Dementsprechend sind jährlich 520 Kilogramm Adsorptionsprodukt nötig.



Versuchsaufbau  
Eigene Darstellung



Durchbruchkurve Antimon  
Eigene Darstellung