

2. Wochenbericht MSM133 – PARCAT



Sonnenuntergang vom Deck des Forschungsschiff Maria S. Merian während des letzten Abends der Probenahme auf der Forschungsexpedition MSM133. Das Bild wurde aufgenommen, als wir unsere Untersuchungen der Dynamik organischer Stoffe und der Nepheloidschichten vor der mauretanischen Küste abschlossen. (Bild zur Verfügung gestellt von Julia Pamphile dos Santos).

In der zweiten Woche unserer Forschungsreise an Bord von Forschungsschiff Maria S. Merian war das wissenschaftliche Team voll und ganz mit der Erkundung der mauretanischen Schelf- und Hangregion beschäftigt. Unsere Arbeit konzentrierte sich auf zwei Transekte, die sich vom flachen Schelf in etwa 100 m Tiefe bis in die tiefen küstennahen Gewässer in 2000-2500 m Tiefe erstreckten, sowie auf eine spezielle 24-stündige Prozessstudie zur Untersuchung der Bildung und Dynamik von Nepheloidschichten. Diese Aktivitäten sind integraler Bestandteil unseres übergeordneten Ziels, den vertikalen und lateralen Transport von organischem Material im Ozean und seine Auswirkungen auf den Kohlenstoffkreislauf und die Kohlenstoffbindung zu verstehen.

Das Wissenschaftsteam hat eine Reihe von hochmodernen Techniken und Geräten eingesetzt, um sowohl die pelagische als auch die benthische Umwelt zu charakterisieren. In der pelagischen Zone wurden Wasserproben entnommen, um die partikuläre organische Substanz (POM) und die gelöste organische Substanz (DOM) zu analysieren, wobei sowohl In-situ-Pumpen als auch die CTD-Rosette zur Probenentnahme eingesetzt wurden. In-situ-Kameraprofile wurden erstellt, um die

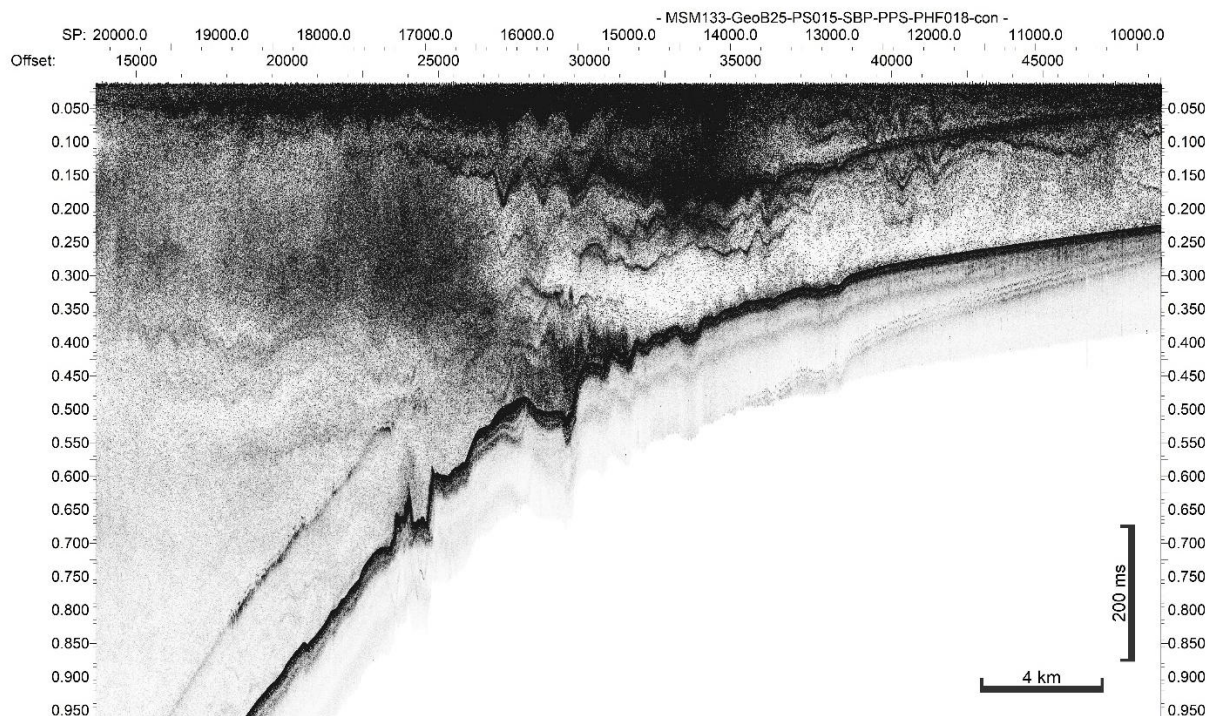
Partikelgrößenverteilung und -häufigkeit zu bewerten, und marine Schneefänger wurden eingesetzt, um sinkende Aggregate zu isolieren und zu untersuchen. Zur Messung der Exportflüsse wurden frei treibende Sedimentfallen eingesetzt, die Aufschluss über den vertikalen Transfer von organischem Kohlenstoff geben. Für benthische Untersuchungen wurden mit Hilfe von Multicorern Sedimentkerne entnommen, um die Zusammensetzung und die Eigenschaften der Oberflächensedimente zu untersuchen. Diese Kerne sind für das Verständnis der Anhäufung und Veränderung von organischem Material am Meeresboden unerlässlich. Mit Greifern wurden große Mengen sandiger Sedimente entnommen, um die Geschwindigkeit des Nährstoffrecyclings direkt zu messen. Hydroakustische Untersuchungen wurden mit modernen Systemen wie akustischen Doppler-Strömungsprofilern (ADCP), Parasound und Fächerecholoten durchgeführt, um die Topografie des Meeresbodens zu kartieren, Strömungsgeschwindigkeiten und -richtungen zu ermitteln und Schwebstoffe und abgesetzte Partikel zu entdecken.



Die CTD-Rosette (links) und der Multi-Sediment-Corer (MUC, rechts), die während der Forschungsexpedition MSM133 eingesetzt wurden. Die CTD-Rosette wurde zur Entnahme von Wasserproben und zur Messung von Leitfähigkeit, Temperatur und Tiefe eingesetzt und lieferte wichtige Daten über die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Wassersäule. Mit dem MUC konnten ungestörte Sedimentkerne vom Meeresboden geborgen werden, die detaillierte Analysen der Zusammensetzung organischer Stoffe und der mikrobiellen Aktivität in Oberflächensedimenten ermöglichten. Beide Instrumente waren für die Untersuchung des vertikalen und lateralen Transports von organischen Stoffen in den mauretanischen Schelf- und

Hangregionen von wesentlicher Bedeutung. (Bilder bereitgestellt von Julia Pamphile dos Santos).

Ein wichtiger Höhepunkt dieser Woche war die 24-stündige Prozessstudie, die sich auf nepheloide Schichten konzentrierte, d. h. trübe Wasserschichten, die mit feinen Partikeln beladen sind. Diese Schichten spielen eine zentrale Rolle für den Transport und die Umverteilung von organischem und anorganischem Material über den Schelf und den Hang. Wir untersuchten sowohl die Nepheloid-Zwischenschichten in der Wassersäule als auch die Nepheloid-Bodenschichten in der Nähe des Meeresbodens. Durch die Kombination von hydroakustischen Messungen mit physikalischen Probenahmen wollen wir die Quellen und Ursprünge der Nepheloidschichten bestimmen, ihre Transportwege und Zusammensetzung nachvollziehen, beurteilen, ob organisches Material in diesen Schichten umgewandelt oder intakt transportiert wird, und die Rolle dieser Prozesse bei der Bindung von Kohlenstoff in der Tiefsee bewerten.



Das Parasound-Bild zeigt eine ausgeprägte Nepheloid-Schicht, die während der Forschungsexpedition MSM133 von der Schelfkante ausgeht. Das dunkle Signal hebt Schwebstoffe hervor, die resuspendiert und transportiert werden. Diese Beobachtung veranschaulicht die dynamischen Prozesse an der Schelfkante, wo starke Strömungen, interne Wellen und die Resuspension von Sedimenten zur Bildung und Ausdehnung von Nepheloidschichten beitragen, die eine entscheidende Rolle für den seitlichen Transport von organischem und anorganischem Material in Richtung der tiefen, offenen See spielen. (Bild bereitgestellt von Elda Miramontes).

Erste Analysen deuten auf eine erhebliche räumliche Variabilität der Merkmale der Nepheloidschichten in den Transekten hin. In der Nähe der Schelfkante waren die Nepheloidschichten am Boden besonders ausgeprägt, was wahrscheinlich auf verstärkte Bodenströmungen, interne Wellen und die Resuspension von Sedimenten zurückzuführen ist. Im Gegensatz dazu wiesen die Zwischenschichten unterschiedliche Partikelgrößenverteilungen auf und wurden durch seitliche Transportprozesse beeinflusst. Diese Ergebnisse stimmen mit unserer Hypothese überein, dass nepheloide Schichten als Kanäle für organisches Material vom produktiven Schelf in die Tiefsee dienen und möglicherweise zur langfristigen Kohlenstoffspeicherung beitragen.

Der interdisziplinäre Charakter dieser Expedition fördert die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaftlern des MARUM, des Alfred-Wegener-Instituts, der Universität Oldenburg, des Max-Planck-Instituts für marine Mikrobiologie und der Universität Bayreuth. Das kombinierte Fachwissen in den Bereichen Biogeochemie, Biochemie, Geochemie, Ozeanographie und Sedimentologie ist entscheidend für die Beantwortung der komplexen Fragen rund um den Transport und die Umwandlung organischer Stoffe.

Am 26. Januar beendeten wir unsere letzte Station und damit auch die Probenahmephase der Expedition. Um 15:20 Uhr beendeten wir einen letzten Einsatz mit unserer In-situ-Kamera und begannen, in Richtung Las Palmas zu fahren, wo wir am 31. Januar von Bord gehen werden. Das Team ist weiterhin hoch motiviert, und alle Systeme funktionieren reibungslos. Wir sind dankbar für die hervorragende Unterstützung durch die Besatzung der RV Maria S. Merian, deren Professionalität den Erfolg unserer Mission gewährleistet.

Best regards,

Prof. Dr. Morten Iversen, Chief Scientist