

10468

*Europäer
Ozeanographie*



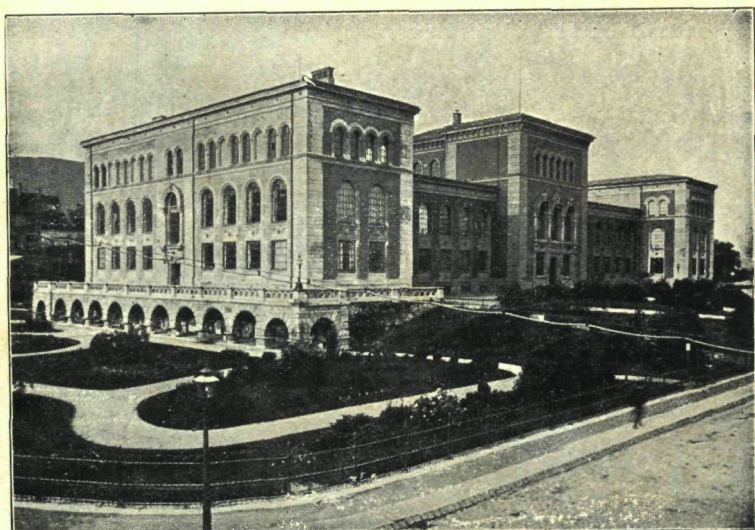
Über die Kursen für Meeresforschung, die
an Bergens Museum abgehalten werden.

Bergens Museum

Instituut voor Zeewetenschappelijk onderzoek
Institute for Marine Scientific Research
Brinses Elisabethlaan 69
Bergen - Belgium - Tel. 059 / 80 37 15

Bergen 1914

A/S John Griegs Buchdruckerei



BERGENS MUSEUM

Als die internationale Meeresforschung im Jahre 1902 ihrer Anfang nahm ergab sich in verschiedenen Ländern die Schwierigkeit Assistenten zu finden, welche in der Meereskunde genügend ausgebildet waren und in der praktischen Verwendung der verschiedenen Apparate hinreichende Erfahrung besaßen. Dem entgegen fand sich in Bergen zu dieser Zeit ein Stab von Wissenschaftlern, welche schon seit Längerem an den norwegischen wissenschaftlichen Fischereiuntersuchungen teilgenommen hatten und so machte der Fischereidirektor Dr. Johan Hjort den Vorschlag, norwegische und ausländische Studierende nach Bergen einzuladen und einen Kursus über allgemeine Meeresforschung abzuhalten. Diese Anregung fand vielseitige Zustimmung und schon zu Anfang des Jahres 1903 konnte durch Zusammenarbeit zwischen den staatlichen Fischereiuntersuchungen und „Bergens Museum“ der erste Kurs abgehalten werden. Wohl gab es auch früher schon an einigen biologischen Stationen kurssmässigen Unterricht über die Zoologie des Meeres, aber Unterweisungen in allen, zur Meereskunde gehörigen Fächern wurden nirgends gegeben. Die Kurse in Bergen sind nach dem Plane geordnet, dass durch Vorlesungen, Laboratoriumsübungen und auf Exkursionen nicht nur in Zoologie, sondern auch in Planktonforschung, physischer und chemischer Ozeanographie und Geologie der Meeresablagerungen Unterricht erteilt, und den Studierenden Gelegenheit gegeben wird, an allen Zweigen des Unterrichts Teil zu nehmen. So wird den Besuchern der Kurse die Möglichkeit geboten, sich ein Bild aller Hilfsmittel und Resultate der gesamten Meereskunde zu machen, während Spezialforscher die nur ein einzelnes Fach studieren wollen, durch besondere Unterweisungen und praktische Übungen in dasselbe eingeführt werden. Bald zeigte es sich, dass diese Art des Unterrichts

nicht nur von Jenen geschätzt wurde, welche sich ganz der organisierten Meeresforschung widmen wollten, sondern es erfolgte ein solcher Zustrom von Studierenden aus allen Zweigen der Naturwissenschaft, dass der Kursus im Herbst des Gründungsjahres wiederholt und auch in allen folgenden Jahren (1910 ausgenommen) abgehalten werden konnte. Wie sehr diese Kurse dem Allgemeinverlangen entsprechen erhellt daraus, dass sie in den Jahren 1903 bis 1914 von ca. 175 Teilnehmern aus den meisten Ländern Europas, aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika und aus Japan besucht wurden. Nicht allein Studierende waren es, welche in diesem Zeitraum am Kursus teilnahmen, sondern es fand sich auch manch vollausgebildeter Fachmann ein, sei es um neue Methoden kennen zu lernen, oder sei es, um seine Kenntnisse in besonderen Forschungszweigen zu vertiefen.

In den ersten Jahren wurde der Unterricht in Zusammenhang mit den Laboratorien der staatlichen Fischereiuntersuchung erteilt, später aber, im Jahre 1906, übernahm Bergens Museum die Kurse allein.

Die Kurse beginnen in den ersten Augusttagen und dauern 8 Wochen. Die Vorlesungen und teilweise auch die Demonstration von Material und Instrumenten werden im Vortragssaal des Museums abgehalten. Im Übrigen wird der zoologische und planktonologische Un-



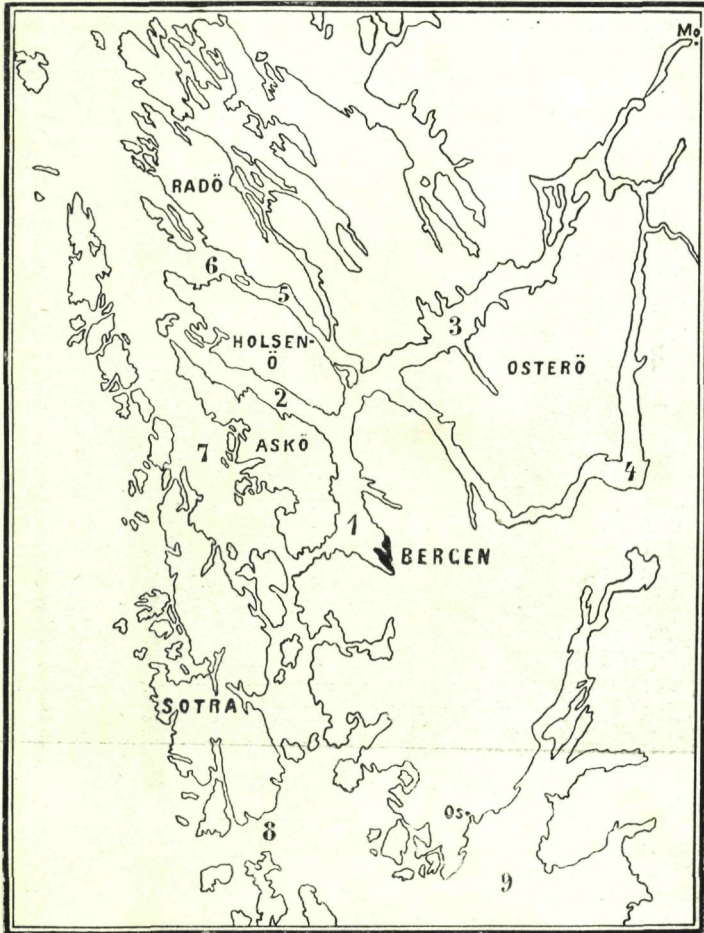
DIE BIOLOGISCHE STATION BERGENS

terricht in den Laboratorien der Biologischen Station des Museums erteilt, wo Aquarien mit fließendem Seewasser zur Verfügung stehen. Die Übungen in physischer und chemischer Ozeanographie werden im Meeresforschungslaboratorium des Museums abgehalten, welches mit einer genügenden Anzahl moderner Instrumente ausgestattet ist.

Ausser diesen Unterweisungen und Arbeiten am Lande bieten die Kurse auch reichlich Gelegenheit, die erworbenen Kenntnisse auf Exkursionen praktisch zu verwerten. Einmal in jeder Woche wird eine Ausfahrt in die Fjorde der Umgebung gemacht, um daselbst die Fauna zu studieren. Das reiche Material welches die Dredgen ans Tageslicht befördern, zeigt die Verteilung der Bodentiere; die ausgesetzten Langleinen schaffen Fische aller Art herbei und die verschiedenen Netze, mit denen das Meer in horizontaler und vertikaler Richtung durchforscht wird, bringen Zoo- und Phytoplankton aus allen Wasserschichten ein. Da giebt es nicht nur Gelegenheit viele Tiere lebend zu studieren, sondern auch eigene Sammlungen anzulegen. Auf den hydrographischen Exkursionen wird die Verteilung der Temperatur, des Salzgehalts, des Sauerstoffes etc. studiert und die Bewegungsvorgänge des Wassers werden mit Hilfe direkter Strommessungen erforscht.

Die Umgebung von Bergen muss für ozeanographische Studien als ungewöhnlich günstig bezeichnet werden. Von den inneren Fjordarmen angefangen wo die Flüsse münden, bis hinaus zum offenen Meer finden sich alle nur mögliche Übergänge vom Süßwasser zum sal-

zigen Atlantischen Wasser. Die Fjorde sind tief; gleich ausserhalb der Stadt findet man 4—500 m. und im nahen Osterfjord über 700 m., also grössere Tiefen als irgend eine Stelle der Nord- oder Ostsee sie bieten könnte. Da findet man Vertreter der verschiedensten Tiergruppen, die unter den mannigfaltigsten Umständen leben. Da giebt es Brackwasserformen und atlantische Formen, Oberflächen- und Tiefenbewohner in reicher Abwechslung. Dazu kommt, dass man bei jedem Wetter arbeiten kann, da die Fjorde durch Ummengen von Inseln und Klippen vor Seegang geschützt sind. Man braucht also keine Furcht vor der Seekrankheit mitzubringen, wohl aber alte Kleider und dicke Stiefel, für die Arbeiten an Bord.



Karte über die Fjorde der Umgebung Bergens. 1. Bergensfjord. 2. Herløfjord. 3. Osterfjord. 4. Sørfjord. 5. Radøfjord. 6. Mangerfjord. 7. Hjeltefjord. 8. Korsfjord. 9. Bjørnefjord.

Für die Exkursionen wird das eigene Untersuchungsschiff des Museums „Armauer Hansen“ verwendet. Ein Fahrzeug von 57 Reg.-Tons, mit grossem Laboratorium, behaglichem Salon und mehreren guten Schlafkabinen. Es ist mit modernen Apparaten und Fanggerätschaften wohl versehen, welche zu benützen die Kurssteilnehmer Gelegenheit finden. Diese Fahrten in die schönen Fjorde der Umgebung und hinaus in den „Skjærgaard“ sind nicht bloss lehrreich, sondern sie bieten auch eine angenehme Abwechslung von der täglichen Laboratoriumsarbeit.

Die Meeresforschungskurse werden in deutscher Sprache abgehalten. Die Teilnehmer haben eine Gebühr von 150 norw. Kronen*) zu entrichten, ungeachtet ob sie an allen oder nur an einem ein-

*) 1 Krone = M. 1.12.

zelen Fach teilzunehmen wünschen. Für die Exkursionen werden keine besonderen Gebühren erhoben. *Die Teilnehmer an den Kursen für Zoologie und Planctonologie haben Mikroskop, Lupe und Präparierbesteck mitzubringen.*

Der Unterricht in den einzelnen Fächern umfasst im Allgemeinen folgende Gebiete:

Der *zoologische* Teil des Kursus in Meeresforschung hat den doppelten Zweck teils den Kursisten einen Überblick über die sehr reiche Fauna der norwegischen Küste zu geben, teils die sehr günstige Gelegenheit für das Studium an lebendes Material auszunutzen.

Zu diesem Zwecke erhält jeder Kursus-teilnehmer einen Arbeitsplatz im Laboratoriensaal der biologischen Station. Jeder bekommt dort seine mit fließendem Seewasser versehenen Aquarien und kann hier Gelegenheit bekommen, durch Selbstanschauung sich mit der Biologie der Meerestiere vertraut zu machen. Als Anleitung hierzu wird eine Vorlesungserie über die Biologie der Bodenfauna des Nordmeeres gelesen.



M.S. „ARMAUER HANSEN“

Auf den wöchentlichen Exkursionen mit „Armauer Hansen“ wird das Material eingesammelt, und dabei die hier in Bergen ganz besonders günstige Gelegenheit benutzt, die verschiedensten Lokalitäten vom Ufer bis hinab in 500 Meter Tiefe aufzusuchen. Hierdurch erhält man — wie schon erwähnt — nicht nur einen Überblick über die verschiedenen faunistischen Gebiete, sondern es wird auch der Einfluss der Bodenbeschaffenheit der Stromverhältnisse, der Temperatur- und Tiefenunterschiede auf das faunistische Bild klargelegt.

Während der Exkursion werden Typen des eingesammelten Materials ausgesucht, den nächsten Tag näher besprochen und verteilt. Auch haben die Kursusteilnehmer reiche Gelegenheit selbst zu sammeln.

Im Kursussaal wird Anleitung für das Bestimmen und Konservieren des Materials gegeben.

Das auf den Exkursionen eingesammelte Material wechselt natürlich vom Jahr zu Jahr etwas. Um den Kursisten trotzdem das gesammelte faunistische Bild zu verschaffen, und einen Überblick über jene zoogeographischen Regionen zu welchen die nordische Fauna gehört zu geben, wird eine Vorlesungserie über die Zoogeographie des Nordmeeres und der angrenzenden Meeresgebiete gelesen, wo auch Formen, die nicht auf den Exkursionen gesammelt wurden, zur Demonstration gelangen, und wo eine mehr eingehende Behandlung



ANSICHT VON BERGEN

Millet & co., fot.

der Faktoren, die die zoogeographischen Eigentümlichkeiten verschiedener Formen bedingen gegeben wird.

Die Biologie der wichtigsten Fischarten des Nordmeeres wird nach den neuesten Resultaten der Meeresuntersuchung besprochen und dabei zugleich eine Einführung in die Literatur dieser Untersuchungen gegeben, in welche Einblick zu nehmen den Teilnehmern Gelegenheit geboten wird. Es werden behandelt: das Alter und das Wachstum der Fische, speziell nach den neueren Entdeckungen über die Natur des Wachstums der Fischschuppen, die Laichplätze, Laichzeit und Laichbedingungen der Nutzfische, die passiven und aktiven Wanderungen derselben und in Zusammenhang damit die wichtigsten Fischereien der nördlichen Meere. Weiter werden die Überfischungsfragen und deren Bedeutung für den Bestand der verschiedenen Arten besprochen. Durch Demonstrationen in der Fischsammlung des Museums und Besuche am Fischmarkt lernen die Teilnehmer die gewöhnlichsten norwegischen Fische kennen und durch eine Typensammlung haben sie Gelegenheit mit der Systematik der nordischen Fische zu arbeiten. Endlich werden praktische Übungen im Alters- und Wachstumsbestimmen der Fische und Exkursionen mit Fischereiversuchen gemacht.

Der Kursus über *Plankton* besteht in Vorträgen und praktischen Übungen im Laboratorium und auf Exkursionen.

In den Vorträgen werden die Methoden und Geräte für vertikalen und horizontalen, qualitativen und quantitativen Planktonfang in Wort, Bild und Demonstration erklärt, das Züchten, Konservieren, Färben u. ä. des Planktons gezeigt, eine Anleitung zur Auswertung der quantitativen Fänge durch Messen, Wägen und Zählen gegeben und der Begriff des „Vollplanktons“ im Gegensatz zum „Fangplankton“ diskutiert.

Weiter wird das Verhältnis des Planktons zum Benthos und Nekton des Meeres klargelegt und der Stoffwechsellkreislauf des Meeres besprochen. Dann werden behandelt: Die vertikale Verbreitung des Planktons in den verschiedenen Meeren, die täglichen, jährlichen und ontogenetischen Wanderungen der Planktonten, ihr Verlauf und ihre Ursachen, weiter die Schwebefähigkeit und die Schwebeeinrichtungen der verschiedenen Planktonorganismen, die Ostvald'sche und andere Theorien des Schwebens und die Anpassungserscheinungen der Pflanzen und Tiere in dieser Richtung; ferner die Schutzvorrichtungen der Planktonten, ihre Farben und Lichtproduktion; dann die horizontale Verteilung des Planktons besonders in den nördlicheren Teilen des atlantischen Ozeans und die bezüglichlichen Ansichten von Aurivillius, Cleve, Ostensfeld und Gran, wobei die Plankton-Typen Cleve's und die Plankton-Elemente und Genossenschaften Gran's und weiter die Plankton-Regionen des Nordmeeres besprochen werden.

Die Vorträge sollen vor allem nur eine Orientierung über die Grundzüge der Planktologie und eine Einführung in die wichtigsten Werke der Planktonliteratur sein, in die Einblick zu nehmen den Teilnehmern Gelegenheit geboten wird, um so das die näher Interessierenden selbständig genauer durcharbeiten können.

Bei den Laboratorienübungen werden die wichtigsten Formen des nordischen Planktons nach lebendem Material bestimmt, das zu jeder Übung hergeschafft, und zur Herstellung von Dauerpräparaten verwendet wird. Auf mehreren Exkursionen werden die Fangmethoden praktisch geübt.

In der *physischen und chemischen Ozeanographie* werden teils in den Vorlesungen und im Laboratorium für Meeresforschung, teils an Bord von „Armauer Hansen“ die modernsten Methoden und Instrumente gezeigt. Hierbei werden folgende Kapitel durchgenommen: Lotung, Temperaturbestimmung (isolierte Thermometer und verschiedene Formen von Kippthermometern), Wasserschöpfen (mit den von Pettersson, Nansen, Ekman etz. konstruierten Apparaten), Salzgehaltsbestimmung (Chlortitrierung, Interferometer), Dichtebestimmung (Gew. Areometer und Nansen's Senkareometer), Gasanalysen (nach Winkler, Krogh, etz.), Alkalinität und Bestimmung der Wasserstoffionen-Konzentration (Methode von Sörensen-Palitzsch), Analyse der Stickstoffverbindungen, Photometrie (Helland-Hansen's und Grein's Photometer), Strommessungen (Ekman's, Nansen's, Petterson's und Jakobsen's Apparate) sowie endlich die Theorien der Wasserbewegung mit praktischen Übungen.

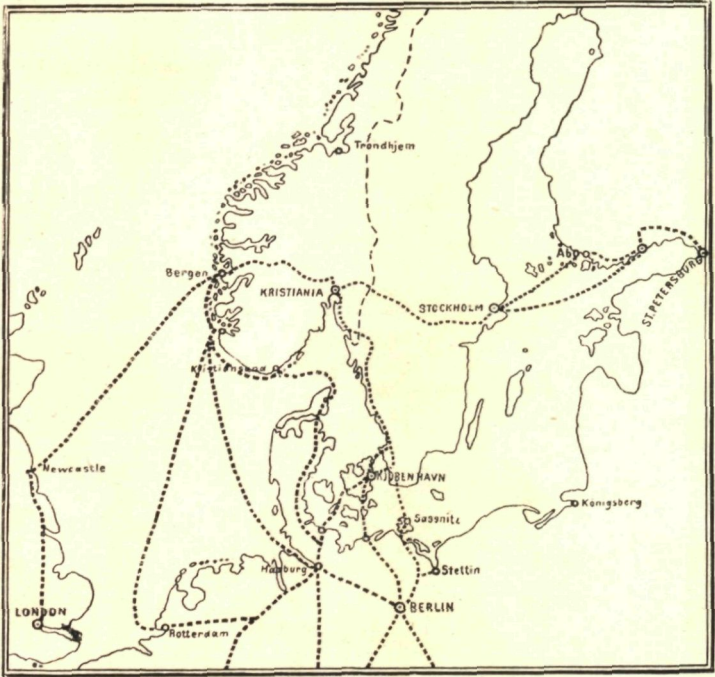
In den Vorlesungen wird eine Übersicht aller hydrographischer Verhältnisse jener Meeresgebiete gegeben, welche an Europa grenzen. Die Kurse in Ozeanographie sind so eingerichtet, dass alle Teilnehmer — ungeachtet ihrer besonderen Fächer — die allgemeinen Vorlesungen mitmachen können. Spezialforscher in physischer und chemischer Ozeanographie erhalten im Laboratorium sowie durch Anteilnahme an den

von der Biologischen Station in den Fjorden veranstalteten wissenschaftlichen Übungsfahrten gründlicher Ausbildung.

In den Vorlesungen über die *Ablagerungen des Meeres* wird nach einer Besprechung der verschiedenen Untersuchungsmethoden eine allgemeine Übersicht über die Beschaffenheit, Verbreitung und Bildungsweise der Meeressedimente gegeben. Zuletzt werden die Verhältnisse in dem norwegischen Meere näher besprochen.

Im Anschluss an diese Vortragsreihe werden einige Vorlesungen über die *glacialen und postglacialen Ablagerungen Norwegens, mitbesonderer Berücksichtigung der Molluskenfauna* gehalten.

Nach einer ganz kurzen Übersicht über den geologischen Bau des Landes, wird die Bildung der Täler und Fjorde, des kontinentalen Schelfes und der Küstenebene besprochen. Zuletzt werden die verschiedenen Moränenstufen, Terrassen, marinen Tonablagerungen und Muschelbänke behandelt. Durch die Besprechung der darin enthaltenen Molluskenschale wird eine Übersicht über die Entwicklung der norwegischen Molluskenfauna von der Eiszeit bis jetzt gegeben.



KARTE ÜBER DIE REISEVERBINDUNGEN MIT BERGEN.

Die wichtigsten Reiseverbindungen mit Bergen.

Mit der Eisenbahn.

Von St Petersburg über Helsingfors, Hangø oder Abo, Stockholm, Kristiania.

Von Berlin über Sassnitz, Trelleborg, Kristiania.

„ „ - Warnemünde, Gjedser, Kopenhagen, Kristiania.

„ Hamburg- Kiel, Korsør, Kopenhagen, Kristiania.

„ „ - Fredrikshavn, Kristiansand S.

per Schiff.

Von Königsberg und Kopenhagen.

„ Stettin und Kopenhagen 1 mal wöchentlich.

„ Hamburg 3 mal wöchentlich.

„ Rotterdam 1 mal wöchentlich.

„ Newcastle 3 mal wöchentlich.

Einige Billetpreisen.

Bergen—Kristiania	2 Kl.	23.30 Kr.	3 Kl.	14.00 Kr.
„ —Stockholm	—	41.60	„ —	26.00
„ —St. Petersburg	—	81.50	„ —	56.20
„ —Kopenhagen	—	49.00	„ —	30.70
„ —Hamburg	—	69.30	„ —	43.30
„ —Berlin	—	71.20	„ —	44.80
„ —Hamburg per Schiff	1 Kl.	36.00—40.00,	2 Kl.	27.00.
„ —Newcastle	—	40.50	3 „	20.25.

Pensionen.

Fru Steen, Christiesgate 9, 35—40 Kr. per Woche.

Fru Beyer, Smaastrandgate 8, 25—30 kr. per Woche.

Becks Pensionat, Torvgate 1.

Hotel National og Pensionat, Torvalmending 27 a, 25—30 Kr. per Woche.

Fru Løvaas, Smaastrandgate 6. 23 Kr. pr. Woche.

Anna Simonsen, Haakonsgate 11, 17.50—24.50 Kr. per Woche.

Die Preise sind schwankend und werden daher ohne Verbindlichkeit angegeben.

