



## Isotopenanalysen zur Quellenerkundung und Abbaubewertung von Sulfat

Sulfate gehören zu den geogenen Hauptbestandteilen des Grundwassers. Zusätzliche anthropogene Einträge stammen aus der landwirtschaftlichen Düngung und aus der Deposition von Stäuben und Schwefeloxiden. Erhöhte Sulfatkonzentrationen können außerdem auf eine Nitratbelastung hinweisen, die durch chemo-lithotrophe Pyritoxidation verdeckt ist. Anhand der Schwefel- und Sauerstoffisotopenwerte ( $^{34}\text{S}/^{32}\text{S} \rightarrow \delta^{34}\text{S}$ ,  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O} \rightarrow \delta^{18}\text{O}$ ) lassen sich anthropogene, terrestrische, marine und atmosphärische Sulfatquellen differenzieren.

Unter anoxischen Milieubedingungen können Mikroorganismen Sulfat als Elektronenakzeptor verwenden. Bei der mikrobiellen Sulfatreduktion reichern sich die schweren Schwefel- und Sauerstoffisotope ( $^{34}\text{S}$ ,  $^{18}\text{O}$ ) im noch nicht abgebauten Sulfat an. Diese markante Veränderung der Isotopenwerte kann zur Abbaubewertung des Sulfat genutzt werden.



Probenahme



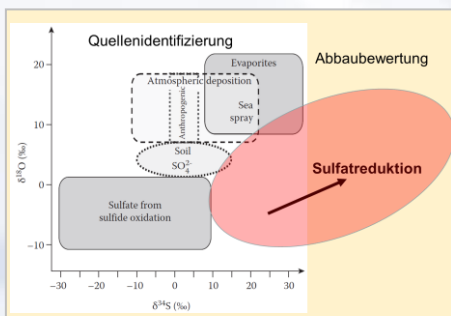
Aufarbeitung



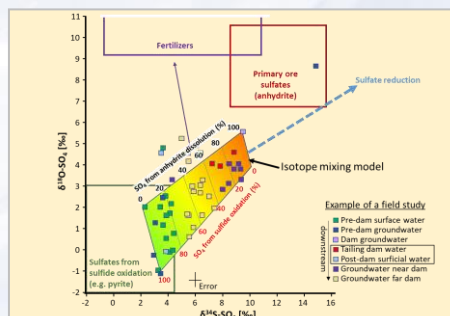
Analyse



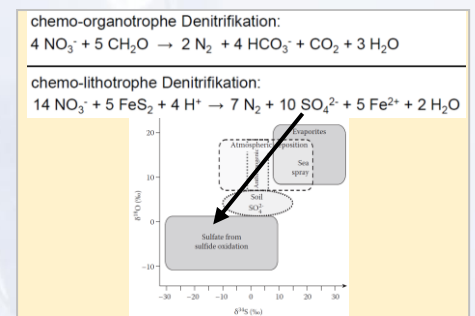
Expertise



*Sulfatquellen im Grundwasser weisen spezifische Schwefel- und Sauerstoffisotopenwerte ( $\delta^{34}\text{S}$ ,  $\delta^{18}\text{O}$ ) auf. Positiver werdende  $\delta^{34}\text{S}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte belegen den Sulfatabbau.*



*Anhand der Schwefel- und Sauerstoffisotopenwerte ( $\delta^{34}\text{S}$ ,  $\delta^{18}\text{O}$ ) des Sulfats ist es möglich, den Eintrag von sauren Bergbauwässern in Oberflächen-gewässern bzw. im Grundwasser nachzuweisen.*



*Durch eine chemo-lithotrophe Denitrifikation kann Pyrit zu Sulfat oxidiert werden. Die resultierenden, besonders negativen Schwefel- und Sauerstoffisotopenwerte ( $\delta^{34}\text{S}$ ,  $\delta^{18}\text{O}$ ) weisen auf Nitratabbau hin.*

### Projekttablauf

- Wir entwickeln ein Untersuchungskonzept unter Einbeziehung der standorttypischen Rahmenbedingungen.
- Wir stellen Probenahmegefäße und -anleitungen bereit.
- Wir führen die Isotopenanalyse von Sulfat durch.
- Wir interpretieren die Isotopendaten, um Sulfatquellen und -abbauprozesse zu bewerten.

### Kosten

$^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$ ,  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ : 175 – 240 € pro Probe  
zzgl. Expertise

### Ergebnis

- Unterscheidung von Sulfatquellen
- Nachweis und Quantifizierung des Sulfatabbaus
- Hinweise auf Denitrifizierung

### Weiterführende Literatur

- Wang H, Zhang Q (2019) Research advances in identifying sulfate contamination sources of water environment by using stable isotopes. Int. J. Environ. Res. Public Health 16: 1914.
- Knöller K, Fauville A, Mayer B, Strauch G, Friese K, Veizer J (2004) Sulfur cycling in an acid mining lake and its vicinity Lusatia, Germany. Chem. Geol. 204: 303-323.
- Zhang YC, Slomp CP, Broers HP, Bostick B, et al (2012) Isotopic and microbiological signatures of pyrite-driven denitrification in a sandy aquifer. Chem. Geol. 300-301: 123-132.

### Kontakt:

**ISO DETECT GmbH**  
Deutscher Platz 5b  
04103 Leipzig

Tel. +49 (0)341 355 35855  
fischer@isodetect.de