

Schwefelkreisläufe im Grubenwasser

Monitoring und Modellierung in stillgelegten Steinkohlebergwerken



Technische
Hochschule
Georg Agricola

Simon E. Nikutta¹, Barbara M.A. Teichert¹ und Harald Strauss²

¹Forschungsschwerpunkt „Ewigkeitsaufgaben und Grubenwassermanagement“

²Universität Münster

Wissenschaftliche Begleitung eines kontrollierten Grubenwasseranstiegs

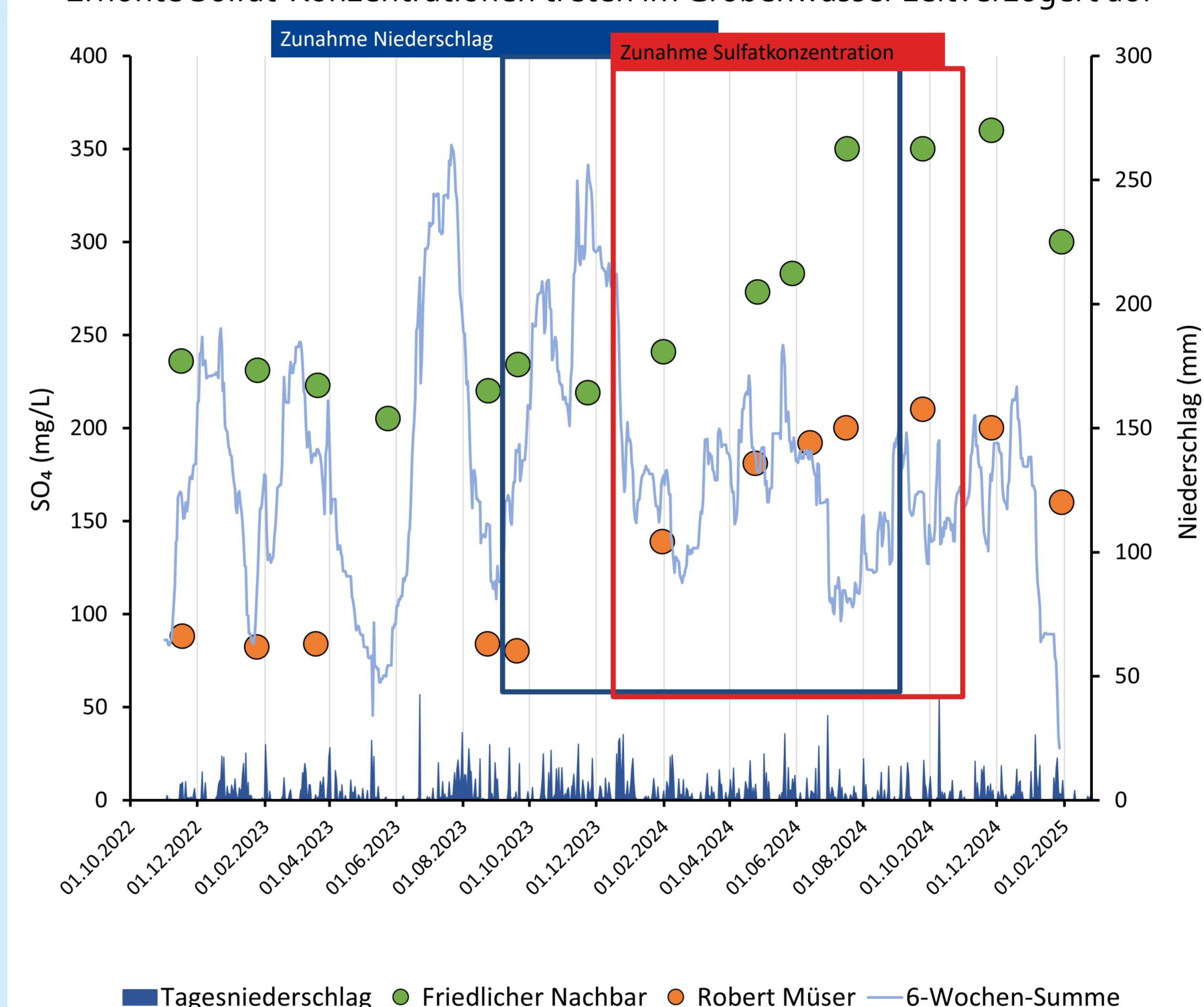
Der kontrollierte Grubenwasseranstieg im Ruhrgebiet erfordert eine genaue Untersuchung der Schwefelumsatzprozesse in den gefluteten Grubengebäuden. Die Eisensulfid-Oxidation in der Kohle setzt Sulfat und Metalle in das Grubenwasser frei, während das Sulfat in anoxischen Zonen durch mikrobielle Aktivität zu Schwefelwasserstoff reduziert wird. Diese Prozesse beeinflussen die Wasserqualität und müssen überwacht sowie modelliert werden, um Risiken frühzeitig zu erkennen. Umfangreiches Monitoring und numerische Modelle helfen, den Schwefelkreislauf präzise zu erfassen und negative Auswirkungen auf Mensch und Umwelt zu vermeiden.

Projektziele

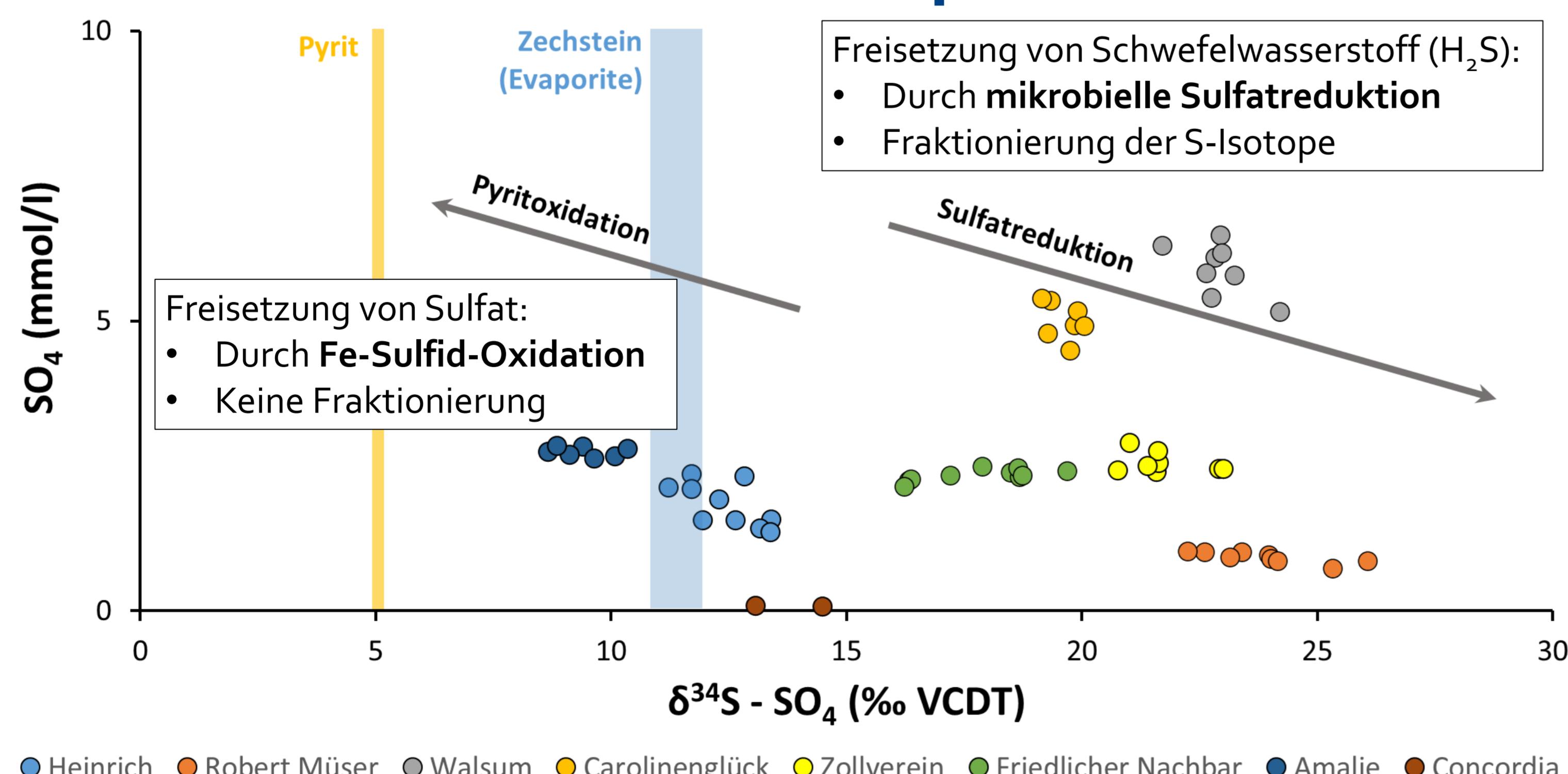
- Erfassung der Schwefel-Konzentrationen in der Steinkohle, insbesondere Pyrit-Gehalte
- Quantifizierung der Eisensulfid-Oxidation und der damit verbundenen Sulfat-Freisetzung
- Bewertung mikrobieller Sulfat-Reduktion und der Bildung von Schwefelwasserstoff
- Identifikation von Einflussfaktoren für die Mobilisierung von Schwefelverbindungen im Grubenwasser
- Entwicklung eines geochemischen Modells, um zukünftige Veränderungen vorherzusagen
- Beitrag zur Optimierung des Grubenwassermanagements im Hinblick auf Material- und Energieaufwand

Klimatische Einflüsse

- Abhängigkeit der Grubenwassermengen und –zusammensetzung vom Niederschlag im südlichen Ruhrgebiet, da die Flöze hier nicht durch wasserstauende Schichten wie die Emscher Formation überlagert sind
- Niederschlagswasser wäscht durch Eisensulfid-Oxidation gebildetes Sulfat aus
- Erhöhte Sulfat-Konzentrationen treten im Grubenwasser zeitverzögert auf



Schwefelumsatzprozesse



Zusammenfassung

- Im südlichen Ruhrgebiet beeinflusst Niederschlag die Sulfat-Konzentration zeitverzögert.
- Reaktionszeitraum ist für Grubenwassermanagement wichtig.
- Fingerabdruck der Isotope identifiziert Prozesse im Grubenwasser.

Take-Home Message

Klimaveränderungen nehmen Einfluss auf Grubenwasserzusammensetzung
→ Prozessverständnis ermöglicht angepasstes Grubenwassermanagement

Im Auftrag der

