

Die Präzisions-Ozeanographen

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin**

Band (Jahr): - **(1994)**

Heft 23

PDF erstellt am: **18.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-551374>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die Präzisions-Ozeanographen

Seit zehn Jahren erforscht das Team Limnocéane der Universität Neuenburg die europäischen Meere. In dieser Zeit haben die Ozeanographen aus dem Binnenland ein umfassendes Knowhow erworben, das sie zu begehrten Partnern von Forschungsprojekten werden lässt.

Warum er denn immer jene Schweizer aus Neuenburg hole, fragte unlängst der Direktor eines grossen französischen Meeresforschungsinstituts einen Missionsverantwortlichen. «Weil die Leute von Limnocéane ihren Rapport stets schon vor Verlassen des Schiffs abliefern», lautete die Antwort. Ein solcher Rapport enthält die zur Koordination der einzelnen Forschergruppen unentbehrlichen Ergebnisse. Biologen, Biochemiker, Hydrologen und Sedimentologen stürzen sich daher jeweils auf die von den Limnocéane-Mitarbeitern gesammelten Zahlen. Als unentbehrliches Hilfsmittel der Neuenburger erweist sich dabei das mobile Laboratorium namens *Prosper*.

Prosper ist ein Kühlcontainer mit den Standardabmessungen 6 x 2,5 x 2,5 Meter und einem Leergewicht von vier Tonnen. Im Innern befindet sich ein ausgeklügeltes ozeanographisches Labor mit hochempfindlichen Messgeräten, deren Präzision seit zehn Jahren ständig verbessert wird. Vor Kälte wie Hitze geschützt, können hier Apparaturen und ihre Operateure – *Prosper* bietet Platz für drei Wissenschaftler – unter besten Bedingungen arbeiten.

Meist steht *Prosper* auf dem Gelände der Universität Neuenburg. Zwei- bis dreimal im Jahr indes geht das Labor auf Meeresexpedition, in den Atlantik etwa oder ins Mittelmeer. Letzten Juni war es die Adria, im Oktober schliesslich das Schwarze Meer.

«Unser mobiles Laboratorium lässt sich leicht auf der Strasse transportieren», erklärt François Nyffeler, Initiant und Leiter der Gruppe Limnocéane. «So dauert es höchstens 48 Stunden, bis *Prosper* auf einem Forschungsschiff vertäut ist. Auf hoher See wird das Labor häufig zum Nervenzentrum der ozeanographischen Mission. Weil

jede Panne das ganze Unternehmen in Frage stellen könnte, prüfen wir vor jedem Einsatz die Ausrüstung sorgfältig.»

Wenn gerade keine Kampagne läuft, lässt sich im Container beim Kaffee oder Apéro trefflich fachsimpeln. Doch einmal in Betrieb, verlangen die Gerätschaften nach Aufmerksamkeit rund um die Uhr. Bis zu zwanzigmal am Tag tauchen François Nyffeler und seine Kollegen ihre Sonde mit den Sensoren ins Salzwasser. An einem Kabel lassen sich die Messgeräte bis in eine Tiefe von 5000 Metern versenken. Während der ganzen Operation verarbeitet ein Computer den Datenfluss.

Eine Wassersäule von 2000 Metern lässt sich in einer guten halben Stunde analysieren. Während dieser Zeit beobachten die Wissenschaftler auf ihren Kontrollbildschirmen, wie sich der Salzgehalt verändert – mit der Präzision von einigen Milligramm pro Liter (was wenigen Salzkörnchen pro Flasche Wasser entspricht). Registriert werden auch die Temperatur mit Tausendstelgrad-Genauigkeit und die *Trübung*; diese *Trübung* oder *Turbidität* gibt an, wieviel an Schwebstoffen das Meer in



der jeweiligen Tiefe enthält.

Schliesslich nähert sich die Sonde bis auf wenige Meter dem Meeresgrund. Eine solche Operation muss sehr sorgfältig erfolgen, damit die Instrumente unbeschädigt bleiben und auch nicht zuviel Schlamm aufgewirbelt wird. Mit Spannung warten die anderen Forscher auf die Tiefenmessung der Neuenburger: Nun wissen sie, wo sie ihre Sedimentproben holen können.

Während des Sommers 1993 nahmen die Ozeanographen aus der Schweiz zusammen mit einem guten Dut-



zend französischer und spanischer Fachkollegen an der Mission «Flubal 93» teil. Diese Messkampagne im Mittelmeer vor Marseille, Barcelona und den Balearen gehört zum europäischen Forschungsprojekt «Euromarge» und als dessen Bestandteil wiederum zum Grossprogramm MAST II. «Flubal 93» hat zum Ziel, die Verbreitung der mineralischen und organischen Schwebstoffe im Wasser besser kennenzulernen. Im Hintergrund steht die Frage, bis zu welcher Entfernung von der Küste sich Schadstoffe ausbreiten können. Ferner sollen die Kreisläufe chemischer Elemente im Meer untersucht werden – hauptsächlich jener des Kohlenstoffs, der für die Klimaentwicklung eine zentrale Rolle spielt.

Die Kreuzfahrt von Prosper und seiner Equipe auf der «Minerva» im Rahmen von «Flubal 93» dauerte 20 Tage. Es war ein harter Einsatz: 188 Mal senkte sich die Sonde in die Tiefe, um 387 Kilometer Wassersäule genauestens zu analysieren. Die Geräte erfassten bei dieser Gelegenheit kontinuierlich den Säuregrad und den Sauerstoffgehalt. Ferner wurden die Turbidität des Wassers und, mit Hilfe der Fluoreszenz, dessen Chlorophyllkonzentration nachgewiesen. Auf

Interessanterweise nimmt der Gehalt an solchen Schwebstoffen mit der Entfernung vom Strand noch zu. Hier handelt es sich nicht um die Fracht aus den Flüssen, sondern um bereits deponierte Sedimente, die nach aussergewöhnlichen Ereignissen – vergleichbar untermeerischen Stürmen – durch aufsteigende Strömungen weitergetragen werden. Die Wasserzirkulation im Golfe du Lion verfrachtet das aufgewirbelte Material dann gegen die spanische Küste.

Meteorologie unter Meer

In mancher Hinsicht lassen sich solche Meeresströmungen unterschiedlicher Temperatur und unterschiedlichen Salzgehaltes mit den Luftmassen verschiedener Herkunft vergleichen. In beiden Fällen erfolgt eine Mischung nur langsam: Ozeanographie als Meteorologie unter Meer. «Vom Meeresspiegel aus kann man nicht erkennen, dass solche Unterschiede in Temperatur und Salzgehalt beträchtliche Wasserbewegungen verursachen»,



Fotos: Limnologie, Uni Neuchâtel

Auf hoher See kontrollieren die Ozeanographen der Universität Neuenburg im mobilen Laboratorium Prosper das Versenken ihrer Sonde (links), die mit etwa einem Dutzend Sensoren ausgerüstet ist (unten). Bei einer Sinkgeschwindigkeit von rund einem Meter pro Sekunde werden die Messungen in Echtzeit verfolgt. Wenn nötig, lassen sich unterwegs mit Hilfe der zehn Klappenzyylinder (sichtbar im oberen Teil der Sonde) auch Wasserproben von ungefähr 10 bis 12 Litern entnehmen. Vorläufige Resultate der Mission «Flubal 93» im Mittelmeer zeigen, dass sich das vom Festland ins Meer geschwemmte Material samt mitgeführten Schadstoffen hauptsächlich in der bis 200 Meter tiefen Flachwasserzone nahe der Küste abgelagert – dort also, wo intensiv gefischt wird.

diese Weise liess sich ein Bild von der Verteilung des *Phytoplanktons* – das sind mikroskopisch kleine Algen – gewinnen.

«Was die Rhone an feinem Material bei ihrer Mündung in den Golfe du Lion entlässt, sinkt nicht sogleich zu Boden. Ein Teil setzt sich schliesslich auf der *Kontinentalplattform* in Tiefen bis zu 200 Metern ab», erklärt François Nyffeler. «Beträchtliche Mengen an Schwebstoffen jedoch treiben ständig mit den Meeresströmungen in horizontaler und vertikaler Richtung umher.»

fasst François Nyffeler zusammen. «Übrigens beschränkt sich das Wiederaufwirbeln von Sedimenten keineswegs auf das Mittelmeer. Wir registrierten diesen Vorgang auch in 4000 Metern Tiefe im Atlantik – in Versenkungsgebieten schwachradioaktiver Abfälle.»

Solche Erkenntnisse der Ozeanographen über vertikale Strömungen dürften Auswirkungen auf die Deponiepraxis haben. Denn nun weiss man, dass die Ablagerungsregionen für Atommüll wesentlich bewegter sind als bisher angenommen. RF