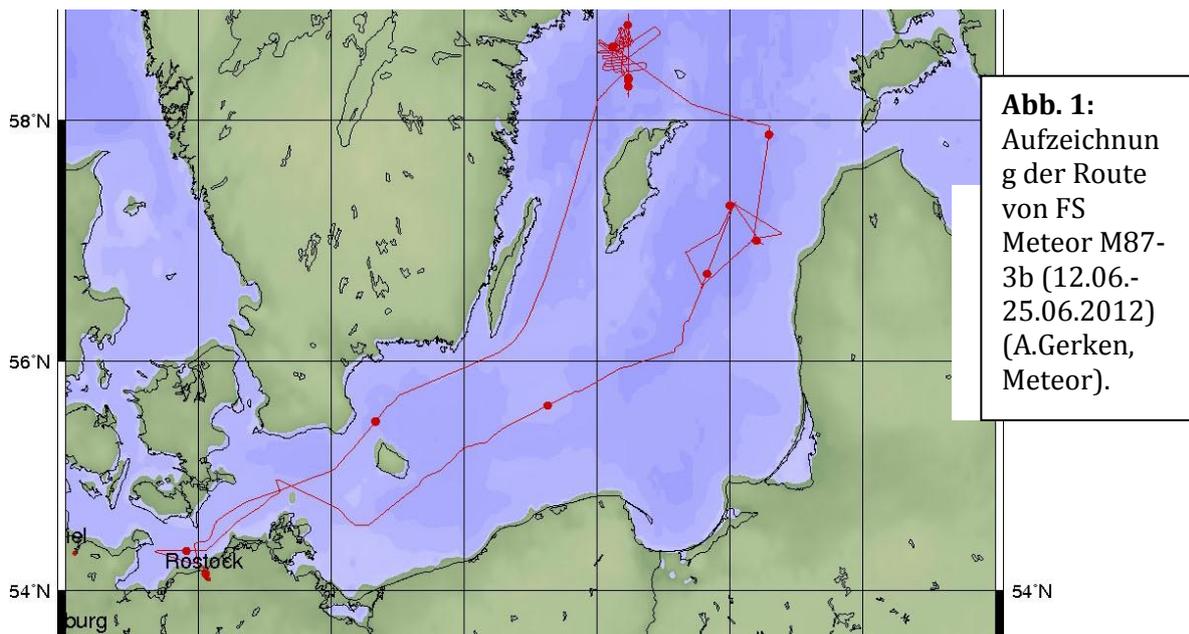




18.06.-25.06.2012

Die zweite Woche der Meteor-Reise M87-3b begann bei schönem und ruhigem Wetter im Landsorttief, der tiefsten Stelle der Ostsee und, neben dem Gotlandbecken, das andere Becken, welches fast permanent sauerstofffrei in der Tiefe ist. Bereits frühere Untersuchungen von uns im Landsorttief hatten gezeigt, dass die mikrobiellen Gemeinschaften und biogeochemischen Stoffkreisläufe an den oxisch-anoxischen Übergängen („Redoxkline“) sehr ähnlich dem Gotlandtief sind. Allerdings sind die Schichtungsverhältnisse im Landsorttief in der Regel stabiler, da weniger laterale Einströme (Intrusionen) vorkommen. Dies ermöglicht spannende Vergleiche zwischen diesen Becken. Die ersten Sondierungsprofile mit der CTD, welche immer mit großer Neugier begleitet werden, zeigten dann auch, dass dies auch diesmal wieder der Fall war.

Die nächsten Tage sollten dann vermehrt die Übergangszonen zwischen sauerstofffreien und sauerstoffhaltigem Bodenwasser an den Beckenrändern hinsichtlich geologischer, physikalischer und biologisch-chemischer Parameter untersucht werden. Dazu wurden verschiedene Transekte von der Mitte bis zu den flachen Rändern der Becken mittels Geoakustik (Parasound, Multibeam), geschlepptem Scafish, Mikrostrukturmessungen und hochauflösenden CTDs untersucht. Diese Aktivitäten spiegeln sich auch in den aufgezeichneten Schiffstracks innerhalb der notifizierten Zone im Landsortbecken wieder, welches dadurch so gut wie selten zuvor abgedeckt wurde (Abb. 1).



Die geoakustischen Messungen (mittels Parasound Sedimentecholot und hochauflösendem Fächerecholot EM710), welche in dieser Dichte und Auflösung bisher nicht durchgeführt werden konnten, liefern ein genaues Bild der Strukturen, Verteilungsmuster und Morphologie der postglazialen Sedimente im Landsortbecken (Abb. 2). Die komplette nachezeitliche Sedimentabfolge im Gotlandbecken wird so sichtbar: Die oberste Schicht wird durch die marinen Ablagerungen des Littorina Meeres gebildet. Darunter befinden sich die Sedimente der Übergangsstadien, die von den über 20m mächtigen tonigen Folgen des Baltischen Eisstausees unterlagert werden. An der Basis ist der spätpleistozäne Geschiebemergel mit seiner rauhen Oberfläche sowie der Erosionshorizont präquartärer Sedimentgesteine sichtbar.

Im Ergebnis der Kartierungsarbeiten wurde ein Datensatz geschaffen, der die Erstellung einer detaillierten Topographie des Landsorttiefes sowie seiner Sedimentverteilung ermöglicht.

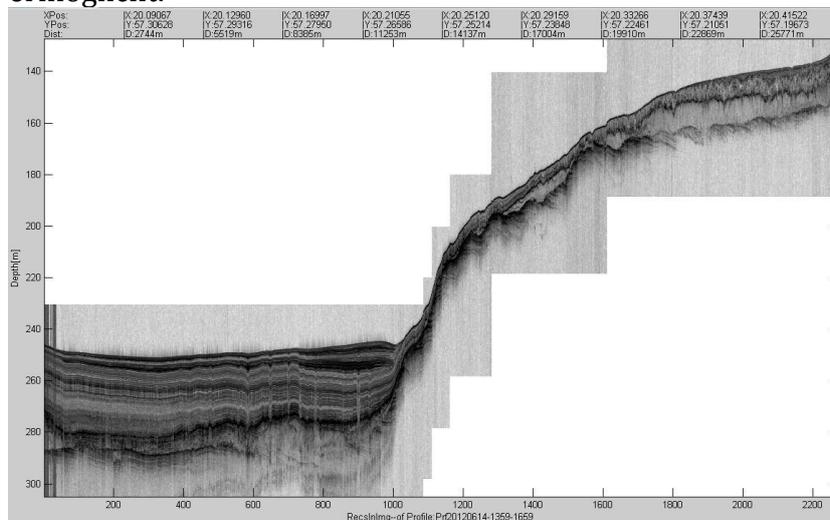


Abb. 2: Parasound Aufzeichnung der niederfrequenten Frequenzkomponente entlang eines Transekts vom Zentrum des Gotlandbeckens (links) in südöstliche Richtung. Am oberen Bildrand sind die Positionen und Entfernungen im Profil ersichtlich. Der Tiefenmaßstab basiert auf einer Schallgeschwindigkeit von 1500m/s (R. Endler).

Interessanterweise ergab sich auch eine Verbindung der Geoakustik zu den Arbeiten in der Wassersäule. Die hochfrequente Komponente des Parasound Signals konnte dazu genutzt werden, um Strukturen in der Wassersäule zu erfassen. Die empfangenen Signale aus der Wassersäule sind zwar schwach und nur bei sehr hoher Verstärkung sichtbar, spiegeln aber den Verlauf der Thermokline (oberer Bereich) und der Halokline (bei ca. 80m) wieder, wie ein erster Vergleich mit CTD Messungen ergab. Somit wird belegt, dass mit Hilfe hochfrequenter Echolote Strukturen in der Wassersäule sehr effizient kartiert werden können.

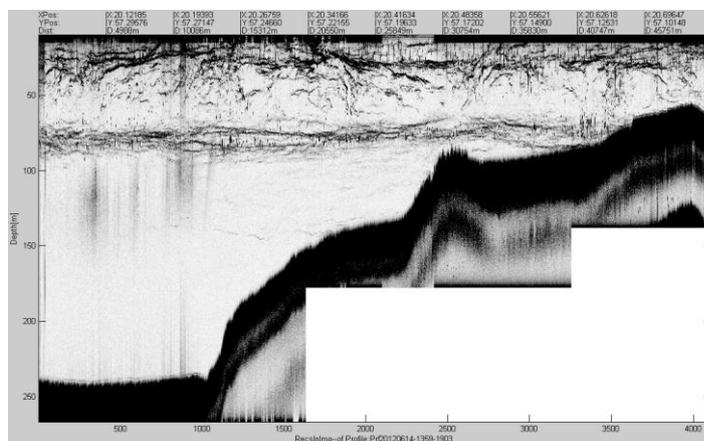


Abb.3: Parasound Aufzeichnung der hochfrequenten Signalkomponente entlang des verlängerten Transektes von Abb.2. Deutlich sichtbar wird die Dichtesprungschicht (Halokline) bei etwa 80 m in der Wassersäule (R.Endler).

Auch die Wassersäulenarbeiten entlang der Transekte an den Beckenrändern von Landsort- und Gotlandbecken brachten spannende neue Erkenntnisse. Die hochauflösenden Mikrostrukturmessungen mit der MSS-Sonde zeigten, dass Zonen erhöhter Turbulenz an den Hängen zu finden sind. Dies war auch zu erwarten (Abb.4). Nun war aber auch zu sehen, dass dies gleichzeitig mit verstärkten Trübungszonen einhergeht, wie sie typisch bei der Durchmischung von oxischem und anoxischem Wasser sind. Zusammen mit den Messungen erhöhter mikrobieller Aktivität ist dies eine weitere Evidenz, dass sich an den Beckenrändern turbulenzgesteuerte Prozesse abspielen, die einen Einfluss auf die beckenweite Biogeochemie haben können

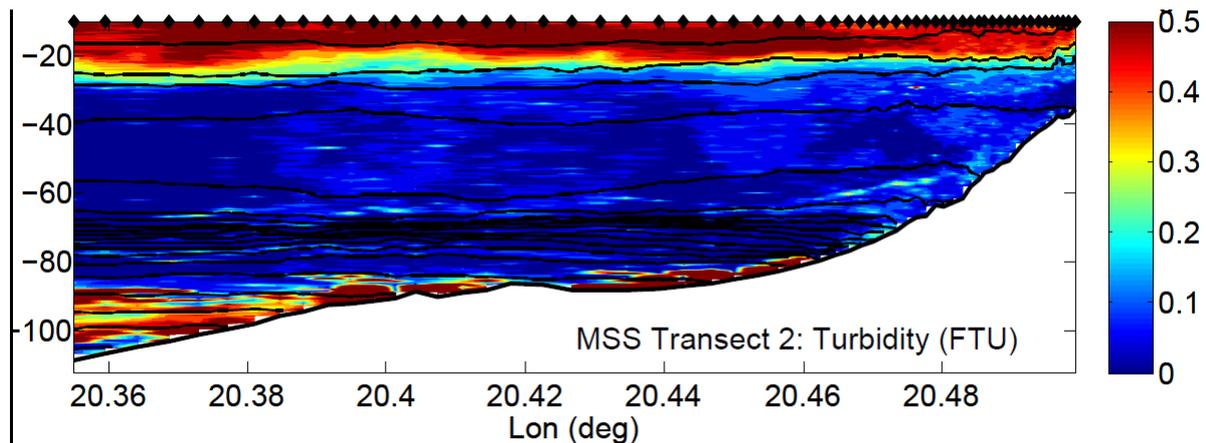


Abb. 4.: Turbulenzzonen am Boden und in der Wassersäule an einem Hang im Gotlandbecken; gemessen mit einer Mikrostruktursonde (L. Umlauf).

Für die Messungen der kleinräumigen Variabilität biologischer und chemischer Parameter wurde noch mehrmals erfolgreich der auf einer CTD-Rosette montierte Spritzenschöpfer verwendet (Abb. 5a). Sowohl chemische Daten, als auch Aktivitätsprofile und Bakterienabundanzanzen verdeutlichten so das erste Mal, wie stark diese Gradienten im Bereich unter einem Meter ausgebildet sind (Abb. 5b).

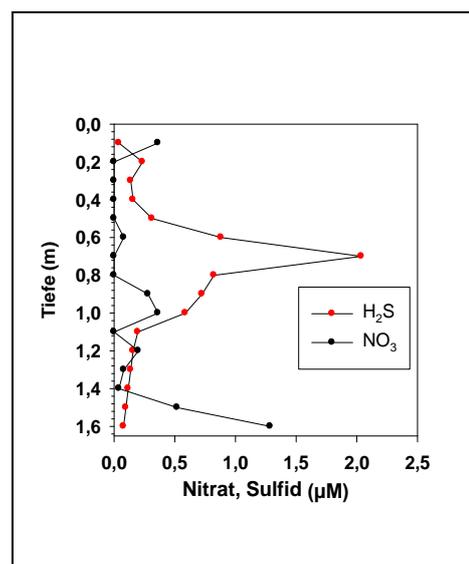


Abb. 5: Links: Probenahme am IOW-Spritzenschöpfer. (Foto: I. Schuffenhauer). Rechts: Profile von Nitrat und Sulfid entlang des 1,6 Meter-Gradienten (unvalidierte Daten, K.Jürgens).

Ein verschachteltes Arbeitsprogramm aus Geoakustik, Mikrostrukturmessungen, abwechselnd mit chemisch-biologischen CTD-Probenahmen sowie Entnahme von Sedimentkernen mittels Multicorer sorgte für ein ausgefülltes Arbeitsprogramm rund um die Uhr. Daneben wurde sowohl im Gotland- als auch im Landsortbecken jeweils für mehrere Tage eine Verankerung ausgebracht, um ein genaueres Bild der Strömungsverhältnisse an den Beckenrändern zu bekommen.

Das an den meisten Tagen relativ günstige Wetter, mit geringen Windstärken und wenig Wellengang, war ideal für die hochauflösenden Probenahmen und Messungen der Grenzschichten in der Wassersäule. Dass alle geplanten Experimente, Messungen und Einsätze erfolgreich durchgeführt werden konnten und damit für große Zufriedenheit bei den verschiedenen wissenschaftlichen Arbeitsgruppen sorgten, lag aber nicht zuletzt an der wertvollen Unterstützung durch die Besatzung der Meteor wofür ich, auch im Namen aller Wissenschaftler, hier nochmal meinen Dank aussprechen möchte. Die Auswertungen der während der Reise gewonnenen Daten und gesammelten Proben wird uns noch lange beschäftigen und sicher viele interessante und neue Ergebnisse erbringen. Dafür wünsche ich allen beteiligten Wissenschaftlern viel Erfolg!

Klaus Jürgens, Fahrtleiter