

Fahrtbericht über POSEIDON-Reise Nr. 165

Institut für Meereskunde
Eingang
14. DEZ. 1989

Fahrtteilnehmer

Herr Detlef Schulz (Fahrtleiter)
Frau Petra Krischker
Frau Barbara Jebens
Herr Dr. Christoph Osterroth
Herr Johannes Petersen
Herr Gert Petrick
Frau Birgit Quack
Herr Uwe Schübler

Wissenschaftliche Fragestellung

Die POSEIDON-Expedition Nr.165 galt der Untersuchung von Konzentration und Verteilung chemischer Spurenstoffe in Nord- und Ostsee. Durch die parallele Probennahme der organischen Spurenstoffe (chlorierte Kohlenwasserstoffe, PCB, organische Säuren u.a.), der Spurenelemente sowie der hydrochemischen Parameter (Nitrat, Nitrit, Phosphat, Silikat, Sauerstoff, pH und Salinität) werden Ergebnisse zum Transport (Flüsse-Meerwasser, Atmosphäre-Meerwasser) und zur Verteilung der untersuchten Spurenstoffe zwischen gelöster Phase und suspendiertem partikulärem Material erwartet. Für das Untersuchungsgebiet, der Nord- und Ostsee wurde erstmals eine zusammenhängende Aufnahme der chemischen Spurenstoffe durchgeführt.

Fahrtverlauf

Das F.S. Poseidon legte am 30.10.1989, 10.00 h, von der Institutspier in Kiel ab. Während der Nord-Ostsee-Kanaldurchfahrt wurden die verschiedenen Probennahmesysteme vorbereitet und die Analysengeräte in Betrieb genommen. Gegen 19.00 h passierten wir

Brunsbüttel und erreichten um 23.00h "Elbe-1". Hier wurde der "Schnorchel" im hydrographischen Schacht eingebaut und nach dem Spülen des Schlauchsystems mit den Probennahmen begonnen.

Mit Hilfe einer Druckluftmembranpumpe (Depa) wurden während der gesamten Fahrt des Schiffes zwischen 1100 und 1200 dm⁻³ Seewasser pro Stunde kontinuierlich gefördert und Proben genommen. Im Naßlabor erfolgte die Verteilung des gepumpten Wassers; jeweils etwa 50 dm⁻³/h wurden für die Probennahmen der organischen Spurenstoffe und der gelösten Metalle verwendet, 300-400 dm⁻³/h wurden für die CTD Durchflußsonde und den Autoanalyser bis ins Chemielabor gepumpt und ca. 600-700 dm⁻³/h standen für die Durchflußzentrifuge zur Verfügung.

Die Probennahme aller Spurenstoffe und der hydrochemischen Parameter begann am 31.10. um 1.00 h auf der Position 54°02'N, 08°03'E auf der Fahrt von "Elbe-1" zur Position (55°45'N, 03°30'E) in der zentralen Nordsee. Anschließend wurde die Fahrt Richtung Skagerrak fortgesetzt; 58°10'N, 09°30'E wurde am 1.11. gegen 21.00 h erreicht. Die weiteren Proben wurden im Kattegat, Großen Belt, Langeland Belt und der Kieler Bucht genommen. Da bereits im ersten Teil der Forschungsfahrt Probleme bei der Registrierung mit der CTD Sonde auftraten wurde am Nachmittag des 3.11. am Kieler Leuchtturm eine Ersatzsonde übernommen. Für die freundliche Hilfe sei Kapitän H. Mante und der Besatzung der "Sagitta" herzlich gedankt.

Anschließend wurde die Fahrt durch den Fehmarnbelt und entlang der 12 sm Grenze der dänischen und schwedischen Hoheitsgewässer nach Norden fortgesetzt. Am 6.11. durchfuhren wir die Ålandsee in den Bottnischen Meerbusen. Um 21.00 h erreichten wir den nördlichsten Punkt der Reise (62° 44'N). Auf derselben Route ging es zurück (Bottnischer Meerbusen, Ålandsee) bis in den Finnischen Meerbusen Richtung Leningrad. Am 9.11. um 8.00 h wurden die Arbeiten unterbrochen und gegen 15.00 h machte die "Poseidon" am

Passagier Terminal in Leningrad fest.

Am folgenden Vormittag waren sowjetische Wissenschaftler vom Institut für Satelliten-Oceanographie in Leningrad zur Schiffsbesichtigung eingeladen. Prof. Israel Davidan, Dr. Serge Victorov und Mitarbeiter waren von der Registrierung der Nährstoffe sehr beeindruckt. An dieser Stelle möchte ich mich bei Dr. Victorov besonders bedanken, durch seine Einladung ist unser Besuch in Leningrad erst möglich geworden.

Am 11. November um 10.00 h liefen wir aus Leningrad aus. Um 12.00 h wurde der "Schnorchel" wieder in den hydrographischen Schacht eingebaut und ab ca. 14.00 h wurden die Probennahmen fortgesetzt. Die Fahrt verlief zügig bei leichten Winden durch den Finnischen Meerbusen und entlang der sowjetischen und polnischen Hoheitsgewässer bis in die Danziger Bucht (14.11. morgens). Hier wurde zur Aufnahme eines Schnittes durch die zentrale Ostsee der Kurs in Richtung $59^{\circ}\text{N } 20^{\circ}\text{E}$ geändert. Nach anfänglich guten Wetterbedingungen drehte der Wind jedoch und kam am darauffolgenden Tag mit Windstärken um 8 von vorne, so daß unsere Fahrt auf 3-4 kn zurückging. Am 15.11. um 13.00 h gingen wir wieder auf südlichen Kurs, zurück zur Ausgangsstation in der Danziger Bucht.

Von hier ab liefen wir unter sehr guten Wetterverhältnissen durch die westliche Ostsee entlang der DDR Hoheitsgewässer bis nach Kiel. Am 17.11. um 14.30 machte "Poseidon" an der Institutspier fest.

An dieser Stelle, nicht zuletzt, muß auf ein bisher unbeachtetes technisches Problem hingewiesen werden. Die für den Betrieb der Druckluftmembranpumpe notwendige Pressluft wird von den Kompressoren der "Maschine" bezogen. Die beiden vorhandenen Kompressoren sind aber nicht für den Dauerbetrieb ausgelegt und nur als Notlösung zu anzusehen. Bei einem Ausfall eines

Kompressors wäre eine weitere Probennahme nicht möglich gewesen.

Für zukünftige Fahrten, mit dem hier benutzten System, ist ein zusätzlicher Kompressor (Leistung: 6-8 bar, 60m³/h) unbedingt erforderlich.

Für die erfolgreiche Durchführung der Reise möchte ich mich als Fahrtleiter bei Kapitän Klaassen und der Besatzung besonders bedanken.

Probenmaterial

Während der gesamten Fahrt wurden kontinuierlich die Nährstoffe (Nitrit, Nitrat, Phosphat und Silikat), die Temperatur, die Sauerstoffsättigung, der pH-Wert und der Salzgehalt bestimmt. Hierzu wurden eine Durchfluß-CTD-Sonde und ein Autoanalyser eingesetzt. Die Daten wurden durch einen Rechner sofort bearbeitet (Plotterausdruck) und abgespeichert. Insgesamt wurden ca. 15000 Datensätze aufgenommen (J. Petersen, P. Krischker).

Zur Bestimmung der sehr geringen Konzentrationen von organischen Spurenstoffen (z.B. PCB) im Meerwasser müssen diese bis zur Detektion sehr stark angereichert werden. Während der Poseidonreise wurden jeweils 20 Proben zur Analyse der gelösten und partikulären Spurenstoffe im Bereich der Nord- und Ostsee genommen; die organischen Komponenten wurden aus 65 bis 860 Liter Seewasser an XAD-2 Adsorbtionsharz angereichert. Zur Bestimmung der Probenintervalle, die möglichst einen einheitlichen Wasserkörper umfassen sollten, wurden die an Bord parallel registrierten Parameter (Nährstoffe, Temperatur und Salzgehalt) herangezogen. Alle Proben wurden an Bord aufgearbeitet und die organischen Substanzen wurden mit Hilfe einer HPLC Anlage fraktioniert. Zur Kontrolle der verwendeten Lösungsmittel und der

Aufarbeitungsprozeduren stand ein Gaschromatograph zur Verfügung.

Weiterhin wurden sechs Extrakte von partikulärem Material aus der Durchflußzentrifuge gewonnen (G. Petrick, D. Schulz).


Von der Arbeitsgruppe Spurenelemente wurden während der Reise an 119 Positionen Proben für gelöste Spurenelemente, gesamt-partikuläre Masse (SPM) sowie partikulären Kohlenstoff/Stickstoff gezogen. Begleitend wurden Probennahmen zum Salzgehalt und zur Nährstoffchemie durchgeführt. Die Probennahmeintervalle betragen, bei fahrendem Schiff, 20 sm (Dt. Bucht nebst gesamter Ostsee) resp. 30 sm (zentrale Nordsee); die einzelnen Proben wurden distanzintegrierend über maximal eine Meile gewonnen. Weiterhin wurde zur kontinuierlichen Probennahme von partikulärer Substanz eine Durchflußzentrifuge eingesetzt, 18 Proben aus dem gesamten Fahrtgebiet wurden aus jeweils durchschnittlich 4500 dm^{-3} Seewasser separiert.

Die Bestimmung der Zusammensetzung sowohl der gelösten als auch der partikulären Proben soll, insbesondere im Hinblick auf Spurenelementanteile, Aufschluß über die Verteilung letztgenannter zwischen Partikeln und Seewasser geben. Regionale Unterschiede sollen in Zusammenarbeit mit den anderen beteiligten Arbeitsgruppen charakterisiert werden. Durch diese Reise wurde die Grundlage für die Auflösung saisonaler Prozesse geschaffen, welche m.H. von Vergleichsmessungen zu anderen Jahreszeiten beschrieben werden können (U. Schübler, B. Jebens).

Zur Bestimmung der Verteilung und Konzentration von organischen Säuren und anderen Spurenstoffen wurden diese aus jeweils mehreren hundert Litern Seewasser an CPG 10 (C_{18} silanisiert) angereichert. Es wurden 15 gelöste und 15 partikuläre Proben genommen. Zusätzlich wurde an sechs Stationen Seewasser mit Dichlormethan extrahiert (C. Osterroth).

Auf der Seereise sind Techniken zur Gewinnung von leichtflüchtigen, halogenierten Kohlenwasserstoffen aus Luft- und Wasserproben getestet worden. Die Verbindungen wurden auf verschiedenen Adsorbentien (Tenax, Carboxen, Carborieve) angereichert und anschließend mit einem Lösungsmittel desorbiert (Isooktan, Pentan, Acetonitril). Die Probenahmetechniken wurden an Bord mittels GC/ECD überprüft. Aufgearbeitete Umgebungsluft- und Seewasserproben wurden in Glasampullen eingeschmolzen und bis zur Analyse bei -20°C gelagert. Insgesamt wurden 70 Proben aus dem gesamten Bereich der Ostsee genommen. Die Bestimmung der flüchtigen, organischen, halogenierten Inhaltsstoffe erfolgt mit speziellen Analysegeräten im Institut in Kiel (B.Quack).

Kiel, den 10.12.89


.....
Fahrtleiter