

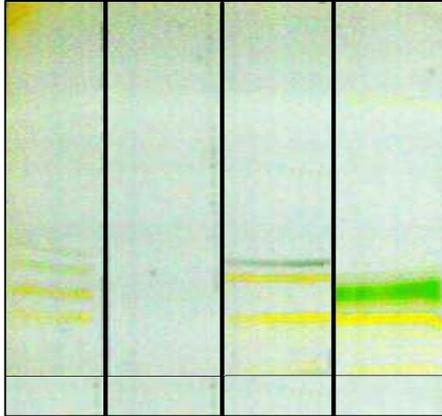
## I. Programm

Name des Moduls	Datum, Uhrzeit	Verantwortlicher
<b>Modul A:</b> Analytik in der Ostseeforschung: Vom Kaffeefilter zur instrumentellen Analytik: Grundprinzipien der Chromatographie <i>(geeignet für den Biologie- und Chemie-Unterricht)</i>	<b>8.10.</b> 9:00 - 11:30 Uhr	Dr. Rolf Schneider
<b>Modul B:</b> Analytik in der Ostseeforschung: Vom Kaffeefilter zur instrumentellen Analytik: Grundprinzipien der Chromatographie <i>(geeignet für den Biologie- und Chemie-Unterricht)</i>	<b>8.10.</b> 11:30 – 15.00 Uhr	Dr. Rolf Schneider
<b>Modul C:</b> Analytik in der Ostseeforschung: Vom Kaffeefilter zur instrumentellen Analytik: Grundprinzipien der Chromatographie <i>(geeignet für den Biologie- und Chemie-Unterricht)</i>	<b>9.10.</b> 9:00 - 11:30 Uhr	Dr. Rolf Schneider
<b>Modul D:</b> Analytik in der Ostseeforschung: Vom Kaffeefilter zur instrumentellen Analytik: Grundprinzipien der Chromatographie <i>(geeignet für den Biologie- und Chemie-Unterricht)</i>	<b>9.10.</b> 11:30 – 15.00 Uhr	Dr. Rolf Schneider
<b>Modul E:</b> Ökosystem Ostsee: Muscheln – lebende Filter und ihre Bedeutung im Ökosystem Ostsee <i>(geeignet für den Biologie -Unterricht)</i>	<b>8.10.</b> 9:00 - 11:30 Uhr	Dr. Doris Schiedek
<b>Modul F:</b> Ökosystem Ostsee: Muscheln – lebende Filter und ihre Bedeutung im Ökosystem Ostsee <i>(geeignet für den Biologie -Unterricht)</i>	<b>9.10.</b> 11:30 – 15.00 Uhr	Dr. Doris Schiedek
<b>Modul G:</b> Erdgeschichte: Die Entwicklung der Ostsee nach der Eiszeit, entschlüsselt anhand von Sedimenten <i>(geeignet für den Geografie-Unterricht)</i>	<b>8.10.</b> 12.30 – 15.00 Uhr	Dr. Sven Hille
<b>Modul H:</b> Erdgeschichte: Die Entwicklung der Ostsee nach der Eiszeit, entschlüsselt anhand von Sedimenten <i>(geeignet für den Geografie-Unterricht)</i>	<b>9.10.</b> 9:00 - 11:30 Uhr	Dr. Sven Hille
<b>Modul I:</b> Simulation von Oberflächenwellen: Tsunamis und harmlosere Meereswellen <i>(geeignet für den Physik- und Informatik-Unterricht)</i>	<b>8.10.</b> 9:00 - 11:30 Uhr	Hannes Rennau
<b>Modul J:</b> Simulation von Oberflächenwellen: Tsunamis und harmlosere Meereswellen <i>(geeignet für den Physik- und Informatik-Unterricht)</i>	<b>9.10.</b> 9:00 - 11:30 Uhr	Hannes Rennau
<b>Modul K:</b> Was treibt den Golfstrom an? <i>(geeignet für den Physik- und Informatik-Unterricht)</i>	<b>8.10.</b> 12.30 – 15.00 Uhr	Peter Holtermann
<b>Modul L:</b> Was treibt den Golfstrom an? <i>(geeignet für den Physik- und Informatik-Unterricht)</i>	<b>9.10.</b> 12.30 – 15.00 Uhr	Peter Holtermann

Die Module sind bis zum 26.9.2007 per Fax buchbar (0381-5197-105). Die maximale Gruppengröße beträgt 15 Schüler.

## II. Beschreibung der Module

### Modul A, B, C, D: Instrumentelle Analytik: Vom Kaffeefilter zur instrumentellen Analytik: Grundprinzipien der Chromatographie



In unserer täglichen Forschungspraxis am IOW stehen wir häufig vor dem Problem, komplexe Stoffgemische in Einzelkomponenten aufzutrennen, bevor wir die einzelnen Substanzen identifizieren und quantifizieren können. Beispiele dafür sind die Analyse von Schadstoffen in Organismen oder im Meeresboden, die Pigmentausstattung von Phytoplankton oder die Variabilität der Aminosäurezusammensetzung von Tieren unter verschiedenen Umweltbedingungen. In all diesen Fällen wenden wir chromatographische Verfahren an.

Ziel dieses stark experimentell geprägten Moduls ist es, die grundlegende Funktionsweise weit verbreiteter moderner Analysenmethoden, wie der Hochleistungsflüssigkeitschromatographie oder der Gaschromatographie, ausgehend von anschaulichen Experimenten mit traditionellen Chromatographiemethoden, zu vermitteln.

### Modul E und F: Muscheln – lebende Filter und ihre Bedeutung im Ökosystem Ostsee



Muscheln sind eine weit verbreitete Gruppe von bodenlebenden Tieren an den Küsten Europas. Dazu gehört auch die Miesmuschel (*Mytilus spp.*), die in der Nord- und Ostsee in größerer Anzahl auf dem Meeresgrund zu finden ist. Damit sie nicht von Wellen oder der Strömung weggespült werden kann, heftet sie sich an Steinen oder anderen Gegenständen fest. Muscheln ernähren sich von Plankton und filtern ihre Nahrung (und andere Partikel)

aus dem Wasser heraus. Den Kursteilnehmern wird zunächst die Rolle dieser wichtigen Benthosart im Ökosystem Ostsee und deren Bedeutung (z.B. Schadstoffspeicher) nahe gebracht und warum sich z. B. Miesmuscheln aus der Nord- und Ostsee in ihrer Größe unterscheiden.

Im praktischen Teil soll gemeinsam mit den Kursteilnehmern im Labor die Pumpleistung der Miesmuscheln näher beschrieben und für größere Flächen berechnet werden, um deutlich zu machen, warum Muscheln auch als „lebende Kläranlagen“ bezeichnet werden. Des Weiteren sollen die Auswirkungen von Salzgehaltsänderungen auf die Filtrieraktivität von Miesmuscheln demonstriert

werden. Außerdem wollen wir der Frage nachgehen, weshalb Miesmuscheln auch von Interesse für die Klebstoffindustrie sein könnten.

### **Modul K und L: Erdgeschichte: Die Entwicklung der Ostsee nach der Eiszeit, entschlüsselt anhand von Sedimenten**



Will man etwas über den Zustand unserer Erde zu vorgeschichtlichen Zeiten erfahren, so ist man auf geologische Zeugnisse angewiesen. So basieren zum Beispiel unsere Kenntnisse über die großen Eiszeiten der Vergangenheit auf Ablagerungen, die die Gletscher an Land zurückgelassen haben. Während an Land aber die aussagekräftigen Ablagerungen der Verwitterung und Erosion ausgesetzt und deshalb recht selten sind, bieten Meeresablagerungen meist die vollständigeren Informationen. In günstigen Gebieten, zum Beispiel in Becken, wo kontinuierlich Mineralkörner oder organische Substanz auf dem Meeresboden ungestört abgelagert werden, kann man oft wie in einem Logbuch Schicht für Schicht die Geschichte aufblättern.

Wir wollen uns gemeinsam einen Sedimentkern aus der Ostsee ansehen und herausfinden, was er uns über den Zustand der Ostsee in der Vergangenheit erzählen kann. Dazu zählen insbesondere Informationen über die Vereisung der Ostsee und den Eisrückzug, Veränderungen des Klimas, des Salzgehaltes, der Primärproduktion, und dem Einfluss des Menschen in der jüngsten Vergangenheit. Es werden verschiedene Methoden der Altersdatierung erläutert, sowie die Anzeiger von Umweltveränderungen, wie z.B. die Körngrößenzusammensetzung der Sedimente, die chemische Zusammensetzung oder der Gehalt von verschiedenen Fossilien, vorgestellt.

### **Modul I und J: Simulation von Oberflächenwellen: Tsunamis und harmlosere Meereswellen**



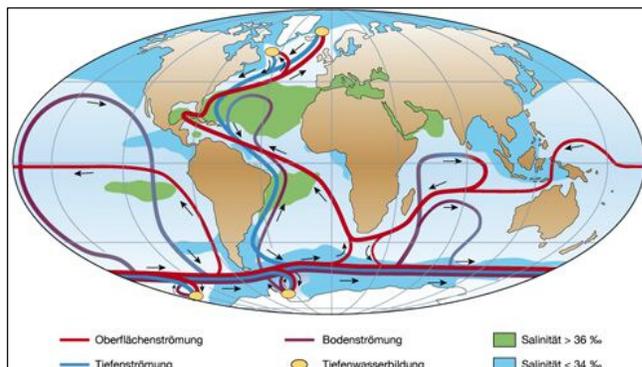
In diesem Modul werden die im Physikunterricht gewonnenen Kenntnisse zu den Themenpunkten „Wellen und Schwingungen“ sowie „Erhaltungssätze der Mechanik“ am Beispiel einer bestimmten Klasse von Oberflächenwellen vertieft. Diese Wellen sind an der Wasseroberfläche der Ozeane („Tsunamis“) und Seen anzutreffen und stellen ein besonders anschauliches Studienobjekt zu Erforschung von Wellenphänomenen dar. Die Teilnehmerinnen und

Teilnehmer werden in kleine Gruppen eingeteilt, die sich aktiv mit der Durchführung bestimmter Experimente und Simulationen befassen. Dies schließt die Bearbeitung

einfacher Computersimulationen ein, so dass der Themenkreis für Schülerinnen und Schüler mit einem Interesse an Fragestellungen aus der Physik sowie der Informatik interessant sein dürfte.

Die Thematik von Oberflächenwellen wird zunächst mit einem einfachen Tankexperimentes motiviert, anhand dessen noch einmal einige Definitionen der Wellentheorie wie Phasengeschwindigkeit, Wellenlänge, Energie, etc. rekapituliert werden. Das Konzept der stehenden Welle wird eingeführt und einige einfache Analogien zwischen stehenden Oberflächenwellen und anderen Wellentypen (z.B. Schallwellen) werden kurz erläutert. Die physikalischen Prinzipien von stehenden Oberflächenwellen werden anschließend in den Gruppen mithilfe eines vorbereiteten Computermodells vertieft, wobei die Teilnehmer die Effekte von bestimmten Parameteränderungen (Wassertiefe, Wellenlänge, etc.) untersuchen. Abschließend werden ozeanographische Messdaten aus der Ostsee diskutiert, die die besprochenen Oberflächenwellen zeigen. Bitte Taschenrechner mitbringen.

### Modul K und L: Was treibt den Golfstrom an?



Die Dichte des Seewassers wird durch die Temperatur und den Salzgehalt bestimmt. Wasser mit geringerer Dichte sichtet sich über schwereres Wasser. Kaltes und salines Wasser sinkt an den Polen aufgrund der hohen Dichte ab und strömt als Tiefenwasser Richtung Äquator. Wärmeres Wasser strömt an der Oberfläche Richtung Pol. Diese dichte-

getriebenen Strömungen nennt man "thermohalin". Im Gegensatz zu windgetriebenen Strömungen wird die gesamte Wassersäule beeinflusst und wälzt in großen Zeiträumen (>1000 Jahre) die Wassermassen der Ozeane um. Dieses "globale Förderband" transportiert umfangreiche Mengen an Energie und Masse und spielt eine wichtige Rolle im globalen Wärmehaushalt. Im Mittelpunkt der Veranstaltung steht ein einfaches Tankexperiment, welches die thermohaline Zirkulation veranschaulichen soll.

In das Brackwasser der Ostsee gibt es in unregelmäßigen Abständen Einströme von salzigerem Nordseewasser. Die Auswirkungen dieser Einströme werden erläutert und anhand eines Ostsee-Modells nachgestellt.