

FS SONNE

SO308 "South Indian Ocean GEOTRACES GI07"

31 Oktober – 22 Dezember 2024

Durban (Süd Afrika) – Fremantle (Australien)

4. Wochenbericht

(18.11. - 24.11 2024)

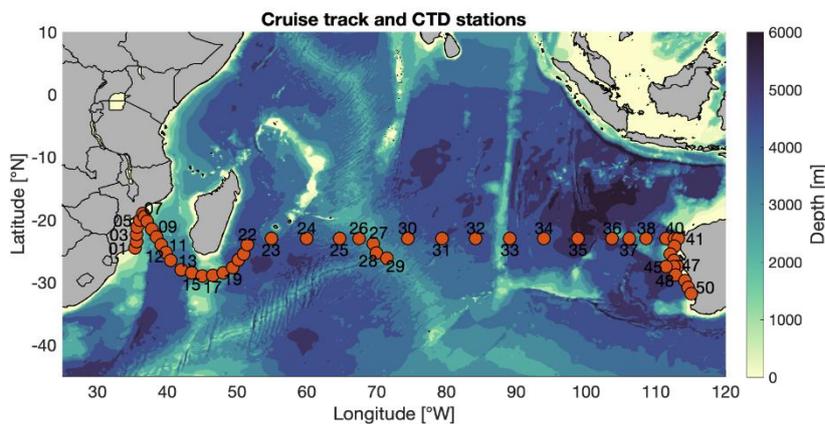
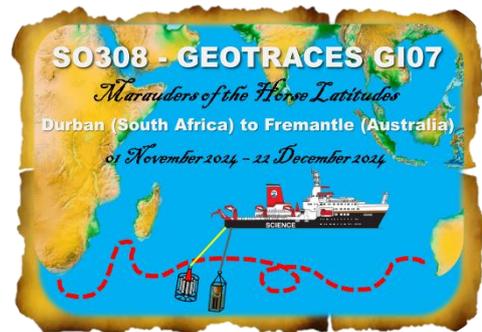


Abb 1. Die geplante Fahrtstrecke mit 51 Stationen.

nordöstlicher Richtung auf unseren Kurs entlang 23°S auf dem Weg nach Australien einschwenken. In den letzten 7 Tagen haben wir die Gewässer östlich von Madagaskar beprobt und sind dabei auf mesoskalige Merkmale mit erhöhter Produktivität gestoßen. Wir mussten unsere Fahrtroute leicht ändern und fuhren weiter südlich entlang 25°36', um den

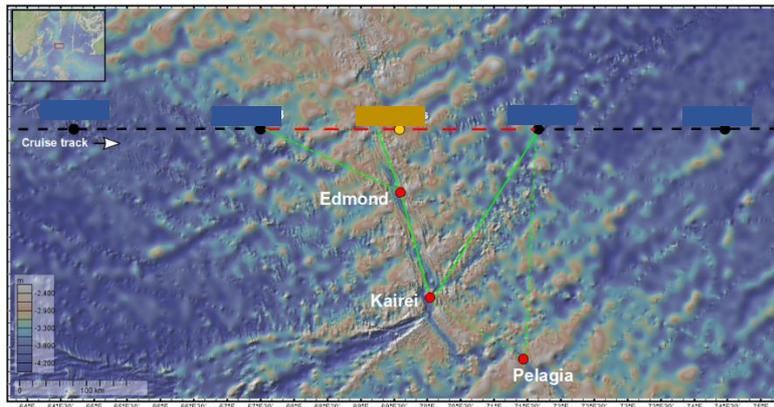


Abb. 2. Positionen der Hydrothermalschlotsysteme auf dem Zentralindischen Rücken (Stationen 27-29).

stärksten Auswirkungen des Tropensturms Bheki auszuweichen, der sich nördlich von uns schnell nach Westen bewegte (in Richtung Mauritius). Dies gelang uns, und die maximalen Windstärken lagen nicht wesentlich über 7 Beaufort bei Wellen von 4 m. So konnten wir die Probenahmen fortsetzen.

Die heutige Beprobung oberhalb des Edmond-Schlotsystems ergab Signale in der Trübung in etwa 2500-2800 m, und auch schwarze und bräunliche Filter in diesen Tiefen. Darüber hinaus wurden starke Methansignale mit der hydrothermalen Wolke in Verbindung gebracht. Wir werden in der Lage sein, die Hydrothermalefahnen mit Hilfe der Helium-Isotopen-Tracer zu identifizieren. Wir haben seit dem Mosambik-Kanal in Wassertiefen von mehr als 1000 m Proben für Helium-Isotope genommen und werden diesen konservativen Tracer verwenden, um die Hydrothermalefahne zu verfolgen

Die GEOTRACES-Forschungsfahrt SO308 ist seit drei Wochen im Gange, und wir haben soeben die Probenahme an Station 27 (Abb. 1) abgeschlossen, die sich direkt über dem hydrothermalen Schlot von Edmond befindet. In den kommenden zwei Tagen werden wir auch das Kairei- und das Pelagia-System beproben (Abb. 2), bevor wir in

Die GEOTRACES-Forschungsfahrt SO308 ist seit drei Wochen im Gange, und wir haben soeben die Probenahme an Station 27 (Abb. 1) abgeschlossen, die sich direkt über dem hydrothermalen Schlot von Edmond befindet. In den kommenden zwei Tagen werden wir auch das Kairei- und das Pelagia-System beproben (Abb. 2), bevor wir in

Die heutige Beprobung oberhalb des Edmond-Schlotsystems ergab Signale in der Trübung in etwa 2500-2800 m, und auch schwarze und bräunliche Filter in diesen Tiefen. Darüber hinaus wurden starke Methansignale mit der hydrothermalen Wolke in Verbindung gebracht. Wir werden in der Lage sein, die Hydrothermalefahnen mit Hilfe der Helium-Isotopen-Tracer zu identifizieren. Wir haben seit dem Mosambik-Kanal in Wassertiefen von mehr als 1000 m Proben für Helium-Isotope genommen und werden diesen konservativen Tracer verwenden, um die Hydrothermalefahne zu verfolgen

und den Eintrag von Spurenelementen (vor allem Eisen und Mangan) aus den Schloten zu bewerten. Wir sammeln die Proben in Kupferrohren, die absolut gasdicht sind, und analysieren sie anschließend an der Universität Bremen.

Die Stationen werden in den nächsten 2 Tagen dicht beieinander liegen (ca. 90 nm), mit größeren Abständen zwischen den Stationen, bis wir den australischen Hang und den Leeuwin-Strom erreichen.

Radium-Messungen im Ozean



Viele Menschen denken bei Radium an Marie Skłodowska-Curie und ihre historischen Entdeckungen und die damit verbundenen Gefahren. Doch Radium kommt überall auf unserem Planeten vor - in Gestein, Sedimenten und Wasser - und zwar in so geringen Mengen, dass es uns nicht schaden kann. In der Umwelt kommen mehrere Radiumisotope vor. Sie zerfallen unterschiedlich schnell. Cátia Ehlert von Ahn vom Leibniz-Zentrum für Marine Tropenforschung (ZMT) kann mit ihnen verschiedene Prozesse untersuchen, die kurzfristig (Tage, z. B. Porenwasseraustausch) und langfristig (Jahre bis Jahrzehnte, z. B. Stofftransport im Meerwasser) ablaufen.

Radioaktive Elemente zerfallen ständig und werden daher in Form ihrer Aktivität oder Zerfallsrate quantifiziert. Im Fall von Radium misst Cátia vier verschiedene Radiumisotope (Ra 223, 224, 226, 228) mit Halbwertszeiten zwischen 3,4 Tagen und 1600 Jahren.

Abbildung 3: Behälter mit Hunderten von Litern Wasser, die durch die Manganfaser gefiltert werden müssen. Foto von Cátia Ehlert von Ahn.

Da Radium in der Umwelt in so geringen Mengen vorkommt, müssen wir viel Wasser aufbereiten, um die Radiumaktivität zu messen. Für Radiummessungen in Oberflächengewässern pumpen wir mit einer Tauchpumpe 600 Liter Wasser in Behälter (Abb. 3), die anschließend über die Manganfilter gepumpt werden. Für größere Tiefen verwenden wir unsere In-situ-Pumpen, die während SO308 bis zu 800 m tief abgesenkt werden und während ihres 3-stündigen Einsatzes über 1200 Liter Wasser pumpen. Beide Pumpensysteme sind mit Filtern/Fasern ausgestattet, die mit Manganoxid beschichtet sind, damit das Radium aus dem Wasser adsorbiert werden kann.

An Bord werden die Fasern mit einem Radium-Zerfallszähler (RaDeCC) analysiert (Abb. 4). Der RaDeCC pumpt Helium durch die Filter, um das aus dem eingefangenen Radium erzeugte Radon (Rn) durch eine Szintillationszelle zu transportieren, wo der Rn-Zerfall gezählt wird. Dies liefert die Aktivitätsmessungen, die zur Bewertung der Aktivität von Radiumisotopen im Wasser verwendet werden.



Abbildung 4. Cátia prüft die Ablesung des Rn-Zerfalls aus dem RaDeCC. Foto von Charlotte Eckmann.

Die Messungen, die Cátia an Bord durchführt, erfassen nur den Zerfall der kurzlebigen Radiumisotope. Sie wird bei jeder Probe am ZMT weitere Messungen vornehmen, um die Aktivitäten von Radiumisotopen mit längerer Halbwertszeit zu messen.

Die Zusammenstellung der Aktivitäten verschiedener Radium-Isotope an verschiedenen Orten und in verschiedenen Tiefen entlang der Fahrtroute wird die Identifizierung und Quantifizierung von Elementquellen und -flüssen von den Kontinentalrändern in den offenen Ozean ermöglichen und Einblicke in die Bewegung der Wassermassen geben, was erhebliche Auswirkungen auf den Transport chemischer Stoffe hat. Unsere ersten (noch nicht korrigierten) Messungen von ^{224}Ra im Oberflächenwasser entlang unserer Fahrtroute sind in Abb. 5 dargestellt. Mit ein wenig Radium kommt man weit, wenn es darum geht, Elementquellen zu verstehen!

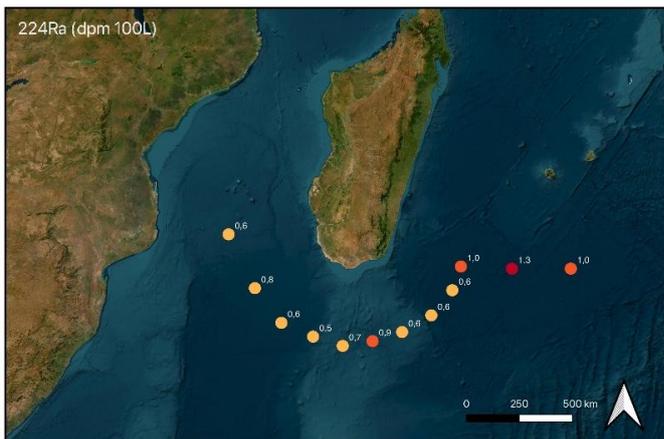


Abbildung 5. ^{224}Ra Radiumaktivitäten in Oberflächengewässern entlang unserer Fahrtroute. Vorläufige und unkorrigierte Daten von Cátia von Ahn.

FS SONNE auf See $24^{\circ}33\text{ S}/69^{\circ}48\text{ E}$

Eric Achterberg

GEOMAR Helmholtz Centre for Ocean Research Kiel/University of Kiel