

SCHWEFELISOTOPE IN WÄSSERN DES NEUSIEDLERSEE-GEBIETES

E. SCHROLL und E. PAK

Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal, Wien, Geotechnisches Institut
und

Institut für Radiumforschung und Kernphysik der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien

1. Einleitung

Erstmals wurden Wasser aus dem Neusiedlersee, seines wichtigsten Zuflusses Wulka, weiters Quellwässer, Tiefenwässer und Salzabscheidungen aus den Zicklacken auf die Schwefelisotopenzusammensetzung des Sulfates untersucht.

2. Methode

Gemessen wird das Verhältnis der Schwefelisotope $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$ nach chemischer Präparation von SO_2 -Gas mit Hilfe eines Massenspektrometers. Die Meßwerte werden auf einen Standard bezogen (CDT = Canion Diablo Troilite, meteoritisches Sulfid) und als $\delta^{34}\text{S}$ in Promille ausgedrückt:

$$\delta^{34}\text{S} (\text{‰}) = \left(\frac{(^{34}\text{S}/^{32}\text{S})_{\text{Probe}}}{(^{34}\text{S}/^{32}\text{S})_{\text{Standard}}} - 1 \right) \cdot 1000$$

Wenn der $\delta^{34}\text{S}$ -Wert > 0 ist, spricht man von "schwerem" Schwefel, bei kleinerem $\delta^{34}\text{S}$ von "leichtem". Die Genauigkeit der Messungen beträgt etwa $\pm 0,2 \text{ ‰}$ (1).

3. Ergebnisse

Das zur Zeit verfügbare Datenmaterial ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle: Wasser aus dem Gebiet des Neusiedlersees

Lokalität	Datum	$\delta^{34}\text{S}$ (‰ CDT)	Lokalität	Datum	$\delta^{34}\text{S}$ (‰ CDT)
<u>Wasser d. Neusiedlersees</u>			<u>Wasser(*)- und Salzablagerungen der Zicklacken</u>		
Illmitz	13.07.1983	+10,5	Halbjoch Lacke	1952	+ 6,8
Rust	22.04.1985	+11,2	Lange Lacke *)	1952	+18,8
Rust (Kanal)	28.06.1985	+11,5	Kleine Lacke	1952	+12,9
Rust (Schilfg.)	28.06.1985	+11,4	Birnbaum Lacke	1952	+ 8,1
Rust (Kanal)	28.06.1985	+11,5			
Rust (Kanal)	31.07.1985	+12,7			
Rust (Seebad)	31.07.1985	+11,3			
Rust (Kanal)	15.10.1985	+11,2			
Neusiedl (Schilfg.)	21.11.1985	+ 8,9			
Rust (Kanal)	31.01.1986	+12,0			
Rust (Kanal)	28.02.1986	+11,8			
<u>Wulkafluß</u>			<u>Quellwasser</u>		
Flußmündung	12.09.1983	0,0	Balfs, Ungarr. (Pannon)	09.08.1983	- 1,2
Flußmündung	16.04.1984	- 1,5	Purbach (oberflächen- nahe Wässer)	16.04.1984	+ 1,1
Wulkaprodersdorf	27.07.1984	+ 0,2			
Wulkaprodersdorf	30.11.1984	- 0,1			
Schützen	30.11.1984	+ 0,8			
			<u>Tiefenwässer</u>		
			Rust (mineralisiertes Tiefenwasser 2 g/l Cl)	16.04.1984	+12,4
			Mörbisch (minerali- siertes Tiefenwasser 4 g/l Cl)	16.04.1984	+14,0

4. Auswertung

Das Wasser des Neusiedlersees schwankt um einen $\delta^{34}\text{S}$ -Wert von etwa +11 ‰. Das Datenmaterial reicht noch nicht aus, lokale und zeitliche Unterschiede festzustellen. Es scheint aber, daß im Winterhalbjahr unter der Eisdecke der Sulfatschwefel um etwa 1 ‰ schwerer ist. Die Untersuchung chemischer Veränderungen hat ergeben, daß zeitlich und örtlich Unterschiede im Gehalt gelöster Stoffe, auch an Sulfat, bestehen, wobei auch Differenzen zwischen dem offenen See und dem Schilfgürtel zu beobachten sind.

Die Analyse der Salze der Zicklacken ergab, daß sie ähnlich schweren Schwefel enthalten. Die Variationsspanne der $\delta^{34}\text{S}$ -Werte ist jedoch größer. Auch der Chemismus variiert stärker.

Wasser aus der Wulka enthält Sulfatschwefel mit $\delta^{34}\text{S}$ -Werten um Null. Dies trifft auch für Quellwässer zu, die oberflächennah im Pannon durch den Niederschlag gebildet werden (Römerquelle bei Balzs, oder die Bitterwässer von Purbach (2)). Soweit Flußwässer nicht durch Sulfat aus marinen Evaporiten belastet werden, liegen die $\delta^{34}\text{S}$ -Werte der Sulfate oft um Null. Die Donau führt dagegen Sulfat mit Werten um +7 ‰.

Die den Neusiedlersee unterlagernden mineralisierten Wässer, die bis zu 4 g/l Chlorid und Salzgehalte bis 24 g/l enthalten, zeigten beispielsweise $\delta^{34}\text{S}$ -Werte von +12,4 und +14,0 ‰ (3,4). Es wäre zu überprüfen, ob nicht die Chloridkonzentration mit den $\delta^{34}\text{S}$ -Werten korrelierbar ist. Es handelt sich um fossile Wässer.

Auch das Sulfat der Zicklacken kann aus älteren Salzablagerungen abgeleitet werden (5).

Eine nennenswerte Sulfatzufuhr aus dem Niederschlag scheidet aus, da trotz der die Wasserbilanz dominierenden Wassermenge der Gehalt zu gering ist. Die Schwefelisotopenzusammensetzung des Niederschlags im Seebereich wurde bisher nicht gemessen (6). Sie dürfte etwa bei +4 ‰ liegen. Eigene Messungen in Wien und Umgebung im Winter und Frühjahr 1985 haben $\delta^{34}\text{S}$ -Werte im Regen, Schnee und Nebel zwischen +0,7 und +8,5 ‰ ergeben.

Eine Erklärung für den großen Unterschied der Schwefelisotopenzusammensetzung zwischen dem Seewasser und seinen Zuflüssen könnte in einer bakteriellen Reduktion des Sulfates zu Sulfid oder auch anderen Schwefelverbindungen zu finden sein.

Dafür spricht:

- Die Änderung des $\text{Cl}/\text{SO}_4^{-2}$ -Verhältnisses vom Wulkawasser zum Seewasser. Chlorid wird im See achtfach, Sulfat nur dreifach angereichert (3,4).
- Entwicklung von H_2S unter der Eisdecke, vor allem in Schilfgebieten (4)
- Aufgefundene Sulfatgehalte im Schilfgebiet, die niedriger sein können als im offenen See (4)
- Die Abgabe von flüchtigen Schwefelverbindungen, wie H_2S , $(\text{CH}_3)_2\text{S}$, CS_2 und COS aus Sumpfgebieten ist etwa doppelt so hoch wie aus offenen Gewässern. Das Schilfgebiet umfaßt etwa 50 % der Seefläche (5).

Es wäre zu erwarten, daß bei der bakteriellen Reduktion schwerer Sulfatschwefel gebildet wird. Die Sulfatkonzentration müßte mit dem $\delta^{34}\text{S}$ -Wert korrelierbar sein. Ein Meßwert von +23,3 ‰ liegt zwar vor, doch ist, da er sich nicht wiederholen ließ, auch eine Verunreinigung der Probe möglich. Systematische Probenahmen wären erforderlich.

5. Beitrag zur Schwefel- und Wasserbilanz

Es erscheint möglich, mit Hilfe der Messung stabiler Isotope einen Beitrag zur Wasserbilanz zu liefern. Chemische Bestandteile, wie Chlorid können mit herangezogen werden (7). Die Einbeziehung des Schwefels und seiner Isotopenverhältnisse hat den Vorteil, daß gut meßbare Zuflüsse an Oberflächenwässern ins Gewicht fallen.

Der Wulkafluß bringt 3000 t Sulfatschwefel pro Jahr in den See, der atmosphärische Niederschlag 430 t (6). Das Seewasser enthält mit 160 ppm S etwa 40.000 t Sulfatschwefel (4). Der regulierte Abfluß durch den Einserkanal bedingt einen variablen Verlust an Schwefel von bis zu 4.800 t. Nach Angaben von VARHELI und GRAVENHORST (5) sollte die rechnerisch ermittelte Abgabe an die Atmosphäre mindestens 500 t/a Schwefel betragen, vielleicht sogar 1000 t und darüber. Dies entspräche dann der Schwefelemission eines Großkraftwerkes.

6. Schlussfolgerungen

Eine intensivere Untersuchung der Schwefelisotope könnte einen wertvollen Beitrag zur Ermittlung natürlicher Emissionen liefern. Proben werden auch aus anaeroben Milieubedingungen im Schilfgürtel entnommen. Von Bedeutung wäre es, die flüchtigen Schwefelverbindungen und deren Schwefelisotopenverteilungen zu erfassen.

Die Kenntnis der Schwefel- und Schwefelisotopenbilanz ist sowohl für die Mischungsprozesse der Seewässer als auch für die Kontrolle der Wasserbilanz von Interesse.

LITERATURHINWEISE

- (1) PAK, E., FELBER, H.: Sitzungsberichte Österr. Akademie d. Wissensch., math.-naturw. Kl. 183 (1974) 295
- (2) WIEDEN, P.: Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland. 43 (1985) 58
- (3) SCHROLL, E.: Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland. 23 (1959) 50
- (4) STEHLIK, A.: Sitzungsberichte Österr. Akademie d. Wissensch., math.naturw. Kl. Abt.I. 180 (1972) 217
- (5) VARHELYI, G., GRAVENHORST, G.: Jkójaras Journ. Hung. Meteorological Service. 85 (1981) 126
- (6) MALISSA, H., PUXBAUM, H., PIMMINGER, M., NIKOOPUR, A.: Forschungsbericht 1981-1984. Wissenschaftl. Arbeiten aus dem Burgenland. 72 (1985) 43
- (7) RANK, D., SCHROLL, E.: Isotopes in Lake Studies. IAEA, Vienna, 1 (1979) 121

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [BFB-Bericht \(Biologisches Forschungsinstitut für Burgenland, Illmitz 1](#)

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: [58](#)

Autor(en)/Author(s): Schroll Erich, Pax E.

Artikel/Article: [Schwefelisotope in Wässern des Neusiedlersee-Gebietes 73-75](#)