



FS Meteor  
Expedition M206

01.12.2024 (Fortaleza) –  
30.12.2024 (Belém)



### M206, 3. Wochenbericht 09.12.-15.12.2024

Nachdem wir zum Ende der vergangenen Woche den Rio Pará selbst flussabwärts von Belém beprobt hatten, begannen wir im Anschluss daran mit dem Pará-Transekt (Abb. 1) aus der Mündung heraus Richtung offener Ozean. Dass gegenwärtig durch die ausgeprägte Trockenzeit verhältnismäßig wenig Süßwasser aus dem Pará auf den Schelf strömt, war uns bereits auf der Basis Satellitendaten bekannt. Für unsere Stationen bedeutete das, dass wir bereits im Mündungsbereich eine recht hohe Salinität von 10-25 PSU vorfanden und somit ein Großteil der geochemischen Reaktionen, die beim Mischen von Süß- und Salzwasser auftreten und den Stofffluss in den Ozean maßgeblich beeinflussen, gegenwärtig schon im Bereich der Mündung stattfinden. Dies schließt u.a. die Flokkulation von Kolloiden und Sedimentation von Partikeln mit sorbierten Spurenmetallen und DOM (gelöstem organischem Material) ein. Die teils sehr feinkörnigen Sedimentkerne, die wir im Pará und dessen Mündungsbereich beprobt haben, werden uns Informationen über das Sediment als Senke dieser Stoffe liefern. Nach 60 Seemeilen ausgehend vom Punkt der niedrigsten Salinität im Fluss (3 PSU) war bereits „normale“ Meerwasser-Salinität von >36 PSU erreicht und weitere Multicorer-Stationen zeigten wieder sandiges Sediment, was erhöhte Bodenströmungen dokumentiert.

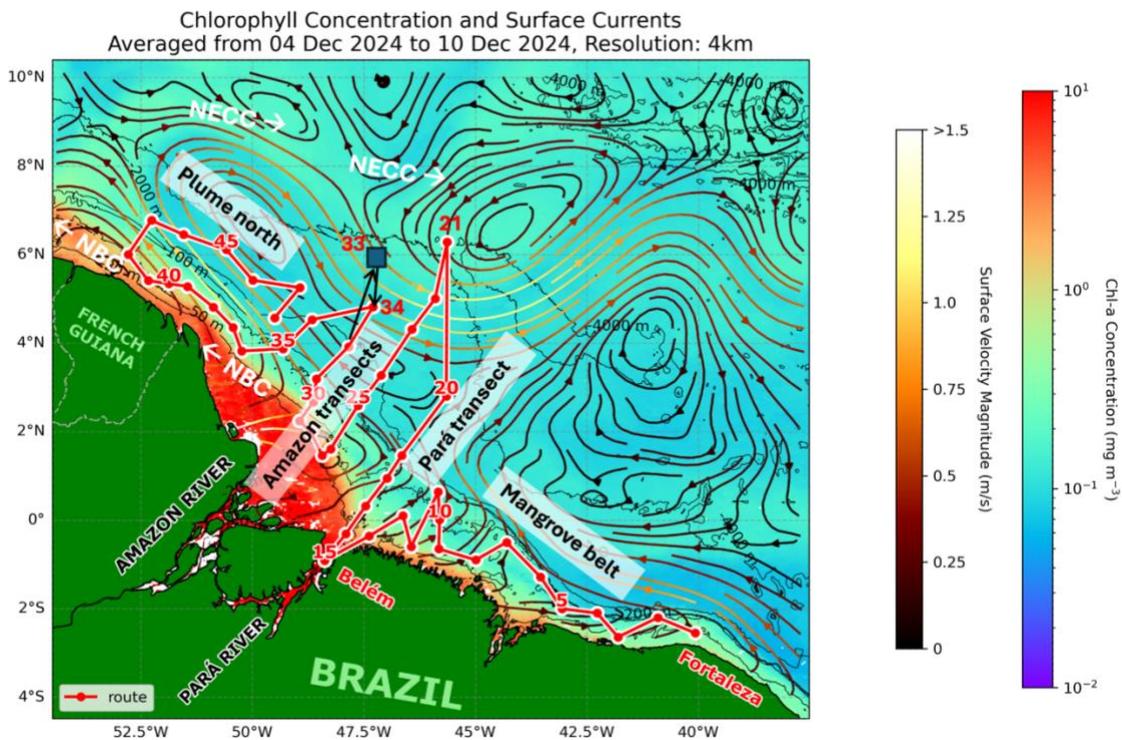


Abb. 1: Karte des Arbeitsgebietes auf Basis von Chlorophylldaten (Karte erstellt von Rami Kalfouni; Quelle der Daten: [Copernicus Produkt Global Ocean Colour \(Copernicus-GlobColour\)](#), Bio-Geo-Chemical, L4 (monthly and interpolated) from Satellite Observations (1997-ongoing)), die den Einfluss des Mangrovengürtels sowie der Flussfahne von Amazonas und Pará zeigt. Eingetragen sind die bisher erfolgten Stationen 1-33 (Mangrovengürtel, Pará-Transekt sowie Amazonas-Transekte) und weitere geplante Stationen in Richtung der mit dem NBC nach Nordwesten strömenden Flussfahne. Die beiden nördlichsten Stationen 21 und 33 wurden zur ursprünglichen Route hinzugefügt, um den mit dem NECC nach Osten abzweigenden Teil der Fahne, die sich bei 8-10°N aufspaltet, zu erfassen. NBC = North Brazil Current; NECC = North Equatorial Counter Current

Nach mehreren Stationen auf dem Schelf und der Schelfkante und einer weiteren tiefen Station bei ca. 4000 m Wassertiefe, die bereits deutlich außerhalb des Einflussbereichs der Flusswasserfahne lag, entschieden wir uns, eine weitere Station ca. 200 Seemeilen weiter nördlich bei 6°N in den Bereich zu legen, in dem Satellitendaten wieder einen Anstieg der Chlorophyll-Konzentrationen zeigen. Das Gesamtbild des Forschungsgebietes (Abb. 1) zeigt, dass die Flussfahne, die sich mit dem Nord-Brasil-Strom (NBC) an der Küste entlang nach Nordwesten bewegt, sich im Grenzbereich zwischen Französisch-Guyana und Surinam in zwei Teile aufspaltet. Der eine Teil bewegt sich weiter nach Nordwesten Richtung Karibik und der andere wechselt zwischen 8°N und 10°N durch den Einfluss des Nordäquatorialen Gegenstroms (NECC) die Richtung und strömt zurück nach Südosten. Die etwas erhöhten Chlorophyllkonzentrationen zeigen an, dass offensichtlich noch genügend Nährstoffe aus dem Amazonas-Plume bis dorthin transportiert werden, um die Phytoplankton-Produktivität messbar zu erhöhen. Tatsächlich sahen wir auch eine um bis zu 0,4 PSU abnehmende Salinität des Oberflächenwassers in Richtung dieser Region, möglicherweise auch ein Effekt des Amazonas-Plumes, der hier scheinbar durch einen Wirbel in dieser Region gehalten wird. Wir hoffen, diesen weitreichenden Flussfahnen-Effekt in den Proben der dort durchgeführten Station 21 in den Daten der verschiedenen im Heimatlabor zu analysierenden Parametern erkennen zu können. Die entsprechenden vorbereitenden Arbeiten an den Wasserproben finden bereits an Bord statt (zwei der Labore werden in Abb. 2 vorgestellt).



Abb. 2a: Organik-Labor der brasilianischen Kollegen und Kolleginnen Diego Lacerda, Carlos Rezende, Alana Lima Reis Delatorre und Mariana Freitas de Souza (von links); hier wird DOM (gelöstes organisches Material) per Säulenextraktion angereichert und verschiedene Parameter wie CO<sub>2</sub> in den Proben gemessen.



Abb. 2b: Labor für die Filtration der Wasserproben zur späteren Spurenmetall-Analyse in verschiedenen Größenfraktionen zwischen echt gelöst und partikulär: Sequentielle Filtration durch Membranfilter (Caitlyn Kelly, links) und Ultrafiltration (Adrian Hollister, rechts).

Nach Abschluss des Pará-Transektes starteten wir den südlichen Amazonas-Transekt vom Meerwasser-Endglied her beginnend mit einem Wechsel aus reiner Oberflächenwasserbeprobung und vollem Programm einschließlich der gesamten Wassersäule und Oberflächensediment auf der Route Richtung Amazonas-Ausstrom. Im Bereich der Schelfkante erschwerte teilweise eine sehr starke

Strömung die Geräteeinsätze, aber abgesehen davon liefen alle Beprobungen erfolgreich. Jedoch war der Schelf bereits ca. 100 Seemeilen vor der Amazonasmündung so flach und mit Sandbänken durchsetzt, dass unsere eigentlich noch weiter in Richtung Mündung geplanten Stationen nicht durchgeführt werden konnten. Am südwestlichsten Beprobungspunkt des Amazonas-Transektes war die minimale Salinität bereits 28 PSU, so dass wir den niedrigrsalinaren Mischungsbereich hier nicht erreichen konnten. Somit wechselten wir hier auf den nördlichen Amazonas-Transekt und haben in den vergangenen drei Tagen parallel zum südlichen Amazonas-Transekt erfolgreich Wasser- und Sedimentstationen bis zum Meerwasser-Endglied bei Station 34 durchgeführt. Zusätzlich fügten wir eine weitere Station (33, Abb. 1) bei 6°N ein, um noch einmal ähnlich wie für die Station 21 den durch den NECC umgeleiteten Teil der Amazonas-Fahne zu beproben.

Wir haben bereits einen Antrag auf Befahrung des Amazonas über den Nord-Kanal bis nach Macapá gestellt und hoffen, dass dieser noch vor Ende der Reise rechtzeitig genehmigt wird, damit wir auf der Rückfahrt aus der EEZ von Französisch Guyana, unserem nördlichsten Arbeitsgebiet, nach Belém hier noch das Amazonas-Flussendglied und den niedrig-salinaren Mischungsbereich beproben können. In der kommenden Woche werden wir uns zunächst nach Westen zurück zur Küstenregion in Richtung Französisch-Guyana bewegen und die Flussfahne weiter nach Nordwesten verfolgen. Proben zur Messung von Radium-Isotopen, die an allen Wasserstationen genommen werden, werden uns Aufschluss geben über den Weg der Wassermassen und über die Zeit, die sie vom Ausstrom bis zu den verschiedenen Bereichen der Flussfahne benötigen.

Es grüßen herzlich Andrea Koschinsky und Martin Frank (Co-Fahrtleitung M206) und das gesamte Team der M206