

## SO234-2 Wochenbericht 08.07-13.07.2014 (Durban/ Südafrika – ~27° S, 24° E)

Hier kommt der erste Wochenbericht von unserer SPACES (Science Partnerships for the Assessment of Complex Earth System Processes) - SONNE SO234-2 Fahrt, einer Ausbildungs- und Austauschfahrt zwischen Studenten des südlichen Afrikas und Deutschlands. Es nehmen 15 Studierende aus Südafrika, Namibia und Deutschland teil, neben 9 Wissenschaftlern und einem madagassischen Beobachter. Das Ziel unserer Ausbildungs- und Forschungsfahrt umfasst den Gasaustausch zwischen Atmosphäre und Meerwasser sowie den Transport ozeanischer Spurengase vom Indischen Ozean bis in die Stratosphäre während Südwestmonsun. Das Forschungsprojekt wird im Rahmen des BMBF SPACES Programm gefördert.

Am 08.07.2014 um 11:40 (LT) legten wir nach kurzen Verzögerungen, verursacht durch die Verspätung einer Bluthundestaffel, die nach blinden Passagieren suchte (Keine an Bord!), endlich in Durban Südafrika ab. Der Aufbau der Geräte war geschafft und der größte Teil der 51 Instrumente befand sich im Messmodus bei Abfahrt. Mit stürmischen südlichen Winden und bis 4 m hohe Wellen ging es auf nordöstlichen Kurs in Richtung Mozambique Kanal. Die „alte“ SONNE geriet so richtig ins Rollen. Dank der Hilfe der Bordärztin Dr. Sabine Heuser wurden aber nur wenige Teilnehmer seekrank. Am Nachmittag des 08.07.2014 begann die erste Vorlesung. Der Abend wurde mit einem kleinen Empfang zum Kennenlernen für Studenten und Mannschaft, aufgrund des starken Seegangs in der sogenannten Kegelbahn, abgerundet. Die internationale Austausch- und Ausbildungsfahrt konnte beginnen. Aufgrund der Nähe zum südafrikanischen Festland konnten wir glücklicherweise in der Nacht die ersten 5 Tore der deutschen Mannschaft live visuell im Fernsehen verfolgen. Die später folgenden 3 Tore waren aufgrund des weißen Rauschens dann mehr als Audio-Übertragung des Fernsehersprechers wahrzunehmen. Das Motto der deutschen Fußballmannschaft „Einer für alle, alle für einen“ sollte als Vorbild für unsere SO234-2 Fahrt dienen.

Am zweiten Tag auf See nahm der reguläre Ausbildungsanteil von SPACES SO234-2 seinen Fortgang, mit täglichen Vorlesungen von 08:30 bis 11.30 und nachmittäglichen Praxis Einweisungen von 13:30 bis 17:00 an den über 50 Messgeräten unserer SONNE Expedition. (Fußball Ergebnis: Argentinien-Niederland (4:2 per Elfmeterschießen; der Finalgegner steht fest).

Bisherige Highlights der Messergebnisse:

Wir befinden uns in frischen bis starken Südostwinden, den sogenannten Passatwinden, mit Temperaturen knapp über 20° C. Wir haben mittlerweile drei Tiefenwasserprofile ausgeführt sowie 18 Radiosonden gestartet, die den Ozean bis in 4400 m und die höhere Atmosphäre bis in knapp 30 km Höhe detektieren. Somit können Struktur und Aufbau des tiefen Ozeans und der marinen bis mittleren Atmosphäre näher untersucht werden, was für die Transportmodellierung der atmosphärischen Gase ein wichtiger Meilenstein sein wird. Für die Untersuchung der klima- und ozonrelevanten Gase haben wir 7 GC/ GC-MS (Gaschromatographie/ Massenspektroskopie) mit an Bord, ein Rekord im Vergleich zu unseren vorherigen SONNE Fahrten TransBrom und SHIVA. Mit diesen sehr aufwändigen Messinstrumenten werden u.a. halogen- und schwefelhaltige Substanzen im Ozean und in der marinen Atmosphäre gemessen, um ihren Gasaustausch bestimmen zu können. Für viele der natürlichen Gase, wie zum Beispiel für Bromoform ( $\text{CHBr}_3$ ) und Dibrommethan ( $\text{CH}_2\text{Br}_2$ ), finden diese Messungen sogar zum ersten Mal im tropischen westlichen Indischen Ozean statt.

Aufgrund einer notärztlichen Behandlung eines Besatzungsmitgliedes wurden wir am Freitag den 11.07.2014 gezwungen den Hafen Tuléar im Südwestlichen Madagaskar anzusteuern. Nach einem kurzen Zwischenstopp von 5 Stunden ging es dann mit einem behandelten und deutlich erleichterten Mannschaftsmitglied weiter. Wir mussten unsere Fahrtstrecke aufgrund dessen anpassen, was uns eine Verlegung der Route mit einer Rundung um Süd Madagaskar einbrachte (siehe Abbildung 1). Dabei konnten wir bei starken östlichen Winden (Abbildung 2) küstennah Madagaskar umfahren. Ein wissenschaftliches Highlight wird dabei die Region der Banc l'Etoile (Sternenbank), ein Korallenriff mit verstärkter biologischer Produktivität, darstellen. Erste Analysen der in-situ GC-MS Messungen an Bord deuten dabei die bisher höchsten Wasser- und Luftkonzentrationen und Spurengasemissionen seit Fahrtbeginn an. Wir sind sehr gespannt auf unsere detaillierte Auswertung in den Heimatlaboren, wenn wir biologische und chemische Quellen, Wasser- und Luftkonzentrationen sowie die marinen Emissionen detailliert untersuchen werden.

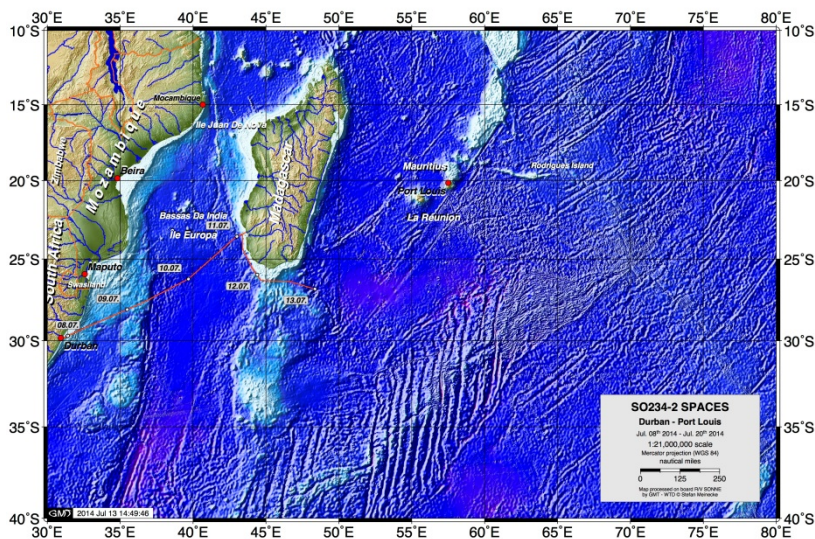


Abbildung 1: SO234-2 Fahrtroute (Stefan Meinecke).

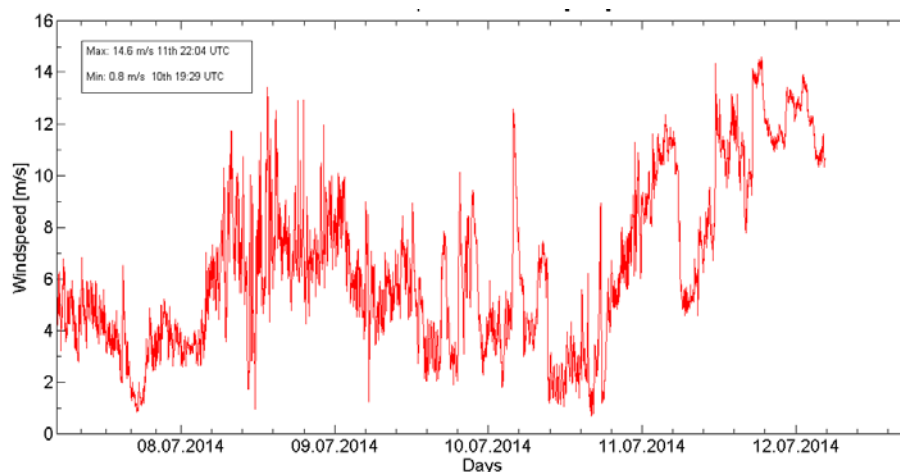


Abbildung 2: Windgeschwindigkeit (m/s) entlang der SO234-2 Fahrtroute (Michael Hemming).

Zwischen dem 10.07. und 12.07.2014 hatten wir drei Geburtstage in Folge, die uns gemeinsam zu einer internationalen Feier eingeladen haben; siehe die täglichen Studenteneinträge im Oceanblogs

([www.oceanblogs.org/sonne-oasis](http://www.oceanblogs.org/sonne-oasis)). Heute Abend wird das traditionelle Bergfest gefeiert bei denen Mannschaft und Wissenschaft gemeinsam die Halbzeit der Fahrtstrecke feiern. Und zum guten Abschluss spielt heute Nacht Deutschland gegen Argentinien; wir sind per Liveticker vom Indischen Ozean mit dabei.

Bis in einer Woche mit neuen Meldungen von SO234-2.

Eure Fahrleiterin Kirstin Krüger (Universität Oslo, Norwegen) und Eure SPACES/OASIS Projektleiterinnen Christa Marandino und Birgit Quack (GEOMAR Kiel, Deutschland)

## SO234-2: Zweiter Wochenbericht vom 14.07-20.07.2014 (Port Louis/Mauritius)

Hier kommt der zweite und sogleich letzte Wochenbericht unserer SPACES („Science Partnerships for the Assessment of Complex Earth System Processes“) - SONNE SO234-2 Fahrt, einer Ausbildungs- und Austauschfahrt zwischen Studenten des südlichen Afrikas und Deutschlands; gefördert vom BMBF im Rahmen des OASIS („Organische sehr kurzlebige Substanzen und ihr Luft-Wasseraustausch vom Indischen Ozean bis in die Stratosphäre“ und SO234-2 SPACES, 03G0235A) Projektes. Der tägliche Blog (live von Bord) kann unter [www.oceanblogs.org/sonne-oasis](http://www.oceanblogs.org/sonne-oasis) verfolgt werden.



In der zweiten Woche unserer Ausbildungsfahrt lag der Fokus auf der praktischen Arbeit als Wissenschaftler an Bord eines Forschungsschiffes. Am 16.07.2014 erreichten wir bei ca. 29° S und 58° E unsere „Drifterstation“, die sich innerhalb des südlichen indischen subtropischen Wirbels in einer CO<sub>2</sub> Senke befand. Wir blieben für 48 Stunden in derselben Wassermasse um chemische und biologische Prozesse zu untersuchen, die einen Einfluss auf den Spurengasaustausch zwischen Ozean und Atmosphäre haben. *Was bedeutet das in der Praxis?* FS SONNE trieb dem Drifter für volle 2 Tage erst in einem Südwestbogen und dann in nördlicher Richtung hinterher (siehe Abbildung 1). Während dieser Verfolgung erhöhten wir die Messfrequenz von tiefen Meeresprofilen sowie von atmosphärischen Radiosondenaufstiegen auf 6 stündige Intervalle um einmalige Daten in dem subtropischen indischen Wirbel sammeln zu können.

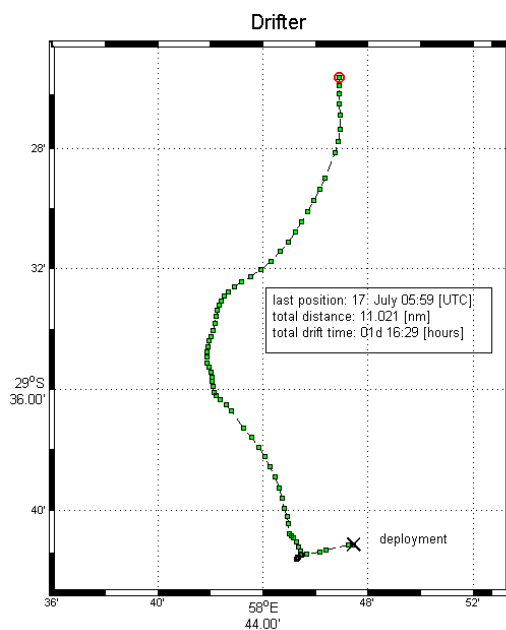


Abbildung 1: Links, Driftertrajektorie während der 48 Stunden-Station (@Tobias Steinhoff); Rechts, Drifter und Finnwal am 17.07.2014 @Folkard Wittrock)

Für die Studenten bedeutete das erstmalig die Einteilung in Schichtdienste um die 24/2 Station bewältigen zu können. Die Studenten suchten sich eine Arbeitsgruppe aus bei der sie in die Messmethode eingeführt wurden um selbstständig die Messungen durchzuführen. *Was haben sie gemessen?* Unter anderem wurden 288 Niskin Flaschen mit 3456 L Meerwasser gefüllt um mehr als 40 Parameter zu untersuchen. Der größte Anteil wurde dabei direkt an Bord von Studenten und Wissenschaftlern analysiert und ein weiterer Teil aufgearbeitet und für die spätere Analyse in den Heimatlaboren gelagert. Die 40 Parameter beinhalten unter anderen Messungen halogenierter und

schwefelhaltiger kurzlebiger Substanzen, CO<sub>2</sub>, Nährstoffe, DNA und Pigmente zur Identifizierung von Phytoplankton Gemeinschaften. Die Daten werden später helfen, um ein besseres Verständnis biogeochemischer Prozesse im tropischen Indischen Ozean zu erhalten. Daneben wurde die erste Ozonsonde und 6 stündig Radiosonden gestartet sowie zahlreiche Luftchemiemessungen durchgeführt. In den Folgetagen stand die Auswertung der eigenen ersten Messergebnisse an Bord für die Studenten an. In Zweiergruppen widmeten sie dieser Anforderung und trieben so die Auswertung und Interpretation ihrer Ergebnisse an. Zwei Tage später stand die Präsentation ihrer eigen gesammelten Daten und die Fertigstellung eines Mini-Cruise Reports auf dem Programm. Ein Kompliment an „unsere“ Studenten, die gewissenhaft und fleißig zur Tat schritten und sehr gelungene Vorträge trotz starken Wellengangs hielten. Nach 11 Tagen 20 Stunden und 2379 nm endete unsere Fahrt am 20.07.2014 in Port Louis/Mauritius (Abbildung 2a). Bei einem gemeinsamen Abendessen und der offiziellen Verabschiedung ließen wir „unsere“ Studenten nur ungern von Bord gehen. Wir wollen hiermit ausdrücklich noch einmal den SO234-2 Studenten und wissenschaftlichem Team sowie der gesamten Mannschaft von FS SONNE für eine sehr gelungene Ausbildungs- und Wissenschafts-Fahrt und für den ausgesprochen guten Teamgeist an Bord danken ... „Einer für alle, alle für einen“... (Abbildung 2b).

Eure Kirstin Krüger (SO234-2 Fahrleiterin), Christa Marandino (SPACES PI) und Birgit Quack (OASIS PI)

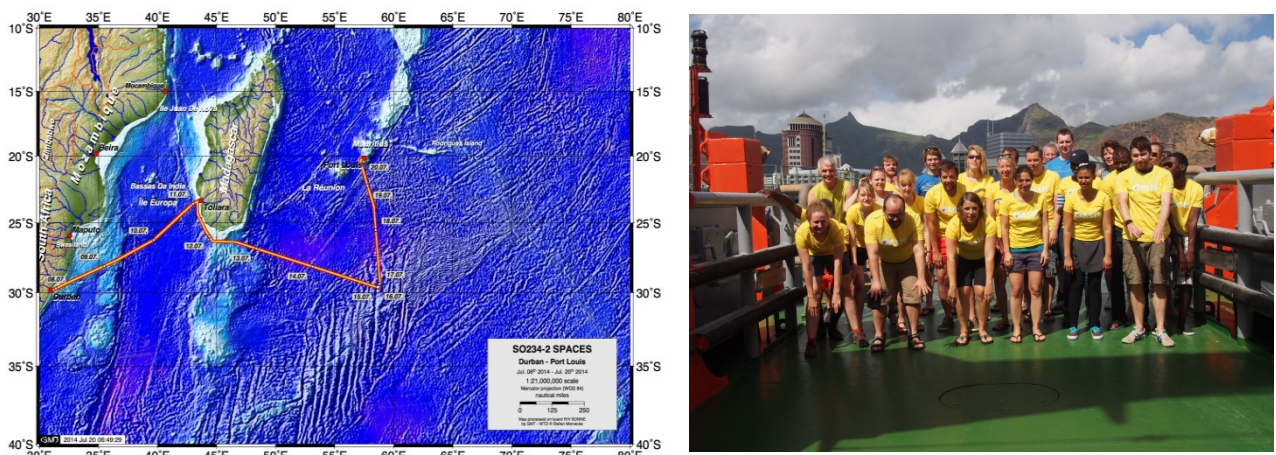


Abbildung 2: (a) SO234-2 Fahrtroute vom 08.07.-20.07.2014 (@Stefan Meinecke); SO234-2 Team dankt per La Ola (20.07.2014 in Port Louis @ Folkard Wittrock).

SO234-2 Weekly Report 08.07-13.07.2014 (Durban/South Africa – 27° S, 24° E)

Here is the first Weekly Report from our SPACES (Science Partnerships for the Assessment of Complex Earth System Processes) SONNE SO234-2 cruise, a training and capacity building cruise for students from southern Africa and Germany. Fifteen students from South Africa, Namibia and Germany are participating, along with 9 scientists and an observer from Madagascar. The goal of our training and research cruise concerns the air-sea gas exchange between the atmosphere and the ocean, and the transport of ocean trace gases from the Indian Ocean to the stratosphere during the southwest Monsoon. This research project is funded within the national BMBF program SPACES.

On 08.07.2014 at 11:40 local time instrument installation was performed, and the majority of 51 instruments were operational at the time of departure. With stormy southerly winds and up to 4 meter waves, a northerly course was set towards the Mozambique Channel. The “old” SONNE started to roll. Thanks to the help of the ship doctor Dr. Sabine Heuser, only a few passengers became sea sick. On the afternoon of 08.07.2014 the first lecture was given. In the evening, an “ice-breaker” was held for students and crew to meet each other, indoors in the “Kegelbahn” on account of the weather conditions. The training and exchange program had begun. Given our proximity to the South African coast, we were luckily able to follow the first 5 goals of the Germany vs. Brazil World Cup game on live television. The later three goals were not visible through the “snow” on the TV, but were heard through the audio feed. The motto of the Germany team – “One for all, all for one” should serve as an example for the SO234-2 cruise.

On the second day at sea, the regular training program of the SPACES SO234-2 began, with daily lectures from 8:30-11:30 and afternoon practical sessions from 13:30-17:00 at the more than 50 instruments on our Sonne expedition. (Soccer results: Argentina vs Netherlands, 4:2 decided by penalty kicks, the competitors for the final are decided).

Preliminary highlights of the measurements:

We find ourselves in strong southeasterly winds, the so-called trade winds, with temperatures just above 20° C. We have performed three deep-water profiles and launched approximately 18 radiosondes, measuring the ocean down to 4400 m and the upper atmosphere up to almost 30 km. Thereby the structure and content of the deep ocean and the marine to middle atmosphere can be investigated in more detail, which will be an important milestone for the transport modelling of atmospheric gases. For the investigation of climate and ozone relevant gases we have 7 GC/GC-MS (Gas Chromatography/Mass Spectrometers) on board, much more than in comparison to our previous Sonne cruises TransBrom and SHIVA. With these very complex instruments, we will measure halogens and sulphuric substances in the ocean and in the marine atmosphere, in order to estimate the gas exchange. For many of these natural gases, for example Bromoform ( $\text{CHBr}_3$ ) and Dibromomethane ( $\text{CH}_2\text{Br}_2$ ), these measurements are the first of their kind in the Indian Ocean.

On account of a medical emergency with a crewmember, on Friday 11.07.2014 we adjusted our course for a short stop in the harbor of Tuléar in southwest Madagascar. After a short stop of 5 hours we continued with a well-cared and relieved crew member. On account of this incident, we had to adjust

our cruise track, with a route around the southern tip of Madagascar. As such we passed around the coast of Madagascar under strong easterly winds. A potential scientific highlight will be the region of the Banc Banc l'Etoile, a coral reef with strong biological productivity. Preliminary analysis of the in-situ GC-MS measurements in this area show the highest water and air concentrations and trace gas emissions since the start of the cruise. We are very excited about the detailed results we will obtain back at our home laboratories, when we can investigate the biological and chemical sources, water and air concentrations and marine emissions.

Figure 1: SO234-2 cruise track.

Figure 2: wind velocity during the SO234-2 cruise track.

Between the 10<sup>th</sup> and 12<sup>th</sup> of July three cruise participants had birthdays, and together invited us all to an international birthday party – for details of the student's impressions see Oceanblogs ([www.oceanblogs.org/sonne-oasis](http://www.oceanblogs.org/sonne-oasis)). This evening we will celebrate the half-way point of the cruise with the traditional "Bergfest" with the scientific participants and ship crew together. As a bonus, tonight is the World Cup final, Germany vs. Argentina, and we will be watching closely by live ticker.

Until one week's time, with more news from SO234-2.

Your Cruise leader Kirstin Krüger (University of Oslo, Norway) and your SPACES/OASIS project leaders Christa Marandino and Birgit Quack (GEOMAR Kiel, Germany).