

bst. A-1947

1864

84/A-1179

Nachrichten

über

die Thätigkeit

des

Nicolai-Gymnasiums zu Libau

im 1865ten Jahre.



Vorangeschickt ist eine Abhandlung über die Meeresströmungen
von dem Lehrer der englischen Sprache und der Navigation

Emil Quaas.

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
479 509



Libau,

gedruckt bei Gottl. D. Meyer.

1866.

Von der Censur gestattet.

Dorpat, den 19. Februar 1866.

Nr. 17.

Est. A

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu

21961

Die Meeres-Strömungen.

Von Emil Quaas.

Die Kenntniß der oceanischen Strömungen, für den Seemann der Jetztzeit einer der wichtigsten Theile der physicalischen Geographie des Meeres, war noch vor ungefähr hundert Jahren eine ziemlich unvollkommene. Zwar spricht schon Columbus in dem Schiffsjournale seiner dritten Reise die Ansicht aus, daß in den Tropengegenden die Gewässer des Weltmeeres sich wie die Gestirne, also von Ost nach West bewegen; das Vorhandensein des großen Golfstromes im atlantischen Ocean wurde bereits im 16. Jahrhundert von Sir Humphrey Gilbert erkannt, und in Deutschland war sogar noch vor dem Erscheinen von Halley's Windkarte nach den Berichten spanischer, portugiesischer und englischer Seefahrer die erste Karte der beträchtlichsten Meeresströmungen gezeichnet worden: allein alle diese Angaben konnten wohl nur auf Muthmaßungen, weniger auf exacten Beobachtungen beruhen, und im Allgemeinen wird sich eine genauere Kenntniß wohl auf diejenigen Bewegungen der Wassermassen beschränkt haben, welche die in un-aufhörlichem Laufe um die Erde kreisende doppelte Fluthwelle verursacht, und die sich besonders in engen Kanälen eingezwängt fühlbar machen. Bei dieser Art Strömungen wies Newton zuerst nach, daß sie derselben von ihm entdeckten Kraft, der Schwere, ihren Ursprung verdanken, welche die Planeten um ihre Centrakörper, und diese in uns noch unbekanntem Bahnen im unendlichen Weltraume führt, die uns im schwingenden Pendel die Gestalt der Erde geoffenbart und die armen Menschen zu ihrem Glücke auf ihrer Scholle festhält.

Von der Ebbe und Fluth und den durch sie an den Gestaden der Continente und Inseln hervorgerufenen Erscheinungen soll indeß im Folgenden nicht die Rede sein, sondern von jenen großartigen Meeresströmungen, welche entweder als eigentliche Seeeströme, den Flüssen des Festlandes ähnlich und sie oft an Geschwindigkeit noch weit übertreffend, in zum Theil festen tiefen Betten die Oceane nach den verschiedensten Richtungen durchkreuzen, oder als sogenannte Driftströme auftreten, d. h. als langsame Bewegung der Oberflächengewässer zum Theil großer Meeresstrecken.

Daß für das Auffinden solcher Meeresströmungen wenig zu hoffen war, so lange sich die Schiffahrt wie bei den Völkern des Alterthums und selbst,

nach Einführung und allmäliger Ausbreitung des Compasses, bis ins 15. Jahrhundert auf das Mittelmeer, die Küsten des europäischen und africanischen Continents und die ihnen nahe liegenden Inseln beschränkte, deren Entdeckung meist durch Zufall geschah, liegt auf der Hand; man berührte ja kaum das Gebiet jener großartigen Erscheinungen. Der Seemann mußte erst die Fesseln, welche ihn an das Land ketteten, zerbrechen, und dies konnte nur durch erweiterte astronomische Kenntnisse sowie durch Erfindung nautischer Instrumente geschehen, die es dem Schiffer möglich machten, fern vom Lande seinen Ort auf See genau zu bestimmen. Mächtig war der Aufschwung, den die Navigation durch die schnellen Fortschritte der Physik und Astronomie gegen Ende des 15. Jahrhunderts nahm. Die astronomischen Tafeln des Regiomontanus, in denen die Orter der Sonne und anderer Himmelskörper für 32 Jahre (1474—1506) in voraus berechnet waren, das vielleicht von demselben berühmten Manne erfundene, aber jedenfalls zuerst von Martin Behaim der Öffentlichkeit übergebene feinere Astrolabium zur Bestimmung der geographischen Breite auf See wurden die Hülfsmittel, mit denen Männer wie Columbus, Vasco da Gama, Cabot, Magalhaens und andere die glänzendsten Resultate erzielten, und ihren Ruhm als Entdecker ferner Welttheile und Oceane begründeten. — Somit war das eine Element der Ortsbestimmung auf See, die Breite, gegeben, aber noch fehlte das zweite ebenso wichtige, die Länge. In der Variation und später (seit 1576) in der Inclination der Magneten glaubte man ein Mittel gefunden zu haben auch diesem letzten Mangel abzuhelpfen. Man war eifrig bemüht die Wirkung der so räthselhaften magnetischen Kraft auf die Richtung der Magneten zu ergründen, Variationskarten zu zeichnen, deren erste freilich noch sehr unvollkommene 1530 entstand, und die Compasse zu verbessern. Wie groß das Interesse an solchen Bestrebungen, überhaupt der neuerwachte Hang zum Beobachten war, zeigt sich besonders aus dem Beispiele eines Mannes, der nur in der Absicht, ein von ihm erfundenes Declinations-Instrument zu prüfen, eine Seereise durch den ganzen stillen Ocean machte; aber abgesehen von dem Nutzen, den die Wissenschaft von diesen Bemühungen hatte, förderten sie den Zweck, um dessen willen man sie hauptsächlich anstellte, die Längenbestimmung, nicht im geringsten. Es mußten noch mehr als 2 Jahrhunderte vergehen, ehe man auch hierin zu dem gewünschten Ziele kam.

Erst im Jahre 1730 war von Newton die Idee zu einem der jetzigen Hauptinstrumente des Navigateurs, dem Sextanten, gegeben worden, und durch Hadley wurde die Erfindung allgemein bekannt gemacht. Mit dem sogenannten Hadleyschen Sextanten, der nicht wie das Astrolabium einer festen Stellung bedurfte, konnte man Höhen von Gestirnen selbst bei den heftigsten Bewegungen des Schiffes messen, während die genauen Bradleyschen Refractions-Tabellen die vollständige Verwerthung solcher Beobachtungen ermöglichten; und nicht volle 30 Jahre nachher (1759) erhielt ein gewisser Harrison den vom Parlament in England ausgesetzten Preis von 20000 Pfd. St. für eine von ihm construirte Compensations-Vorrichtung. Diese Erfindung machte den Chronometer von dem Wechsel der Temperatur in hohem Grade unabhängig, erzeugte dadurch einen gleichmäßigen Gang und

ließ genaue Längenbestimmungen durch gleichzeitige Beobachtung einer Gestirns-
höhe und des Chronometers zu. Zwar mag eine geraume Zeit zwischen der
Erfindung dieser beiden wichtigen Instrumente und ihrer Verbreitung unter
den seefahrenden Völkern vergangen sein, und tapfer genug mögen sich die
alten Practiker gegen solche zeitraubende Neuerungen gewehrt haben — da
ja selbst heutigen Tages die Schiffe noch nach Tausenden zählen, welche ohne
Chronometer den Gefahren der See preisgegeben sind, — aber auf Kriegs-
schiffen und den zu wissenschaftlichen Expeditionen ausgerüsteten Fahrzeugen,
denen wir vorzugsweise maritime Entdeckungen verdanken, kamen sie jeden-
falls gleich in Aufnahme. So war eine neue Aera für die Kenntniß der
oceanischen Strömungen angebrochen; denn eine möglichst genaue Ortsbestim-
mung war unumgänglich nothwendig, ehe man auf hoher See daran denken
konnte, das Vorhandensein einer Strömung, oder die Richtung ihres Laufes
und ihre Stärke anders als durch Jahre lange Praxis mit nur einiger Zu-
verlässigkeit anzugeben.

Nimmt man nämlich an, daß man sich am Mittage des heutigen Ta-
ges an einem bestimmten Punkte befunden, dessen Länge und Breite man
durch Gestirns-Beobachtungen mit dem Sextanten und Chronometer ge-
nau kennt, und segelt darauf bis zum nächstfolgenden Mittage einen beliebigen
Curs und eine mittelst des Loggs gemessene Strecke, so wird man aus
der geseelten Distanz und dem Course den Ort (Bestecksort) berechnen kön-
nen, auf welchem sich das Schiff befinden sollte. Dieser Bestecksort aber
wird da, wo Strömungen laufen, nicht der richtige sein, weil man erstens den
zurückgelegten Weg mit einem Instrument, dem Logg, mißt, welches ebenso
wie das Schiff selbst von Strömungen beeinflusst wird, und dann auch der
Compaß nur die Richtung des Weges durch das Wasser, nicht aber die der
ganzen bewegten Wassermasse anzeigt, in der man segelt. Durch inzwischen
angestellte Gestirns-Observationen wird man indeß ganz unabhängig von
der früheren Rechnung den wirklich erreichten Ort des Schiffes (Observations-
Ort) finden, und stimmen dann diese beiden Orte bis auf kleine Unterschiede,
welche zum Theil in der Rechnung, zum Theil im falschen Loggen und Steu-
ern liegen mögen, nicht überein, so wird man nur annehmen können, daß
das Schiff durch eine Strömung vom Bestecksorte, auf welchem es sein sollte,
nach dem Observationsorte versetzt worden ist. Trägt man hierauf beide
Orte auf eine Seekarte ein und verbindet sie durch eine gerade Linie, so wird
die Richtung dieser Linie den Curs des Stromes, und ihre Länge die Anzahl
Seemeilen ausdrücken, welche die Strömung und mit ihr das Schiff in 24
Stunden zurückgelegt hat.

Bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts war der Seemann darauf
angewiesen, seinen Ort auf See, wenigstens die immer mit dem Fehler des
Stromes behaftete Länge, zu muthmaßen. Machte ein von Europa nach Bos-
ton bestimmtes Schiff die amerikanische Küste bei New-York (40 Meilen von
Boston entfernt), so hielt man das noch für ganz gut, ja selbst Fälle wa-
ren gar nicht selten, daß Schiffe, nachdem sie 9—10 Tage aus dem Hafen
waren, in ihrer Länge um eben so viele Grade irrten, indeß jetzt bei klarem
Wetter ebenso viele Minuten bei nur einigermaßen guten Instrumenten und

etwas Beobachtungsfertigkeit fast unmöglich sind. Hieraus ist zu ersehen, daß bei dem damaligen Stande der Navigation wenig für das Auffinden von Meeresströmungen geschehen konnte. Doch bald zeigten sich die bedeutenden Resultate der Fortschritte der Schiffahrtskunde in Bezug auf die physicalische Geographie des Meeres. Durch Franklin wurde nach Angabe amerikanischer Wallfischfänger im Jahre 1775 die erste genauere Karte des Golfstromes gezeichnet, aber aus politischen Rücksichten leider erst 1790 zur allgemeinen Kenntniß des seefahrenden Publikums gebracht; ferner erschien Rennels Karte der verwickelten Agulhas-Strömungen am Cap der guten Hoffnung, in diesem Jahrhundert sein wichtiges großes Werk über die Strömungen des atlantischen Oceans, und eine Vereinigung alles bisher auf diesem Felde Erreichten mit einer Menge neuer Thatfachen — sehr werthvoller Arbeiten anderer über einzelne Meeresgegenden nicht zu gedenken — findet sich in Maury's Wind- und Strom-Karten, die mit unendlichem Fleiße aus den Angaben vieler Tausende von Schiffsjournalen zusammengestellt wurden, und für den Seemann der Jetztzeit ein sehr werthvoller Rathgeber und Helfer in der Noth sind. Aber ihre richtige Benutzung und Verwerthung erfordert vor Allem nautische Bildung, d. h. nicht nur practische Tüchtigkeit, sondern auch Kenntniß auf dem theoretischen Gebiete des Seemannsberufes; und solche sich anzueignen, sollte besonders der für seine dringendste Pflicht erachten, dem ein Schiff zur Führung, also auch das Leben einer Anzahl seiner Mitmenschen, anvertraut ist.

Suchen wir nun zuvörderst einen allgemeinen Ueberblick über das große Stromsystem zu gewinnen, in welchem die Fluthen des Oceans, wie das Blut in den Adern des menschlichen Körpers, auf unserem Erdballe kreisen, um stets wieder nach ihrem Ausgangspunkte zurückzukehren und dann den ihnen vorgeschriebenen Lauf von neuem zu beginnen.

Im atlantischen Ocean, dem Theile des Weltmeeres, dessen physicalische Geographie bis jetzt am genauesten bekannt ist, finden wir in der Gegend des Aequators von den Küsten Nieder-Guineas an eine Bewegung der Wassermassen von Osten nach Westen, den sog. Aequatorialstrom. Im Anfange auf ein Paar Grade nördlich und südlich der Linie beschränkt, nimmt er weiter westlich immer mehr an Breite zu und sendet auf halbem Wege zwischen Africa und Brasilien einen mächtigen Arm aus, der in beinahe nordwestlicher Richtung den westindischen Inseln zuweilt. Bei Kap Roque angekommen, findet eine abermalige Gabelung statt. Der eine Zweig wendet sich südlich und ist 5 — 6 ° breit, bis in die Gegend Patagoniens bemerkbar, während der Hauptzweig als Guyana-Strom der Nordostküste Südamerikas folgt, zwischen Trinidad und Martinique in den Meerbusen von Mexico eindringt und sich dann nach einer Rundreise in diesem Golfe als Golfstrom mit einer Geschwindigkeit von 4, manchmal selbst 5 Seemeilen per Stunde durch die Straße von Florida einen Ausweg in den nordatlantischen Ocean bahnt. Diesen durchströmt er seiner ganzen Ausdehnung nach, bis zu den Neufundlands-Banken mehr oder weniger in der Richtung der östlichen Ufer Nordamerikas, und sendet seine warmen Gewässer an die nordwestlichen Küsten Europas, von wo dieselben über Island und die steilen Klippen Nor-

wegens hinaus ihren Weg in das unwirthliche Eismeer verfolgen. Der im Westen von Spanien und Frankreich gelegene Theil des atlantischen Oceans ist von mehreren meist landwärts gerichteten Strömungen durchflossen, welche verschiedene Namen führen und wahrscheinlich Ausläufer des Golfstromes sind. Einer derselben, der bedeutendste, geht zwischen den Inselgruppen im Westen Afrikas hindurch nach Süden und scheint sich in der Bucht von Benin wieder mit dem Aequatorial-Ströme zu vereinigen, nachdem er zwischen ihm und der Küste von Guinea mit bedeutender Geschwindigkeit mehr als 400 geographische Meilen in östlicher Richtung zurückgelegt hat. A. v. Humboldt berechnete aus den verschiedenen Geschwindigkeiten, mit welchen die Gewässer in dieser Rotationsströmung herumgeführt werden, daß ein Boot, welches man bei den canarischen Inseln sich selbst überließe, ungefähr 3 Jahre brauchen würde, bis es wieder an seinem Ausgangspunkte ankäme. Es hätte dann ca. 3800 geogr. Meilen zurückgelegt und würde nach 13 Monaten im caraischen Meere angelangt sein, 10 weitere Monate würden auf dem Wege längs der Ufer des mexikanischen Meerbusens bis zur Insel Cuba vergehen. Von hier würde die große Strecke bis zu den Banken von Neufundland, gegen 600 Meilen, nur 40 Tage, die letzte Station aber wegen der von jetzt an bei zunehmender Breite rasch geringer werdenden Geschwindigkeit wieder 10—11 Monate erfordern. Zum Ersatz für die ungeheuren Wassermassen, welche auf dem oben beschriebenen Wege täglich und stündlich dem Aequator entzogen und nur zum geringsten Theile wieder zugeführt werden, sehen wir nun aus dem Polarmeere durch die Davis-Strasse und zwischen Islands und Grönlands eisigen Gestaden zwei Arme kalten Wassers herunterströmen, auf ihrem Rücken Eisfelder von manchmal 14000 Quadratmeilen bei 7 Fuß Dicke und Eisberge, die Bruchstücke arctischer Gletscher, tragend, bei denen man nicht weiß, was man mehr bewundern soll, die Großartigkeit dieser ungeheuren schwimmenden Massen, oder das herrliche Schauspiel, das ihre unendlich mannigfaltige phantastische Gestalt, ihre bei durchscheinendem Lichte prächtige smaragdgrüne Färbung im Contrast zu den azurblauen Wassermassen bietet, die sich auf ihnen ausbreiten oder in Cascaden zum Meere hinunterstürzen. Je weiter diese Strömung nach Süden vordringt, desto mehr vermindern sich die glänzenden Wunder ihrer Oberfläche; die wärmer werdenden Gewässer nagen von unten an dem Fuße der mächtigen Eisberge, Sonnenstrahlen, Winde und Regen am obern Theile, und endlich ist der Golfstrom in der Gegend seiner Biegung nach Osten das Grab all der schimmernden Herrlichkeit. Aber einen Grabhügel, wie sonst von gleicher Großartigkeit kein anderer auf Erden existirt, haben sich diese Kinder der unwirthlichsten Zone in den Neufundlands-Banken erbaut, welche in einer Ausdehnung von mehreren Tausend Quadratmeilen den dort zu Boden sinkenden Erd- und Gesteinsmassen ihr Dasein verdanken. Bei diesen Banken theilen sich die arctischen Gewässer in zwei Arme; der eine drängt sich an die Küsten Amerikas und fließt an der Oberfläche zwischen dem Golfstrom und dem Festland nach Süden, der andere setzt als unterseeische Strömung seinen Weg nach dem Aequator fort.

Der große Ocean ist, was das Circulationsystem seiner Fluthen an-

langt, dem atlantischen in vielen Stücken ähnlich. Auch hier finden wir in den tropischen Gegenden, und zwar von 26° S. B. bis 24° N. B., den nach Westen laufenden Aequatorial-Strom; aber merkwürdiger Weise ist derselbe durch eine gerade in entgegengesetzter Richtung sich bewegendes Wassermasse in zwei Theile geschieden. Dieser Gegenstrom durchfließt zwischen dem Aequator und 6° N. B. den stillen Ocean fast in seiner ganzen Länge, an einzelnen Stellen mit einer Geschwindigkeit von 60 Seemeilen in 24 Stunden. Der südliche Arm des Aequatorial-Stromes setzt sich, nachdem er die Ost- und Südküste Australiens mit einem Gürtel seiner warmen Fluthen umgeben, in den indischen Ocean fort, während der nördliche, mehr als zehn Grade breit, seine Gewässer durch die Inselgruppe der Ladroneu der Straße von Formosa zuendet, aber noch ehe er diese erreicht, zum größten Theile nach Norden umbiegt und den großen Japan-Strom, von den Japanesen wegen seiner dunklen Farbe Kuro-Siwo (schwarzer Strom) genannt, bildet. Die Analogie desselben mit dem Golfstrom des atlantischen Oceans fällt bei dem ersten Blick auf eine Karte ins Auge; denn wie der letztere das Meer zwischen Amerika und Europa, so durchfließt der Kuro-Siwo zuerst in geringer Entfernung von der japanischen Inselreihe, indem er sich dann mehrere Grad östlich von Nipon in zwei Arme theilt, den ganzen nördlichen stillen Ocean, bis an die Behringstraße und die Küsten Nordamerikas hin fühlbar, wo er seine Wellen mit den kalten Gewässern des nach Süden gerichteten californischen Küstenstromes mischt. Um die Aehnlichkeit dieses nördlichen Stromsystems mit dem des atlantischen noch vollständiger zu machen, fehlt auch an der Ostküste Asiens die kalte aus dem Norden kommende Polarströmung nicht, nur daß sie hier in weniger großartigem Maßstabe auftritt, da sie nicht vom großen Polarbecken, sondern vom ochotskischen Meere aus gespeist wird.

Wenden wir uns jetzt zum indischen Ocean, so zeigt sich auch hier, aber nur im Gebiet des Südost-Passates (10—25° S. B.) einige Grade westlich von Australien beginnend, der Aequatorial-Strom, dessen Gewässer ungefähr auf der Länge von Rodriguez sich theilen, indem die eine Hälfte mit südlichem Course nach dem Cap der guten Hoffnung fließt, die nördliche um Madagascar herum in den Canal von Mozambique läuft. Dort vereinigt sie sich mit der von Norden kommenden Mozambique-Strömung, dringt längs der Ostküste Afrikas nach Süden und bildet zusammen mit den aus Osten kommenden äquatorialen Gewässern den die Südspitze von Afrika umgebenden Agulhas-Strom.

Außer den bis jetzt erwähnten Strömungen beobachtet man an den Westküsten aller 3 südlichen Continente nach Norden fließende kalte Wassermassen, die dem ausgedehnten antarctischen Meere ihren Ursprung verdanken. Unter ihnen verdient besonders der Humboldt-Strom an den Küsten Chilis und Perus, nach dem Namen seines Entdeckers genannt, Beachtung. Ferner scheinen alle 3 südlichen Oceane zwischen 40. und 50.° S. B. hier und da dem Pole oder die Linie auch noch näher, nach Ost und Ostnordost gerichtete Gegenströmungen zu besitzen; doch ist ihre Existenz, obgleich stellenweise, z. B. im indischen Ocean, aus klimatischen Erscheinungen zu folgern, besonders im stillen Meere erst an einzelnen Punkten als bestimmt erwiesen

zu betrachten. Stellt sich auch dem Geiste des Hydrographen eine Verbindung dieser abgerissenen Theile zu einem Ganzen als höchst wahrscheinlich dar, so muß es doch der Zukunft vorbehalten bleiben, eine solche Hypothese durch fernere sorgfältige Beobachtungen in diesen noch wenig befahrenen Meerestheilen zu bestätigen.

Nachdem wir uns auf diese Weise das Circulations-System der oceanischen Gewässer auf unserem Erdball in seinen Hauptzügen veranschaulicht haben, drängt sich uns wohl vor allem die Frage auf, was wohl der Grund dieser großartigen Naturerscheinung sein kann. Mit Bestimmtheit können wir hierauf antworten, daß Störungen im Gleichgewichte der Wassermassen die Ursache sind, daß nicht jedes Partikelchen Wasser an seinem Orte bleibt, selbst nicht das in der Tiefe, sondern als rastloser Wanderer über den Erdball eilt, bald in den glühenden Tropen zu finden, denen es durch Strömungen entführt wird, bald unter den eisigen Zonen des Nordens und Südens, um von dort wieder nach seinem Ausgangspunkte zurückzukehren.

Denkt man sich die Oberfläche der Erde, die wir als stillstehend annehmen wollen, von den Polen bis einige Grade nördlich und südlich von der Linie mit einem einzigen großen Weltmeere bedeckt, die Gegenden um den Aequator aber mit einer leichteren Flüssigkeit z. B. mit Del, und beide Massen durch feste Wände von einander getrennt, so würde, wenn man diese Wände plötzlich entfernte, das Del als der specifisch leichtere Körper dem Drucke des Wassers, der von beiden Seiten wirkt, nicht das Gleichgewicht halten können; es würde das schwerere Wasser der Nord- und Süd-Hemisphäre zuerst unten in der Tiefe, wo der Druck am größten, sich zu vereinigen streben; dann müßte immer höher nach der Oberfläche herauf dasselbe geschehen. Fortwährend mehr in die Höhe gehoben und zusammengedrängt, bliebe dem Dole dann nichts anderes übrig als auf der Oberfläche nach Norden und Süden abzufließen, bis es sich überall gleichmäßig vertheilt, und von dem Augenblicke an, wo die Schwerkraft wieder rechtwinklig auf die Oberfläche beider Flüssigkeiten wirkte, die Bedingungen zur Bewegung verschwunden wären. Nähme aber die Erde, noch während das Wasser unterseeisch zum Aequator und das Del oben nach den Polen strömt, ihre rotirende Bewegung von West nach Ost an, so würden die vom Aequator hinwegfließenden Deltheilchen auf der nördlichen Halbkugel an jedem nördlicher gelegenen Punkte mit einer größeren östlichen Geschwindigkeit ankommen, als demselben vermöge der Erdrotation eigen ist, sie würden also außer ihrem Strömen nach Norden der rotirenden Erdoberfläche um ein wenig voraus-eilen d. h. aus Süden und Westen fließen. Analoge Verhältnisse müßten, wie leicht ersichtlich, auf der südlichen Halbkugel einen Oberflächennstrom aus Norden und Westen zu Stande bringen. Bei den nach dem Aequator strömenden Gewässern würde man aber gerade entgegengesetzte Bewegungsrichtungen beobachten, da diese Wassertheilchen an einen der Linie näheren Ort versetzt, nur eine geringere östliche Geschwindigkeit mitbringen könnten, in Folge deren sie hinter demselben zurückbleiben d. h. westlich fließen müßten. Die resultirende Richtung der polaren Wassermassen läge also auf der nördlichen Halbkugel zwischen Norden und Osten, auf der südlichen zwischen Süden und Osten.

Auf der Erdoberfläche finden sich nun in der That Verhältnisse, die denen in unserem Gleichnisse ganz ähnlich sind. Freilich haben wir am Aequator auch nur Wasser, aber Wasser, welches durch die glühende tropische Sonne im Mittel bis zu 23° R. erwärmt ist, während es in den Polargegenden wohl nicht über 2° hinauskommt. Setzt man das specifische Gewicht des Meerwassers unter den Tropen gleich 1, so würde das der polaren Gewässer, die Wärmedifferenz allein in Betracht gezogen, ungefähr 1,004 sein, und wenn sich auch diese Zahl durch den etwas geringeren Salzgehalt der arctischen Meere auf etwa 1,003 reducirte, so ist dieser Unterschied mehr als hinreichend die großartigsten Ausgleichungsbewegungen hervorzurufen, und dieselben können nie aufhören, weil die Sonne durch die ungleiche Erwärmung der Erdoberfläche eine ewig fortdauernde Störung des Gleichgewichts hervorruft. In der Wirklichkeit haben wir auch Land und Meer in unendlicher Abwechslung auf der Erde vertheilt und nicht, wie in unserm Beispiele, eine einzige Wasserfläche, wodurch natürlich die Strömungen von ihrer ursprünglichen Richtung abgelenkt und je nach den sich ihnen entgegensetzenden Hindernissen aufs mannigfaltigste modificirt werden müssen. Trotzdem aber haben die Beobachtungen fast überall eine Uebereinstimmung mit der oben aufgestellten Theorie erwiesen. Dieselbe Kraft also, welche das Luftmeer, auf dessen Boden wir herumwandeln, in unaufhörlicher Bewegung erhält, läßt auch die viel dichteren Fluthen der Wasseroceane nie zur Ruhe kommen.

Somit haben wir in dem specifischen Gewichte des Wassers und der stets wirkenden Schwerkraft der Erde ein Paar der bewegenden Prinzipien erkannt, und da die letztere für unsere Betrachtung als unveränderlich gelten kann, wird nur alles das von Einfluß auf die oceanische Circulation sein, was dazu dienen kann, das specifische Gewicht des Wassers an der einen Stelle zu vermehren, an der anderen zu vermindern.

Werfen wir, um über diese verschiedenen Einwirkungen ins Klare zu kommen, zuvörderst einen Blick auf die allgemeine Vertheilung der Temperatur im Meere, und zwar zuerst auf seiner Oberfläche, so ergibt sich, was zu erwarten war, daß dieselbe je nach der geographischen Breite verschieden warm ist, doch fließen die wärmsten Gewässer nicht unter dem Aequator selbst, sondern nur im Allgemeinen zwischen 10° Nord- und 10° Süd-Breite, wo man eine mittlere Wasserwärme von 21° — 23° R. beobachtet. Gegen die Pole hin zeigen sich die Temperaturen abnehmend, doch viel gleichmäßiger wie auf dem Lande, und nirgends bemerkt man in Meeresgegenden an den Isothermen der extremen Monate so bedeutende Schwankungen wie an denen der Continente. Der Grund dieser Erscheinung liegt einerseits in der geringeren Fähigkeit des Wassers die Wärme aufzunehmen, andererseits darin, daß es in Folge des schwächeren Ausstrahlungsvermögens die einmal absorbirte sommerliche Wärme länger als der Erdboden zurückhält. Daher erlangen die nördlichen Oceane ihre größte Wärme nicht gleichzeitig mit den Continenten im August, sondern erst im September und ihr Wärmeminimum im März, die südlichen, deren Temperatur im Ganzen etwas niedriger ist, in den ihren jahreszeitlichen Verhältnissen entsprechenden Monaten. In den Polarzonen kann die Oberfläche, soweit sie offen ist, bis — $1,08$ R. erkalten;

denn im Gegensatz zum frischen Wasser, welches bei 0° R. gefriert und bei $+3,2^{\circ}$ R. seine größte Dichtigkeit erreicht, liegt bei dem Meerwasser vermöge seines Salzgehaltes der Gefrierpunkt erst bei $-1,08^{\circ}$ R. und sein Dichtigkeitsmaximum bei $+2^{\circ}$ R.; das Eis aber, welches diese Gegenden zum Theil bedeckt, kann durch Ausstrahlung eine Temperatureniedrigung bis zu -40° R. erfahren.

In vertikaler Richtung finden wir eine allmälige Wärmeabnahme bis zu dem Punkte der größten Dichtigkeit $+2^{\circ}$ R., da das Wasser, wenn es noch mehr erkaltete, sich wieder ausdehnen und aufsteigen würde. Diese Grundschicht unveränderlicher Temperatur liegt in den Tropengegenden in einer mittleren Tiefe von 7000 Fuß und steigt von dort an nach Norden und Süden immer näher zur Oberfläche; auf dem 40ten Breitengrade zeigt sie sich schon in 3000 Fuß, auf dem 50ten Grade in 2000 Fuß Tiefe. So muß es denn endlich auch einen Parallellkreis geben, auf welchem sie zu Tage kommt, wo also das Meer von der Oberfläche bis zur größten Tiefe eine gleichmäßige Temperatur von $+2^{\circ}$ besitzt, und dies ist ungefähr in der Gegend des 60sten Breitenparallels der Fall, natürlich mit jahreszeitlichen Fluctuationen nach Norden und Süden. Von hier an bis zu den Polen müssen dieselben Eigenschaften des Wassers gerade eine Umkehrung der Wärmevertheilung herbeirufen. War es nämlich bisher über der Schicht von $+2^{\circ}$ R. wärmer, so muß jenseits dieser Linie die Oberfläche wegen der geringen Insolation kälter werden, da Wasser ohne zu Eis zu erstarren beinahe -2° R. annehmen kann, und dann specifisch leichter geworden auf der zu $+2^{\circ}$ R. temporirten Schicht schwimmen wird. Die höher als $+2^{\circ}$ R. erwärmten Gewässer befinden sich also gleichsam in einer muldenförmigen Vertiefung zwischen den beiden Breitenparallelen von 60° N. und 60° S. B., die von $+2^{\circ}$ bis $-1,8^{\circ}$ R. in zwei ebensolchen Vertiefungen, deren Ränder je einer derselben Parallellkreise bildet.

Es geht hieraus hervor, daß wir mit Hülfe der Wärme, als Factor des specifischen Gewichtes, nur eine Bewegung der Wassermassen bis ungefähr 7000 Fuß Tiefe erzeugen könnten, daß alle Gewässer, welche etwas innerhalb der gleichförmigen Schicht von $+2^{\circ}$ R. sich befänden, auf immer von dem ewigen Kreislaufe der oceanischen Fluthen ausgeschlossen, zu ewiger Ruhe verurtheilt wären. Wir würden zwei in sich abgeschlossene Systeme von Meeresströmungen, das eine innerhalb, das andere außerhalb des 60sten Breitenparallels vorfinden. Da nun die erste Folgerung für jeden, der nur einen geringen Einblick in das wunderbare Leben unseres Planeten gethan, im höchsten Grade unwahrscheinlich ist, die zweite aber der Erfahrung geradezu widerspricht, so zeigt sich aus dieser Betrachtung, daß es noch ein anderes Agens geben müsse, und dies werden wir in dem Salzgehalte des Meeres zu suchen haben. Nur das Salz des Meeres kann im Vereine mit den Gleichgewichtstörungen durch Wärme überall im Ocean Leben und Bewegung erhalten; denn außer der durch dasselbe vergrößerten oder verringerten specifischen Schwere wird auch die Anziehungskraft, welche die Molecüle verschieden gesättigter Salzlösungen auf einander ausüben, nothwendig ein gegenseitiges Durchdringen derselben, also Bewegung zum Zwecke

der Ausgleichung hervorrufen. Die endosmotischen Vorgänge, auf denen zum Theil die Existenz der Thiere und Pflanzen beruht, sind gewissermaßen ein Gegenstück zu dieser Function der Salze in dem Haushalte des Oceans.

Unter den Einflüssen nun, welche den Salzgehalt des Meeres an einzelnen Orten verändern können, steht besonders in den tropischen Gegenden die Evaporation (Verdunstung) oben an. Wasser im festen oder flüssigen Zustande verdunstet wie bekannt, bei jeder Temperatur, aber um so mehr, je höher seine eigene Wärme und die der umgebenden Luft ist. Beide Bedingungen finden sich in den Tropen, wo die Luftwärme bis 26°, die des Wassers bis 24° R. steigt, in stärkster Maße vereinigt, und besonders auf den ungeheuren Meeresflächen, über welche unter einem beinahe immer heiteren Himmel die Passate beider Hemisphären streichen, über denen es selten oder nie regnet. Diese Zonen werden also die größte Evaporation erleiden, ohne daß durch atmosphärische Niederschläge ein Ersatz für diesen Verlust gegeben würde; denn unaufhaltsam führen die gleichmäßigen Winde die mit Dampf geschwängerten Luftschichten nach Gegenden größerer Wärme und endlich in den Gürtel der äquatorialen Windstillen. Sorgfältige Beobachtungen, die man an der Küste von Ostindien anstellte, ergaben, daß in 24 Stunden eine $\frac{3}{4}$ Zoll dicke Schicht Seewasser, also im Laufe eines Jahres eine solche von 23 Fuß verdampft. Zieht man aber die dortigen günstigen Verhältnisse in Betracht und nimmt im Allgemeinen für die tropischen Regionen, so weit der Ocean sie bedeckt, nur einen halben Zoll täglich an, so würde das während eines Jahres noch immer die ungeheure Wassermasse von der Grundfläche der tropischen Meere und 15 Fuß Höhe ausmachen, welche diesen Theilen des Oceans in gasförmiger Gestalt entzogen wird, oder mit anderen Worten, das Niveau der Tropenmeere würde, wenn kein Ersatz Statt fände, jährlich um 15 Fuß erniedrigt werden. Da von dem im Meere enthaltenen Salze nur ein Minimum mit verdampft, muß das zurückbleibende Wasser jedenfalls salzreicher oder specifisch schwerer werden. Betrachten wir jetzt die Verhältnisse jenseits der Wendekreise oder vielmehr der Passatregion. — Hier tragen Meeres- und Luftwärme um so weniger die Bedingungen einer so großartigen Evaporation in sich, je weiter nach Norden auf der einen und nach Süden auf der anderen Halbkugel man kommt. Die Zahl der Regentage * schwankt von 120 bis 180, die Menge der Tage, an denen bei bewölktem Himmel die Verdunstung gering, ist also noch bedeutend größer, und diese ungeheuren Strecken Land und Meer sollen mit Regen oder Schnee versehen werden, welche, wie viele Thatfachen beweisen, zum Theil aus den Tropen stammen. Die gemäßigten Zonen der Erde, besonders die der nördlichen Halbkugel mit so bedeutender Festlandsmasse müssen also Gegenden sein, in welchen der Wasserverlust durch Verdampfung geringer ist als der Zuschuß an salzfreiem Regenwasser. Bedenkt man dabei noch, daß die Vermehrung des specifischen Gewichtes an der ei-

*) Anm. Es mußte hier, da von Verhinderung der Evaporation die Rede ist, Gewicht auf die Zahl der Tage gelegt werden, an welchen die directen Sonnenstrahlen weniger wirken können; die absolute Regenmenge ist in den Tropen größer als in den gemäßigten Zonen.

nen, die Verminderung desselben an der anderen Stelle den Gesamtunterschied verdoppelt, so kann man sich eine Vorstellung davon machen, welche bedeutendes Moment zur Erzeugung von Strömungen in der Evaporation liegt, das in einem mit frischem Wasser gefüllten Meere gänzlich wegfiele.

Außer dem Kochsalze, obgleich dies bei weitem die Hauptmasse der mineralischen Beimengungen des Meerwassers ausmacht, enthält es noch eine Menge anderer Stoffe in aufgelöstem Zustande, z. B. kohlen- und schwefelsauren Kalk, schwefelsaures Natron u. a. m.; vergleicht man aber eine Analyse des Flußwassers mit einer des Meerwassers, so wird man in Bezug auf einige der beigemischten festen Bestandtheile eine große Verschiedenheit bemerken. Während nämlich der Kalk, vor allem der kohlensaure, ebenso wie das schwefelsaure Natron, im Flußwasser in überwiegender Masse vorhanden ist, finden sich im Meere nur geringe Spuren desselben, und doch führten sie die Flüsse dem Ocean schon seit Jahrtausenden in ungeheuren Quantitäten zu. Wo bleiben diese Mengen fester Stoffe? Daß sie in derselben Gestalt, in der sie aufgenommen wurden, d. h. als unorganische Massen wieder abgelagert werden, kann man mit ziemlicher Sicherheit verneinen; denn bis jetzt haben die vom Grunde des Meeres aus großen Tiefen heraufgebrachten Proben des Bodens niemals solche anorganische Sedimente ans Tageslicht gefördert, wohl aber besteht das Bett des ganzen nördlichen atlantischen Oceans, soweit man dasselbe in der neuesten Zeit wegen Legung des Telegraphenkabels untersucht hat, aus den kalkigen Hüllen sogenannter Foraminiferen, während den Boden des großen Oceans in Tiefen von 12- bis 16000 Fuß die Kieselshalen von Diatomeen und Polyeistinen bedecken und beinahe jede Insel desselben von kreisförmigen Riffen umgeben ist, die von einer Polypenart, der winzigen Pflanzenkoralle, aufgeführt sind. Das großartigste dieser von den kleinen Meerarchitecten aufgethürmten Bauwerke ist das große Barriere-Riff, welches sich längs der ganzen Nordost-Küste von Australien in einer Länge von 120 deutschen Meilen hinzieht, und den ganzen Meerestheil zwischen Australien, Neu-Caledonien und den Neu-Hebriden übersäen so zahllose der Schifffahrt Gefahr bringende Korallen-Riffe, daß man jene Gegend vorzugsweise die Korallensee genannt hat. Aber auch in früheren Schöpfungsperioden fehlt es nicht an ähnlichen Beweisen, wieviel diese kleinste organische Welt zum Ausbau unserer Erdrinde beigetragen haben. Man fand, daß die Kreide, welche in mächtigem Felsenbau die Südküste Englands bildet, aus nichts als den Ueberresten mikroskopischer Thierchen besteht, daß der schweizerische Jura ein Korallenbau ist, wie wir ihn noch heutigen Tages in der Südsee fortgesetzt sehen, ja man glaubt sich zu der Behauptung berechtigt, daß der meiste kohlensaure Kalk unserer festen Erdrinde ein Product unendlich kleiner Organismen ist. Woher sollten nun den kleinen Baumeistern die Stoffe kommen, aus welchen sie ihre Wohnungen aufführen, als aus dem Seewasser, und wie wäre ihre Fortdauer möglich, wenn nicht das feine Kalk- oder Kieselgehaltete beraubte Wasser, specifisch leichter geworden, von solchen Wassersichten verdrängt würde, welche noch die nöthigen mineralischen Bestandtheile in sich tragen? Das Thierchen würde ja, wenn dies nicht ge-

schähe, in dem Tropfen Wasser, in welchem es geboren, nachdem es ihn ausgesogen, auch gleich sein Grab finden. — Von derselben Bedeutung im Haushalte der Natur sind auch die größeren Thiere, die sich entweder aus den im Meere aufgelösten Salzen eine Hülle bauen oder sie zum festen inneren Gerüste ihres Körpers verwenden, so wie die ganze reiche Pflanzenschöpfung, welche wieder andere Stoffe, das Kali und Natron, für sich in Anspruch nimmt. — Aus den lebendigen Wesen also, welche die Tiefen des Meeres bewohnen, könnte man, auch ohne thatsächlich Beobachtungen über das Vorhandensein von Strömungen gemacht zu haben, zu dem vollkommen sicheren Schlusse kommen, daß Ströme, die in regelmäßigen bestimmten Betten fließen, nöthig sind, um diese Hülle des Thier- und Pflanzenlebens überhaupt möglich zu machen, wie umgekehrt, daß den Organismen selbst ein nicht unbedeutender Antheil an den Bewegungen der Gewässer beizumessen ist.

Der Gesamteffect der oben besprochenen Einflüsse auf den Salzgehalt des Meeres ist nach den Ergebnissen der Beobachtung der, daß der Ocean in den Tropengegenden am salzreichsten, daß folglich der Verdunstung die größte Wirkung auf denselben zugeschrieben werden muß. Den Salzgehalt allein in Betracht gezogen, würde hieraus in der Tiefe eine Bewegung der Wassermassen nach den Polen, an der Oberfläche in entgegengesetzter Richtung erfolgen; da sich jedoch auf der Erde sowohl polare als äquatoriale Oberflächen- und submarine Strömungen zeigen, so wird es jetzt klar sein, daß wir beides, Verschiedenheiten im Salzgehalt und in der Wärme des Meeres bedürfen, um uns die in der Wirklichkeit vorkommenden Erscheinungen genügend erklären zu können, daß uns aber hiermit zugleich zwei Bewegungsfactoren gegeben sind, welche die Fluthen der Oceane bis in die größten Tiefen aufzurühren und durcheinander zu wühlen vermögen.

Was die Existenz der unterseeischen Ströme anlangt, so läßt sich dieselbe nicht nur durch Vernunftschlüsse, sondern an einzelnen Stellen auch durch Beobachtungen unwiderleglich beweisen. Betrachten wir z. B. das rothe Meer, welches beinahe ringsum von Land umschlossen, nur durch die schmalen Straßen von Babelmandeb mit dem indischen Ocean in Zusammenhang steht. Längs seiner ganzen Küste, auf einer Strecke von ungefähr 600 Meilen, nimmt es auch nicht einen einzigen Fluß von irgend welcher Bedeutung auf; nur ein Paar wenige Meilen lange Bäche lassen ihm ihr geringes Wasser zukommen. Ebenso spärlich sind die atmosphärischen Niederschläge, da es in einer beinahe ganz regenlosen Gegend liegt und noch dazu ringsum von glühenden Felsen und Sandwüsten umgeben ist. Unter diesen der Evaporation so günstigen Umständen ist es gewiß nicht zu hoch gerechnet, dieselbe auf $\frac{3}{4}$ Zoll täglich anzunehmen, was im Jahre eine 23 Fuß hohe Wasserschicht ausmacht, welche dem rothen Meere ohne Ersatz durch anderes süßes Wasser entzogen wird. Erwägt man ferner, daß das Salz dieser ganzen Wassermasse zurückbleibt, und sogar eine an der Oberfläche einlaufende Strömung noch bedeutende Quantitäten hinzufügt, so sind nur drei Fälle denkbar: entweder das Wasser des rothen Meeres muß einer concentrirten Salzlösung ähnlich sein, oder es muß auf seinem Boden das überflüssige Salz in Form von Krystallen ausscheiden, oder drittens das an

der Oberfläche durch Verdunstung schwerer gewordene Wasser muß, nachdem es untergesunken ist, und das Uebergewicht über die Gewässer des Golfes von Aden erlangt hat, als unterseeischer Gegenstrom durch die Straße von Babelmandeb ausfließen. Da sich nun bei Untersuchungen des Wasser des rothen Meeres von der durchschnittlichen Dichtigkeit des Oceans zeigte, der Boden bei den wegen der geringen Tiefe (600—800 Fuß) leicht ausführbaren Lothungen nie eine Ablagerung festen Salzes erwies, mit Ausnahme kleiner Salzincrustationen an einzelnen Stellen der Küste, die aber der Masse nach von zu geringem Belang sind; so können wir die Ursache der stattfindenden Compensation wohl nur in der dritten Hypothese d. h. in einem unterseeisch in den indischen Ocean zurückfließenden Strom suchen.

Ähnliche Verhältnisse nöthigen uns auch bei dem mittelländischen Meere, in welches der atlantische Ocean, einen beständigen starken Oberflächenstrom entsendet, der selbst von entgegen wehenden Ostwinden und der ihm zu beiden Seiten an den Küsten Africas und Europas laufenden Ebbe und Fluth, nicht beeinträchtigt wird, eine untere salzreiche Compensationsströmung anzunehmen. Für sein wirkliches Vorhandensein spricht hier auch eine directe Beobachtung, indem ein Schiff, welches innerhalb der Straße von Gibraltar verunglückte und sank, später draußen im atlantischen Ocean wieder aufgefunden wurde. Die Abnahme der Temperatur der großen Oceane nach der Tiefe zu, von welcher früher die Rede war, läßt gleichfalls auf solche submarine Ströme, und zwar nach dem Aequator gerichtete, schließen; denn ohne sie könnten die Gewässer der Tiefe unter den Tropen nie bis zu einem solchen Grade erkalten, sondern müßten im Laufe der Jahrhunderte diejenige Wärme annehmen, welche dem Minimum der Oberflächen-Temperatur entspricht.

Interessant sind die Experimente, welche von einigen Officieren der nordamerikanischen Flotte in Bezug hierauf gemacht wurden. Man versenkte nämlich durch Gewichte einen Holzblock mehrere hundert Faden tief, und hielt ihn mittelst eines kleinen an der Leine, die ihn trug, befestigten Schwimmers von weiterem Sinken ab. Da sah man denn oft zum Erstaunen der Mannschaft im Boote den ganzen Apparat sich mit einer Geschwindigkeit von 1, einmal selbst $1\frac{1}{4}$ Seemeilen gegen Wind und Oberflächenstrom fortbewegen. Leider können derartige Versuche, da sie einerseits ebenso wie die Tiefenmessungen bedeutende Zeit in Anspruch nehmen, andererseits nur bei günstiger Witterung von einem Boote aus möglich sind, bloß auf Kriegsschiffen, Wallfischfahrern oder solchen Fahrzeugen angestellt werden, die ganz besonders zum Zwecke der Erforschung physicalischer Verhältnisse ausgesandt sind; denn dem gewöhnlichen Handelsschiffe liegt zu viel an der schnellen Vollendung seiner Reise, als daß ihm ein so langes Stillliegen gestattet sein könnte, selbst wenn der Kapitain wirklich das für diese Zweige der Nautik erforderliche Interesse hätte. Gewiß aber würde durch solche systematisch ausgeführte Beobachtungen viel Licht über die submarine Circulation der oceanischen Gewässer verbreitet werden. — Im atlantischen Ocean ist es auch bereits an zwei Stellen gelungen, diese unterseeischen Strömungen nachzuweisen, einmal am Aequator in einer Breite von 150 Meilen, und dann unterhalb

des Golfstromes, da wo er bei den Neufundlandsbanken mit den eisführenden arctischen Gewässern zusammentrifft. Hier sah man mitten durch den östlich fließenden Strom gigantische Eisberge, die sich mit ihrem unteren Theile viele Hundert Fuß in die Fluthen hinabsenkten, nach Süden treiben, was nur die Wirkung einer gewaltigen nach Süden gerichteten unterseeischen Strömung sein konnte. — Vergleichen wir ferner die ungeheuren Wassermassen, welche dem arctischen Meere durch die zwei aus ihm entspringenden Ströme theils in fester, theils in flüssiger Gestalt entzogen werden, mit dem, was dafür vom Süden her als Ersatz geliefert wird, so finden wir auf der Oberfläche des Meeres nur den Golfstrom, der an den Klippen Norwegens vorbei in das Polarmeer eindringt, aber trotz seiner Mächtigkeit doch nur die östliche der beiden arctischen Strömungen compensiren kann. Submarine Ausgleichung ist also auch hier das einzige Hülfsmittel, um die Möglichkeit des beständigen Fließens der polaren Gewässer zu erklären, und bei diesem Falle zeigt die Beobachtung ebenfalls die Richtigkeit des gemachten Schlusses. Durch ausgedehnte Eisfelder, welche in der Davis-Strasse ihrem fernen Ziele, den Neufundlandsbanken, zuweit, sah man wiederum Eisberge sich eine Bahn nach Norden brechen, indem sie durch ihre ungeheure Masse und eine Geschwindigkeit von manchmal 4 Knoten in der Stunde alles meilenweit um sich her zertrümmerten, und dem auf gebrechlichem Fahrzeuge in der Nähe solcher Zerstörung weisenden Menschen die Geheimnisse der Tiefe enthüllten. So birgt die Davis-Strasse in ihren unteren Regionen die rückkehrende Strömung. Nach allem, was bis jetzt Theorie und Erfahrung auf diesem Gebiete der physicalischen Geographie erforscht, kann es wohl als unumstößliches Gesetz der oceanischen Circulation ausgesprochen werden, daß ein jeder Strom der See seinen Gegenstrom hat, und daß, wo ein Strom von einem Theile des Oceans Wasser fortführt, insofern es nicht durch atmosphärische Niederschläge oder einmündende Flüsse wieder ersetzt wird, ein anderer Strom zu derselben Stelle ein gleiches Volumen Wasser hinbefördern muß, weil sonst die erstere Strömung im Laufe der Zeit aus Mangel an Ersatz aufhören würde zu fließen. Es könnte möglicher Weise hierbei im ersten Augenblicke überraschen, daß die aus Süden kommenden Wassermassen, welche man als die wärmeren anzunehmen berechtigt ist, unterhalb der polaren fließen sollten; allein jeder Zweifel hebt sich leicht, wenn man bedenkt, welche ungeheure Massen Eis auf dem Rücken dieses kalten Stromes dem Süden zutreiben, und welche Mengen frisches Wasser sich bei dem allmäligen Abschmelzen derselben mit den salzigen Meeresfluthen vermischt. In einzelnen Fällen fand sich in der Nähe der Eisberge selbst bei einer Tiefe von 1400 Fuß noch kein bedeutender Salzgehalt. Nimmt man nun auch dies Wasser bis zu seinem größten Dichtigkeitspunkte (2° R.) abgekühlt an, so wird es doch erklärlich, daß der salzreiche Aequatorial-Strom eben wegen seines Salzgehaltes ein größeres specifisches Gewicht haben kann, folglich die Tiefe suchen muß, und eine geringere Temperatur der Polarströmung würde mit noch größerer Sicherheit dasselbe Resultat herbeiführen.

Dieselben Ursachen, welche der großen Circulation der Gewässer zwischen Polarmeer und Tropen zu Grunde liegen, werden auch vielfache klei-

nerer Strömungen erzeugen. Zeitweilige starke Besonnung und dadurch sehr begünstigte Evaporation an einer Stelle des Meeres, bedeckter Himmel, also verminderte Dampfbildung, vielleicht sogar heftige atmosphärische Niederschläge an einer angrenzenden stören gewiß das Gleichgewicht der Oberflächengewässer in solchem Grade, daß mehr oder minder starke Driftströmungen erfolgen müssen. Ein Beispiel dieser Art wurde im August 1859 in Simons-Bay beobachtet, wo in Zeit von einer Stunde durch schweren Regen das specifische Gewicht des Wassers von 1,0266 bis auf 1,0193 vermindert wurde, was natürlich eine starke aus der Bucht segende Strömung zur Folge hatte. Bedenkt man nun, daß solche Verhältnisse unendlich häufig in noch viel großartigerm Masse auf der weiten Fläche der Ozeane vorkommen, so unterliegt es wohl keinem Zweifel, daß die Oberfläche des Meeres in einzelnen Theilen von den verschiedenartigsten Driftströmungen bedeckt sein kann, deren Veränderlichkeit und Unbestimmtheit aus der Art ihrer Entstehung hervorgeht und sie jeder Berechnung entzieht. Doch giebt es auch Gegenden, in denen sich derartige constante Verhältnisse vorfinden, so z. B. die Grenzen der Region der Windstillen. Innerhalb derselben wird durch die feuchte Luft, den beinahe beständigen Wolkengürtel, die fortdauernden heftigen Regengüsse eine örtliche Verringerung des Salzgehaltes und Erhöhung des Niveaus angestrebt, während nebenbei in der Region des Nordost- und Südost-Passats gerade umgekehrte Witterungsbedingungen das Entgegengesetzte bewirken, so daß Ausgleichungsströmungen in nördlicher und südlicher Richtung wohl nicht ausbleiben können.

Eine andere Veranlassung zu temporären Oberflächenströmen kann ferner die Verschiedenheit des Luftdruckes an benachbarten Meerestheilen sein. Derartige Erscheinungen zu beobachten bieten vorzüglich eingeschlossene Meere, wie die Ostsee, das caspische und schwarze Meer Gelegenheit; und in der Ostsee, in welcher man solche anomale Strömungen bis zu $1\frac{1}{2}$ Seemeile Geschwindigkeit angetroffen hatte, war es, wo zuerst ihr Zusammenhang mit dem jedesmaligen Barometerstande erkannt wurde. Ebenso begünstigt an den Küsten der größeren Ozeane ein niedriger Stand des Barometers hohe Fluthen, indem sich das Wasser nach den Orten geringen Luftdruckes hinbewegen, nachdem aber eine Ausgleichung in den Luftschichten stattgefunden, wieder zurückfließen muß.

Endlich bewirken auch Winde durch ihren Stoß auf die Wasserfläche Meeresströmungen, welche wie die durch den Druck der ruhenden Luft verursachten in der Nähe des Landes hauptsächlich nach zwei Richtungen fließen werden. Es ist eine bekannte Thatsache, daß Stürme das Wasser nach den Küsten hintreiben, es dort aufstauen, und daß, sobald wieder ruhiges Wetter eintritt, eine rückgängige Bewegung der angehäuften Wassermassen erfolgt. Beständige Driftströmungen dieser Art werden wir besonders da zu suchen haben, wo das ganze Jahr hindurch oder wenigstens während einer längeren Zeit regelmäßig dieselben Winde herrschen, also in den Gebieten der Monsune, d. h. dem nördlichen Theile des indischen Ozeans, dem chinesischen Meere, der Sundaeece, vor allem aber in der Region der Passate. Obgleich wahrscheinlich nur von geringer Tiefe und, wie man weiß, geringer

Geschwindigkeit können sie doch, da sie sich meist über weit ausgedehnte Meerestheile erstrecken, in ihren Wirkungen großartig sein. Wir dürfen nur die ungeheure Wassermasse bedenken, welche der beständige Nordost- und Südost-Passat der Region der Windstillen zuführt und es wird uns nicht unbegründet erscheinen, sie mit zu den Hauptursachen der mächtigen Aequatorial-Strömung zu rechnen, die wieder als der Miternährer vieler anderen die südliche und nördliche Halbkugel durchfurchenden Seeströme gelten kann. Als zweiter Grund der um die ganze Erde von Ost nach West zu verfolgenden Bewegung der oceanischen Wassermassen wird gewöhnlich die in derselben Richtung fortschreitende Fluthwelle angenommen.

Um besonders in denjenigen Meerestheilen, deren Drift man noch nicht kannte, etwas über die Circulation der Oberflächengewässer zu erfahren, ließ man von Schiffen wohlverwahrte Flaschen auswerfen, welche auf einem Zettel den Datum, die Länge und Breite des Ortes enthalten, an dem man sie den Wellen anvertraute, und grade so schwer sind, daß sie sich eben unter der Oberfläche des Wassers halten, also nicht vom Winde, sondern nur vom Strome afficirt werden können. Von den Tausenden solcher Flaschen mögen nun wohl sehr viele verloren gehen, aber einzelne treiben doch irgendwo an Land und werden von den Findern an die Obrigkeit abgeliefert, welche für die Weiterbeförderung des eingeschlossenen Berichtes sorgt. Kann man hierbei auch nichts über die Details des Weges, den diese Flaschen genommen, ergünden, so lassen sich doch mit Berücksichtigung der schon bekannten Strömungen aus den Anfangs- und Endpunkten Schlüsse auf die Bewegung des Wassers in jenen Meerestheilen machen. Capitän Beechey entwarf auf einer Karte die Course von 100 solcher Flaschen, die an den verschiedensten Stellen des atlantischen Oceans bis zum Cap Horn hinunter ausgeworfen worden waren, und aus denselben ergiebt sich, daß sich die Gewässer von jeder Gegend des atlantischen Oceans nach dem Golfe von Mexico und seiner Strömung hinbewegen; denn alle Flaschen wurden in Westindien oder in solchen Gegenden gefunden, welche von dem Golfstrome oder seinen Abzweigungen berührt werden. Auf einem ganz anderen Wege, mit Hülfe des Wasserthermometers nämlich, kam Maury bei der Construction seiner Seedrift-Karten zu demselben Resultate; als leitendes Prinzip, dessen Wichtigkeit gewiß nicht zu bestreiten, hatte er bei diesen Untersuchungen angenommen, daß man sich in einer polaren Strömung befinden mußte, wenn das Wasser nach den Angaben der Loggbücher für die Breite eine zu niedrige Temperatur zeigte, und umgekehrt in Gewässern, die vom Aequator herstammten, wenn die Ablesungen des Thermometers zu hoch für die Breite waren. Die Idee, Beobachtungen der Wasserwärme zum Auffinden von Strömungen zu verwerthen, war übrigens zuerst von Franklin 1775 ausgegangen, indem er den nach Amerika bestimmten Schiffen den Thermometer empfahl, um aus seinen Angaben die Annäherung an die Küste zu ersehen.

Für den atlantischen Ocean scheint also der Golfstrom gleichsam der Schwerpunkt zu sein, und er ist auch in der That eine so großartige und merkwürdige Erscheinung, daß er wohl eine nähere Betrachtung verdient. Mit einer

Geschwindigkeit von 4—5 Seemeilen in der Stunde, mehr als 1200 Fuß tief, bei einer Breite von 8 Meilen, nie versiegend, tritt dieser ungeheure Meeresfluß zwischen Florida und den Bahama-Inseln in den atlantischen Ocean. Die Temperatur seines Wassers ist hier 24° R., also ungefähr 4° höher, als jenen Breiten eigentlich zukommt. Nach einem nördlichen Laufe von ungefähr 150 Meilen, bei Cap Hatteras, hat sich seine Breite etwas mehr als verdoppelt, dagegen seine Tiefe auf beinahe 650 Fuß abgenommen; seine Geschwindigkeit beträgt noch 3 Seemeilen, und seine Temperatur ist nur 2° niedriger als in den Engen von Vemini. Dabei sind bis zu den Küsten Carolinas die Fluthen dieses Stromes von tief indigoblauer Farbe und an den Rändern von dem gewöhnlichen Meerwasser meist so scharf getrennt, daß man ihre Grenzen, die auch häufig lange Streifen Algen hervorheben, mit dem Auge weit verfolgen kann, und daß beim Passiren derselben die Verschiedenheit des Wassers an beiden Enden des Schiffes oft deutlich zu bemerken ist. So fließt der Golfstrom zwischen 2 Betten kälteren Wassers gelagert, immer breiter aber zugleich flacher werdend, indem sich seine Ränder mehr und mehr verwischen, den Neufundlandsbanken zu, wo das Zusammentreffen mit dem kalten Polarstrome ihn zu einer östlichen Richtung zwingt, die indeß bald wieder nach Nordost übergeht, und erzeugt längs seines ganzen Weges eine breite Wasserstrecke von sommerlicher Temperatur, so daß im Winter der Unterschied der Golfstromgewässer und der angrenzenden Meerestheile oft 9° — 12° beträgt.

Aus dem Umstande, daß hier höher temperirte Gewässer zwischen kälteren Wassermassen fließen, sind einige merkwürdige Erscheinungen zu erklären, deren im Folgenden kurz Erwähnung gethan werden soll. — Die trotz des etwas größeren Salzgehaltes doch wegen ihrer bedeutenden Wärme specifisch leichteren Golfstromfluthen könnten dem Ocean nebenan nur dann das Gleichgewicht halten, wenn sie über das Niveau desselben hervorragten. Denkt man sich nämlich ein Wassertheilchen am Boden des Stromes, so erleidet dasselbe von unten den Druck einer Säule des schweren Ocean-Wassers, welche ebenso hoch als der Strom tief ist, auf ihm aber lastet nur das Gewicht einer ebensolchen Säule des leichteren Golfstrom-Wassers; letztere wird auch noch durch die Strömungs-Geschwindigkeit von ihrem hydrostatischen Drucke verlieren; denn der dynamische Druck des in Bewegung begriffenen Wassers ist um eine dem Quadrate der Geschwindigkeit proportionale Größe geringer. Da nun diese Verhältnisse für jedes Theilchen der Bodenfläche dieselben sind, so wird der ganze Strom um ein Bestimmtes gehoben werden. Die Wassermassen an der Oberfläche suchen aber wieder auf gleiches Niveau mit dem Ocean zu kommen, so daß von der Mitte aus ein Abfließen und Drängen nach beiden Seiten erfolgt, welches einerseits darauf hinwirkt, die Ungleichheit des dynamischen Druckes fortwährend aufrecht zu erhalten, andererseits die Ufer des Stromes auseinanderzuschieben, und dadurch wird der Strom während seines ganzen Laufes flacher, dafür aber auch breiter werden müssen. Beides stimmt mit der Wirklichkeit vollkommen überein; auch die dachförmige Gestalt der Oberfläche und die obere

Drift nach Osten und Westen hat man durch Beobachtungen constatirt, indem z. B. ein Boot, welches bei Windstille ausgesetzt wurde, sich je nachdem man östlich oder westlich von der Aue des Stromes war, nach Osten oder Westen vom Schiffe entfernte, das wegen seines Tiefganges, unberührt von der Drift, bloß in der Richtung des Hauptstromes weiter trieb. Bemerkenswerth ist hierbei noch die Erscheinung, daß der Golfstrom in ihm treibende Gegenstände, wie Holz oder Seetang selbst beim Herrschen östlicher Winde, meistens an der Ostseite auszuwerfen pflegt, doch bedarf dies, wenn man seine nördliche Richtung und die Rotation der Erde in Betracht zieht, keiner weiteren Erklärung. Es wurde schon oben erwähnt, wie der Golfstrom, je mehr er sich von den Küsten Amerikas entfernt, eine um so östlichere Richtung annimmt und zuletzt bei Neufundland genau Ost fließt. Mehrere Grade breit bildet er in diesem Theile gleichsam eine Scheidewand zwischen zwei verschiedenen temperirten Meereszonen und muß nothwendiger Weise eine solche Lage einnehmen, daß das Gleichgewicht zwischen seinen Ufern hergestellt ist. Eine Veränderung desselben wird daher ein Verdrängen des Stromes nach der Seite des kleinsten Druckes zur Folge haben. Deshalb finden wir in der wärmsten Jahreszeit des Meeres, wo die südlicheren Gewässer ihr größtes Moment ausüben, seine Nordgränze auf der Länge der Neufundlandsbanken zwischen 45° und 46° Nordbreite, während dieselbe im Winterhalbjahr durch die nun mächtigeren kälteren Fluthen im Norden nach und nach südlich herabgedrückt wird und im März auf 40° — 41° N. Br. liegt. Was die Temperaturverhältnisse des Golfstromes betrifft, so kann es nicht überraschen, daß seine Gewässer, obgleich immer noch wärmer als die des danebenliegenden Oceans, doch mit der Tiefe an Wärme verlieren, wohl aber ist Folgendes eine merkwürdige Erscheinung. Zieht man senkrecht zur Aue des Stromes in beliebiger Tiefe eine horizontale Linie, so beobachtet man in derselben verschiedene Temperaturen. Ein Querschnitt bei Cap Henry (Virginia 37° N. Br.) zeigt z. B. eine Stelle wärmsten Wassers, ungefähr 18—20 Meilen vom linken Rande, und weiter nach rechts d. h. nach Osten noch zwei andere, aber weniger hohe Wärmemaxima, welche alle in der Tiefe noch entschiedener ausgesprochen sind als an der Oberfläche, so daß der Strom seiner ganzen Breite nach in mehrere verticale Schichten wärmeren und kälteren Wassers getheilt wird. Der Grund davon liegt in der Abkühlung des Wassers in seinen oberen Schichten, durch welche dasselbe gezwungen wird unterzusinken. Bei dieser niedergehenden Bewegung müssen sie aber zugleich dem ihnen durch die Erdrotation gegebenen Impulse folgen, nach Osten abfließen und so die wärmeren Gewässer, die an ihre Stelle treten, an ihrer linken Seite d. h. im Westen aufsteigen lassen.

Eigentlich müßten sich diese eben besprochenen Eigenthümlichkeiten des Golfstromes mit einigen von Lage und Richtung abhängigen Modificationen bei allen Warmwasser-Strömen vorfinden, vor Allem aber bei dem so ganz gleich situirten Kuro-Siwo des stillen Oceans; denn sie sind nothwendige Folgen physicalischer Gesetze, und müssen sich deshalb unter gleichen Bedingungen wiederholen; indeß ist es bis jetzt der Golfstrom allein, dem man

eine so specielle Aufmerksamkeit geschenkt, und an dem man diese Erscheinungen zuerst beobachtet und untersucht hat.

Nachdem wir im Vorhergehenden die geographische Vertheilung der Meeresströmungen, ihre Beschaffenheit und ihre Ursachen behandelt haben, wollen wir jetzt noch einen Blick auf den Einfluß werfen, welchen diese oceanischen Flüsse auf das Klima der Meere und Länder, die von demselben abhängige Thier- und Pflanzenschöpfung und die Verhältnisse der Menschen ausüben. Was zuerst das Klima anlangt, so werden Ströme, welche kalte Gewässer nach dem Aequator bringen, dazu beitragen, die Hitze der Tropen zu mildern, während die aus den heißen Zonen nach höheren Breiten sich bewegenden Wassermassen jene Gegenden wärmer machen müssen, als sie es sonst sein würden. In Bezug auf oceanische Temperatur-Verhältnisse knüpft sich hieran eine Frage, deren Lösung, wenn auch, soviel bis jetzt vorauszu- sehen, nicht gerade von materiellem Nutzen, doch für die physische und physicalische Geographie unserer Erde von dem größten Interesse ist, ich meine die Beschaffenheit der Erdoberfläche in der Nähe der Pole. Noch bis vor wenigen Jahren war die Hypothese, daß in jenen Gegenden ein großer arctischer Continent liege, und Alles von ewigem Eise starre, allgemein angenommen; doch ist dieselbe durch die Nordpol-Expeditionen, welche in der letzten Zeit so zahlreich statt fanden, ziemlich erschüttert worden. Die Angaben des Thermometers, der zunehmende Reichthum der Thier- und Pflanzenschöpfung auf den höchsten in Amerika erreichten Breiten, der dunkle Wasserhimmel, den einzelne Seefahrer sowohl jenseits des Eismalls nördlich von Spitzbergen als auch auf der amerikanischen Seite im Norden erblickten, alles dies sind Zeichen eines nach dem Pole zu milder werdenden Klimas, das nur durch das Vorherrschende von verhältnißmäßig warmem, aus südlichen Gegenden stammendem Wasser bedingt sein kann. Neben diesen vielfachen Andeutungen legen aber auch die großartigen Meeresströmungen, die man selbst noch bis in die Gegend des 83. Breitengrades zu beobachten Gelegenheit fand, ein Gewicht in die Waagschale der Deccanität. Durch sie sind wir wohl zu dem Schlusse berechtigt, es müsse noch weiterhin ein freier Spielraum für oceanische Circulation, ein Polarmeer von bedeutendem Umfange vorhanden sein, in welchem auf der einen Seite — im Norden Amerikas — die submarinen Aequatorial-Gewässer zu Tage kommen, um durch die bei ihrer allmähigen Abkühlung frei werdende Wärme ein milderer Klima zu erzeugen, als man es bis jetzt für möglich gehalten, während auf der anderen Seite der an Grönlands Ostküste nach Süden laufende arctische Eisstrom dort seinen Ursprung nimmt. Die Zukunft wird vielleicht bald lehren, in wieweit diese Hypothesen gegründet sind oder nicht.

Von dem erkältenden Einfluß, den polare Wassermassen auf das Klima der Küstenländer haben, an denen sie vorbeischießen, giebt uns auf der südlichen Halbkugel der von Humboldt entdeckte und nach ihm benannte Strom ein Beispiel. Bis zu sehr bedeutender Tiefe hinabreichend hat er bei Valparaiso, also auf ungefähr gleicher Breite mit Madeira, nur eine Wärme von 9° R., die auf einem Wege von mehr als 400 deutschen Meilen längs

der Küste Perus d. h. bis einige Grade südlich vom Aequator nur um 7° N. zunimmt. Zur Beurtheilung der Wirkung dieser Strömung auf das nahe liegende Land ist es am leichtesten eine Isothermen-Karte zu Rathe zu ziehen; man wird da beim ersten Blicke bemerken, daß sowohl die Jahresisothermen als auch die der einzelnen Monate an dem ganzen westlichen Ufer von Südamerika und dem angrenzenden Meere bedeutend nach dem Aequator gerückt werden, sowie daß die Verschiebung dieser Linien am stärksten in den tropischen und intertropischen Regionen hervortritt und dort anomale Wärmeverhältnisse andeutet.

Ähnliche Erscheinungen, nur durch den Contrast der gleichzeitigen Wirkung kalter und warmer Ströme noch hervorstechender, bietet die nördliche Halbkugel. Von zwei großen Ländercomplexen bedeckt — auf der einen Seite Asien mit seiner westlichen Fortsetzung Europa, auf der anderen Nordamerika, durch den atlantischen und stillen Ocean von ersterem geschieden — zeigen sich hier bei den östlichen und westlichen Küsten unglaubliche Temperaturunterschiede. Denn während sich die Felsenufer Norwegens, soweit sie dem Golfströme zugänglich sind, bis über den Polarkreis hinaus selbst im Winter selten mit Eis bedecken, während in Irland die Myrthe im Freien überwintert, die Ebenen im Schmucke des reichsten Grüns prangen, und das Laub der Bäume bis spät in den Herbst hinein grün bleibt, während auf den Färöer-Inseln einige Grade vom Polarkreise die mittlere Temperatur in den kältesten Monaten selten unter 0° N. sinkt, starbt in gleichen Breiten an der Ostküste Nordamerikas auf der Halbinsel Labrador das Land, wenigstens in der Nähe der klippigen Ufer, den größten Theil des Jahres hindurch von Eis, nur wenige Wochen im Jahre bekleidet spärliches Gras die Thäler, und im Norden findet sich mit Ausnahme weniger begünstigter Punkte keine andere Vegetation als Moose und Flechten. Analoge Verhältnisse treten an den einander gegenüberliegenden Küsten Amerikas und Asiens auf, doch ist hier Amerika im Vortheile, indem z. B. unter 57° N. Br. in Neu-Archangelsk die mittlere Jahrestemperatur um beinahe 7° N. höher ist als gegenüber in Asien. Dafür stehen aber auch die beiden Westküsten der Continente unter dem Einflusse der warmen Aequatorial-Strömungen, welche das Meer in ihrer Nähe selbst im Winter nicht unter 4—5° erkalten lassen und den dort herrschenden, über sie hinreichenden Südwest-Winden einen Theil ihrer Wärme abgeben, indeß sich an den beiden Ostküsten eisige Fluthen nach Süden wälzen.

In wiefern Meeresströmungen zum Ausbau der festen Rinde unseres Erdkörpers beitragen können, ist schon früher besprochen worden. Denken wir uns jetzt, um ihren Antheil an der Fortbildung des unter ihrer Mithilfe Geschaffenen zu würdigen, in den stillen Ocean, das Reich der Korallenthier, versetzt. Die kleinen fleißigen Arbeiter haben ihr Werk beinahe bis zur Oberfläche des Wassers gefördert und überlassen es absterbend anderen Baumeistern zur Vollendung. Sturmfluthen spülen Sand und Schlamm auf das Riff, häufen auf seiner Spitze abgerissene Korallenblöcke zusammen, und bald sehen wir eine kahle wüste Insel über das Wasser hervorragend,

die nur noch selten von den höchsten Fluthen überlaufen wird. Auf ihr sammelt sich alles, was von den Meeresströmungen herbeigeführt wird; die animalischen und vegetabilischen Stoffe vermodern und bereiten dadurch die ebenfalls mit ausgeworfenen oder von Vögeln herbeigetragenen Samereien einen geeigneten Boden, auf welchem später auch die herantreibenden Früchte baumartiger Pflanzen die zu ihrem Keimen und weiteren Wachsthum nöthige Nahrung finden. So ersteht im Laufe der Zeit, wo vorher nur Sand und Felsen, eine reiche mannigfaltige Pflanzendecke. Aber nicht allein der stille, sondern auch der indische und atlantische Ocean liefern uns genug Belege für diese Art der Pflanzenverbreitung. An die Westküste Ostindiens treiben sehr häufig 40--50 $\%$ schwere Früchte, die man früher als ein Product des Meeres anstaunte, bis man entdeckte, daß sie von einem nur auf den Seychellen wachsenden Baume, der Meercoeos (*Lodoicea Sechellarum*) herstammten. Die Westküsten von Irland und Schottland sind ein häufiger Fundort verschiedener Samen tropischer Gewächse, und Westafica verdankt den Meeresströmungen mehrere Pflanzenarten, die eigentlich in Brasilien und Guiana einheimisch sind, deren Samen also nur nach einer Wanderung durch den Golfstrom und seine südlichen Abzweigungen an ihren jetzigen Standort gelangt sein konnten.

Gleichwie das Klima des Landes seine Thierschöpfung bedingt, so zeigt sich auch im Meere die unendlich reiche Fülle thierischer Organismen außer durch den Salzgehalt auch noch durch die Temperatur des Wassers an bestimmte Stellen sowohl in horizontaler als in vertikaler Richtung gebunden. Folglich können kalte und warme Strömungen auch für die Verteilung der See fauna nicht ohne Bedeutung sein. Durch sie werden die Verbreitungsbezirke der Thiere, die sich sonst ebenso wie die Isothermen mit ihren Grenzen mehr den Parallelkreisen anschließen müßten, auf das Mannigfaltigste verschoben. Thiere, welche die Kälte lieben, rücken durch polare Gewässer weiter nach dem Aequator, während andrerseits den für das wärmere Wasser geschaffenen durch äquatoriale Strömungen das Leben in höheren Breiten ermöglicht wird. Ich will hier nur der riesigen Cetaceen erwähnen, über deren Vorkommen die Arbeiten Maury's (in seinen *Whale-charts*) so viel Licht verbreitet haben, daß man aus der Anwesenheit solcher Thiere in gewissen Meeresgebieten sogar auf die Strömungen schließen kann, welche dort herrschen. — Im Allgemeinen sind wohl die Fische, welche sich im Bereiche des kalten Wassers finden, für den Menschen die brauchbarsten und nützlichsten; so unwirthlich daher auch die Nähe ausgebehnter Polarströme ein Land machen mag, so sind diese doch andrerseits eine Quelle des Reichthums für seine Bewohner, da sie zu Zeiten in ihren Tiefen so ungeheure Mengen wohlgeschmeckender Fische bergen, daß dieselben zu einem außerordentlich wichtigen Handelsartikel geworden sind. Tausende von Schiffen sieht man jährlich gegen Ende Mai nach den Neufundlandsbanken segeln, um aus den dortigen Gewässern während dreier Monate den ganzen so bedeutenden Stockfischbedarf von Südeuropa und vieler Gegenden Amerikas selbst zu decken. Wohl $\frac{1}{10}$ der Bevölkerung Neufundlands treibt den Fisch-

fang mit 10000 Fahrzeugen. England stellt zu demselben Zwecke eine Flotte von 2000 Schiffen mit 30000 Mann Besatzung, Frankreich ungefähr halb so viel, und doch ist dieser Erwerbszweig mit so vielen Gefahren und Beschwerden verbunden. Wie eine Mauer lagern besonders auf der östlichsten der Banken, die von Norden nach Süden 60, von Ost nach West 50 Meilen lang und 90—120 Fuß tief ist, die grauen Nebel, und Regen und Stürme suchen diesen Meerestheil besonders häufig heim. Nebel entstehen bekanntlich, wenn kalte Luftschichten in wärmere an Wasserdampf reiche eindringen und das unsichtbare aufgelöste Wasser nöthigen die Form kleiner Bläschen anzunehmen. Daher bilden sie sich sehr häufig über Untiefen, indem unterseeische kalte Strömungen an den Seiten der Bänke in die Höhe steigen, das Wasser auf denselben erkälten und durch diese Temperaturenniedrigung der oben lagernden Luft die zur Auflösung des Wasserdampfes nöthige Wärme entziehen. Auf den Neufundlandsbanken aber ist zu solchen Erscheinungen eine besonders günstige Gelegenheit geboten. Hier treffen die hoch temperirten Schichten des Golfstromes, über sich eine Decke dampfreicher Luft tragend, mit dem kalten Strome aus Norden und den Eisbergen zusammen, deren man oft Hunderte zu gleicher Zeit zählt. Während des Segelns eines einzigen Tages findet man Differenzen in der Temperatur des Oceans von mehr als 10° R., und dadurch sind ganz klar die Bedingungen zu so ausgedehnten Nebeln, ja selbst zu heftigen localen Stürmen gegeben, die in jener so sehr besuchten Gegend schon manchem Fahrzeuge den Untergang brachten. In der Finsterniß, welche durch den dicken Nebel noch undurchdringlicher gemacht wird, naht ungesehen ein anderer Segler, es erfolgt ein Zusammenstoß, und vielleicht sind beide Schiffe sammt ihrer Mannschaft dem Verderben geweiht. Die Zahl der Fälle mag gewiß nicht gering sein, in denen gänzlich verschollene Schiffe auf diese Weise verunglückten. Die Häufigkeit solcher Collisionen, überhaupt des Zusammenstehens von Schiffen auf hoher See, kann uns darüber belehren, daß die sogenannte pfadlose Wasserwüste doch nicht so ganz ohne bestimmte Pfade sein muß, auf denen sich wie in den Verkehrsadern des Landes Alles zusammendrängt. Wohl läßt das dahinjegelnde Schiff nur einen bald verschwindenden Streifen voll Schaum und Wirbel zurück, aber in den Seekarten finden sich die Straßen, welche am schnellsten von einem Hafen zum andern führen, ebenfalls niedergelegt, und des Seemanns Kunst besteht zum Theil darin, ihnen mit Hülfe der Gestirne folgen zu können. Bei Feststellung dieser Seewege kamen sowohl die Winde als auch die bekannten Meeresströmungen in Betracht. Wirft man einen Blick auf eine solche Karte, so gewahrt man, daß die Schiffe, um schneller an ihr Ziel zu kommen, oft bedeutende Umwege der graden Straße vorziehen, wenn vielleicht ungünstige Strom- und Windrichtungen vermieden oder günstige benutzt werden sollen. So führt das aus dem atlantischen in den indischen Ocean gehende Schiff sein Weg in weitem Umkreise (bis 40° S. Br.) an dem Kap der guten Hoffnung vorbei, um von dem dort nach Osten fließenden Strome und den stätigeren Westwinden Vortheil zu haben, während man sich, von Ost-

indien nach Europa bestimmt, in der dem Kap zufließenden Aequatorial-Strömung hält, und dann von dem Lagulhas-Strome gefördert dicht unter der Südküste Africas nach Westen segelt. Die Reise von Valparaiso nach Callao wird von der nördlich laufenden Humboldt-Strömung begünstigt in 10 Tagen vollendet, die Rückkehr, auf welcher man sich beinahe 20 Längengrade von der Küste Perus entfernen muß, nimmt weit mehr als die doppelte Zeit in Anspruch, und die von Europa nach Nordamerika segelnden Schiffe halten sich mit etwas nördlichem Course sorgfältig aus dem Bereiche des Golfstromes. Doch nicht allein fördernd oder verzögernd wirken die Meeresströmungen auf die Schifffahrt, sie bereiten auch dem unwissenden oder unvorsichtigen Seemann, wenn seine Freundin, die Sonne, ihn verläßt, wirkliche Gefahren; unzählige Schiffe sind schon, um nur ein Beispiel anzuführen, an der Südküste Irlands gestrandet, weil man die am Canal vorbei nach Norden setzende Rennel-Strömung entweder nicht kannte oder nicht genugsam beachtete, und noch an der Schwelle der Heimath ereilte die von beschwerdenreicher Reise zurückkehrende Mannschaft der Tod. Die Gewässer des Golfstromes fürchtet aber auch der erfahrene Schiffer, besonders da, wo sie unter höheren Breiten fließen. Dieser Strom ist der Wetterbrüter des atlantischen Oceans, wie ihn Maury bezeichnend nennt, er ist der Tummelplatz der schwersten Stürme, auf seinem Rücken liegt die Bahnlinie der verheerenden westindischen Orkane, wenn sie die tropischen Regionen verlassen, um sich den Küsten Europas zuzuwenden; und doch ist der Vielgefürchtete auch oft die einzige Rettung des Seemanns. Bei lang anhaltendem trübem Wetter, das den Schiffer auf seine Rechnung nach Logg und Compaß beschränkt, giebt ihm das Wasserthermometer durch sein plötzliches Fallen sichere Kunde von seiner Annäherung an die Küste und mahnt ihn auf seiner Huth zu sein; zur Winterszeit, wenn die Schneestürme an jenen Gestaden wüthen und das Schiff zu einer einzigen Eismasse zu machen drohen, flieht der Seemann vor den Schrecken des Winters auf dem Meere, die nur der richtig beurtheilen kann, der sie selbst durchgemacht, in die warmen Gewässer des Golfstromes und rettet damit vielleicht Schiff und Mannschaft vor sicherem Untergange.

So sind auch hier die Fortschritte der Wissenschaft für die materielle Wohlfahrt der Menschen fördernd gewesen, und der auf das Studium der physicalischen Geographie des Meeres verwandte Fleiß hat schon reichliche Früchte getragen. Aber noch bleibt auch auf dem Gebiete der Meeresströmungen viel zu thun übrig. Besonders auffallend, wenn auch erklärlich, ist unsere lückenhafte Kenntniß in denjenigen Theilen des Oceans, welche etwas abseits von den großen frequenten Seestraßen liegen oder dem Weltverkehr erst seit kurzem erschlossen worden sind. Trotzdem können wir auf unsere bisherigen Errungenschaften immerhin stolz sein; denn das Meer hat bereits viel von seiner Eigenschaft als ein dem Menschen feindliches Element verloren; es ist mehr und mehr zu einer die Völker verbindenden Brücke geworden, und daß diese von Tag zu Tage sicherer werde, daß wir auch in wissenschaftlicher Hinsicht immer mehr Licht über alles bis jetzt noch Dunkle

erhalten, dafür sorgen in allen Theilen des Oceans Tausende von Schiffen, auf denen nach einem bestimmten Systeme hierauf bezügliche Beobachtungen angestellt werden, dafür bürgt uns die große Zahl tüchtiger Seemänner, die jeder Erscheinung über und in den Tiefen des Meeres denjenigen Werth beizumessen verstehen, den sie als ein wenn auch noch so kleines Glied in der Kette der Thatsachen verdient, welche uns allmählig zu einer immer eingehenderen und umfassenderen Kenntniß des ganzen Weltalls leiten werden.



Schulnachrichten für das Jahr 1865.

Schrevertagung

Schul=Chronik.



Im Februarverlauf g'liebt gedient:

1. Herr Lehrermeister Herrmann, Hohenheim, Stuttgart
2. Herr Lehrer Herrmann, Hohenheim, Stuttgart
3. Herr Lehrer Herrmann, Hohenheim, Stuttgart
4. Herr Lehrer Herrmann, Hohenheim, Stuttgart
5. Herr Lehrer Herrmann, Hohenheim, Stuttgart
6. Herr Lehrer Herrmann, Hohenheim, Stuttgart
7. Herr Lehrer Herrmann, Hohenheim, Stuttgart
8. Herr Lehrer Herrmann, Hohenheim, Stuttgart
9. Herr Lehrer Herrmann, Hohenheim, Stuttgart
10. Herr Lehrer Herrmann, Hohenheim, Stuttgart
11. Herr Lehrer Herrmann, Hohenheim, Stuttgart
12. Herr Lehrer Herrmann, Hohenheim, Stuttgart
13. Herr Lehrer Herrmann, Hohenheim, Stuttgart
14. Herr Lehrer Herrmann, Hohenheim, Stuttgart
15. Herr Lehrer Herrmann, Hohenheim, Stuttgart
16. Herr Lehrer Herrmann, Hohenheim, Stuttgart

Alfred = Buch

Gedruckt auf Verfügung des Directors des Nicolai-Gymnasiums.

Libau, den 5. März 1866.

Schulnachrichten für das Jahr 1865.

I.

Lehrverfassung.



Das Ribau'sche Progymnasium ist in diesem Jahr durch die am 12. Mai erfolgte Allerhöchste Bestätigung des Gutachtens des Reichsraths in ein Gymnasium mit sechs Klassen verwandelt und trat als solches mit dem 1. August ins Leben, nachdem jedoch mit Genehmigung Sr. Erlaucht des Herrn Curators des Dorpat'schen Lehrbezirks schon mit dem Anfang des Jahres die vorbereitenden Schritte gethan und sechs Klassen eingerichtet werden konnten. Dies war um so mehr möglich, als in diesem Jahr eine Prima ganz fehlte, weil mit dem Schluß des Jahres 1864 nach Vollendung des zweijährigen Kurses des Progymnasiums sämtliche Primaner zur Universität abgegangen waren, und ein neuer Lehrer in der Person des Pastors Zeidler hinzukam. Die 6te Classe war wegen ihrer starken Frequenz in 2 Parallel-Classen getheilt, von denen die eine im Folgenden unter der Benennung Septima aufgeführt ist.

Zum Lehrerpersonal gehören gegenwärtig:

1. Director, stellvertretender Oberlehrer der Mathematik, Kollegienrath und Ritter G. Lessow.
2. Oberlehrer der alten Sprachen, Kollegienrath Ch. Krajewski.
3. Oberlehrer der historischen Wissenschaften, Hofrath F. Harmsen.
4. Stellvertretender Oberlehrer der russischen Sprache und Literatur, Kollegienrath und Ritter H. Estrambin.
5. Stellvertretender Oberlehrer der deutschen Sprache und der Naturwissenschaften, Kollegien-Assessor H. Kochwill.
6. Lehrer der russischen Sprache, Kollegienrath J. Davidenkow.
7. Stellvertretender wissenschaftlicher Lehrer, Pastor J. Zeidler.
8. Lehrer der französischen Sprache, S. Cordes.
9. Lehrer der englischen Sprache und Navigation, G. Quaas.
10. Orthodox-griechischer Religionslehrer, Priester G. Popow.
11. Römisch-katholischer Religionslehrer, Pfarrer Nymkiewicz.
12. Lehrer des Zeichnens, Kollegien-Registrator Fr. Spehr.
13. Lehrer des Gesangs, Kantor A. Wendt.
14. Lehrer der Gymnastik, C. Seiffert.

Der befolgte Lehrplan war mit Beibehaltung der siebenten Klasse als Parallel- und Vorbereitungs-Klasse folgender:

Lehrfächer im Kursus.	VII.	VI.	V.	IV.	III.	II.	Summa.
1. Religion	2.	2.	2.	2.	2.	2.	12.
2. Lateinische Sprache	3.	3.	3.	4.	6.	8.	27.
3. Griechische Sprache	—	—	4.	4.	4.	5.	17.
4. Deutsche Sprache	3.	3.	3.	3.	3.	3.	18.
5. Russische Sprache	4.	4.	4.	5.	5.	5.	27.
6. Französische Sprache	2.	2.	2.	2.	2.	2.	12.
7. Mathematik	3.	4.	4.	4.	3.	3.	21.
8. Naturkunde und Physik	2.	2.	2.	2.	2.	2.	12.
9. Geschichte	2.	2.	2.	2.	2.	3.	13.
10. Geographie	2.	2.	2.	2.	2.	1.	11.
11. Kalligraphie	2.	2.	2.	2.	1.	—	9.
12. Zeichnen	2.	2.	2.	2.	2.	—	10.
Summa	27.	28.	32.	34.	34.	34.	189.
Lehrfächer in den Collateral-Klassen:							
1. Religion nach der orthodox-griechischen und nach der römisch-katholischen Konfession gleichzeitig mit der nach der lutherischen.							
2. Anstatt der griechischen Sprache:							
a. Französische Sprache	—	—	1.	1.	2.	—	4.
b. Englische Sprache	—	—	2.	2.	2.	—	6.
c. Mathematik	—	—	1.	1.	—	—	2.

Außer dem Kursus wurde für Schüler, welche daran Theil nehmen wollten, Unterricht ertheilt:

- 1.) Im Gesang, sechs Stunden, in drei Abtheilungen.
- 2.) In der Gymnastik, während der Wintermonate sechs St. in drei Abtheilungen in der Turnhalle, im Sommer für alle Klassen zweimal wöchentlich zu drei St. auf dem Turnplatz.



II.

Specielle Übersicht des in dem Schuljahr 1865 durchgenommenen Lehrstoffs.

Secunda.

1. Religion. Erklärung der 5 Hauptst. des kl. luth. Catechismus in ausführlicher Weise und mit Berücksichtigung der abweichenden Lehren anderer Confessionen. 2 St. Zeidler.

2. Lateinische Sprache. 1. Sem. Syntax, Zumpt, § 530—587. 1 St. Damit verbunden Exercitien nach Suephle's Aufgaben zu lateinischen Stilübungen, I. Thl. 25—31, 101—112. Extemporalien nach Suephle aus den Nr. 1—47. 1 St. — Gelesen: Cic. epp. ad famil. I. 1—7. 1 St. Virgil, Aen. I.—v. 613. 1 St. Krajewski. — Sallust, bell. Jug. 1—52. 2 St. Kochwill.

2. Sem. Synt. Z. § 588—671, 1 St., Exercitien nach Suephle Nr. 116—119, 122, 123, 133—135; 143—148, 163; Extemp. nach S. aus Nr. 68—87. 1 St. — Gelesen: Liv. l. XXI. von c. 22—Ende, l. XXII.—c. 13. 2 St. Virg. Aen. I. 613—Ende, II. und III.—257. 2 St. Krajewski. — Sall. Jug. c. 53—Ende und bell. Catil.—c. 20. 2 St. Zeidler.

3. Griechische Sprache. 1. Sem. Repetition der Verba mit verstärktem Präsensstamm und der Verba auf mi. Kühner, § 157—195. Synt., Repet. der Lehre vom einfachen Satz und von der Kongruenz; Gebrauch des Artikels; Zeit- und Modusformen, Modaladverb an, § 238—261. 1 St. Damit verb. Exercitien nach Kofst, 2. Kurs. aus §§ 1—8. — Gelesen: Xenoph., Cyrop. I.—c. 6. 2 St. Hom. Od. I.—III. incl., 2 St.

2. Sem. Synt., die Kasuslehre, Kühner § 262—280. Exc. nach Kofst aus §§ 9—13. 1 St. — Geles.: Xenoph. Cyr. I., c. 6—Ende und II. bis gegen Ende von c. 2. 2 St. Hom. Od. IV. u. V. 2 St. Krajewski.

4. Deutsche Sprache. Metrik und das Wichtigste aus der Poetik; — Lesen und Erläuterung klassischer Schriften, und Vorträge. — Aufträge und das Wichtigste von der Stil- und Dispositionslehre und den Figuren.

Themata: Das Leben ist der Güter höchstes nicht. — *Leve fit, quod bene fertur onus.* — Horch, wie brauset der Sturm und der schwellende Strom durch die Nacht hin! Schaurig süßes Gefühl; lieblicher Frühling du nahest! — Übersetzung der Rede Adherbals bei Sallust, Jug. 14., erste Hälfte. — Derselben zweite Hälfte. — Der Pilgrim von Schiller, Paraphrase. — Übersicht der griechischen Staatsverhältnisse vor dem Beginn des peloponnesischen Krieges. — Philipp von Macedonien und die Griechen. — Sonntag. — Die nützlichen und schädlichen Wirkungen des Windes. — Von den

Ursachen der Unhöflichkeit. — Wissen ist Reichthum. — *Aurora musis amica*. — *Aurora musis non amica*. — Rede des L. Scipio an sein Heer vor der Schlacht bei Magnesia. — Vergebens sucht der Mensch des Glückes Quelle weit außer sich in wilder Lust: in sich trägt er den Himmel und die Hölle und seinen Richter in der Brust. 3 St. Kochwill.

5. Russische Sprache. Die Synt. im Zusammenhang, erläutert an Beispielen. 1 St. Lesen und Erklärung russischer Schriftsteller des XVIII. und XIX. Jahrb. (Karamsin Nr. 88—89; Nr. 96, 97; Vermontow Nr. 98, 99, 100, 101, 102; Zagoskin, Nr. 103—106 aus Galachow's Chrestomathie) nebst Übungen im Paraphrasiren. 1. St. Übersetzen aus dem Deutschen ins Russische (Schafranow's Chrestomathie von Nr. 20—34.) 1 St. Geschichte Rußlands nach Islowaisky von Kurik bis Peter d. Gr. 1 St. Ertemporalia. 1 St. Schriftliche Exercitien. Gstrambin.

6. Französische Sprache. Lesen und Unterhaltungen über die Literatur des 18. und 19. saec. Übungen in Ausarbeitungen über verschiedene Gegenstände mit vielfachen Anwendungen auf die gebräuchlichsten Regeln über die grammatische und figürliche Konstruktion. Recitation von prof. und poet. Stücken. 2 St. Cordes.

7. Englische Sprache. Fortsetzung der Synt. mit Exercitien und Ertemporalien: Übungen im Lesen und Recitiren prof. und poet. Musterstücke. 2 St. Kurzer Überblick der englischen Literaturgeschichte. 1 St. Quaas.

In allen Klassen sind mit den Lese- und Übersetzungsübungen zugleich Sprechübungen verbunden, zu denen das Gelesene den Stoff giebt, sowie häufige kurze Dictate und an ihrer Stelle in der oberen Klasse Ertemporalien.

8. Mathematik. Ebene Trigonometrie. 1 St. Komplexionslehre; Binomischer Lehrsatz; Gleichungen des 3. Grades. 2 St. Lessow.

9. Physik. 1. Sem. Vom Schalle und von der Wärme. 2 St. Kochwill. 2. Sem. Allgemeine Eigenschaften der Körper und Mechanik bis zur Hydrostatik incl. 2 St. Lessow.

10. Geographie. Die Geogr. der verschiedenen Staaten des Alterthums mit Vergleichung der Staaten der Gegenwart. 1 St. Harmsen.

11. Geschichte. Ausführliche Darstellung der mittleren und neuern Geschichte. 3 St. Harmsen.

Tertia.

1. Religion. Das Leben Jesu bei Erklärung der hauptsächlichsten Reden des Heilandes. Wiederholung der 5 Hauptst. des kl. luth. Catech. 2 St. Zeidler.

2. Lateinische Sprache. 1. Sem. Synt. Z. Repet. der Lehre von der Kongruenz der Redetheile, § 362—378. Die Kasuslehre, § 379—492, damit verb. Exercitien nach Dronke aus capp. 71—74. 1 St. — Geles.: Cic. de senect. bis c. IX. 1 St., pro Ligar.—Ende, 1 St., Ovid, Met. l. I. 1—252, IV. 104—270, VIII. 727—Ende, IX. 1—273, X.

1—220, 2 St. — 2. Sem. Synt. Z., Gebrauch der Zeiten, § 493—516; die Moduslehre, § 517—530. 1 St. Damit verb. Exercitien nach Dr. aus capp. 76 u. 77. — Geles.: Cic. de senect. IX—XVII. 1 St., Cic. pro Dejot. bis IX. 1 St., Ovid, l. X. 243—297; 560—739, XI. bis 220. 1 St. Krajewski. Caes., bell. Gall. IV. 1—12; 29 bis Ende, VII. 1—45. 2 St. Kochwill.

3. Griechische Sprache. 1. Sem. Repetition der Konjugation sämtlicher Verba mit bes. Berücksichtigung der Verba mit verstärktem Präsensstamm und derer auf mi. Kühner, § 102—198. 1 St. Damit verb. Exercitien nach Kost, 1. Kurs. aus d. §§ 18—23. — Gelesen: Jacobs, Leseb., mythologische Gespräche von IX—Ende; Europa bis 31, 2 St. Hom. Od. I. bis Ende, 1 St. — 2. Sem. Synt., vom einfachen Satz, Kühner § 238—239; von der Kongruenz, § 240—243; Artikel, § 244—247; Zeit- und Modusformen, § 253—257. Exercit. nach Kost, § 24—29. 1 St. — Geles.: Jacobs Lesebuch, Europa bis Ende und Asien bis 15, 2 St. Hom. Od. II. 1 St.

In den letzten zwei Monaten des Semesters wurde die Prosa des Lesebuchs nur in 1 St. gelesen, in der anderen die Fabeln des Babrius, 1—15. Krajewski.

4. Deutsche Sprache. Zusammenhängende Darstellung der Satzlehre (und der Interpunction); Wortbildung und Ableitung; — Lesen und Erläuterung klass. Schriften, und Vorträge; Aufsätze, 3 St. Kochwill.

Themata: Die Wolga (zu behandeln nach Wackernagel II. Nr. 9). Die Bürgerschaft von Schiller in Prosa zu erzählen. — Der Nutzen des Eisens. — Über den Werth der Ordnung. — Wenn der Lenz kömmt. — Coriolan. — Übersetzung von Caes. bell. Gall. V. 44. — Meine Ferien. — Das Pferd. — Der Herbst. — Das Gewitter, Beschreibung. — Das Gewitter, Schilderung. — Eine Geschichte aus gegebenen Wörtern zusammenzusetzen. — Ein Dankfassungsschreiben. — Über Vulcane. 3 St. Kochwill.

5. Russische Sprache. Hauptregeln der Synt., erläutert an Beispielen, 1 St. Übersetzen aus dem Deutschen ins Russische (Schafraanow's Chrestomathie, Nr. 1, 2, 7, 8, 14, 17, 19), 1 St. Extemporalien und Exercitien, 1 St. Kalligraphie, verknüpft mit Einübung im Recitiren leichter Gedichte. Der Seefahrer (Schukowsky). Der russische Gefangene in den Mauern von Paris (Wäsemsky). Der Kaukasus (Puschkin). Der Zeisig (Kapnist). Der gute Isar (Karamsin). Der Stock des Trischka (Krülow). Die Klage (Schukowsky). Die Hoffnung (Bamiuschkow). Belisar (Merslatow). Die Blumen (Krülow). Der Sänger (Schukowsky). Der Kater und der Koch (Krülow). Übersetzen nach Tschereschtschewitz, Nr. 72—95.

6. Französische Sprache. Lectüre französischer Schriftsteller. Übersetzung aus der Chrestomathie von Binet und Recitation des größten Theils der übersetzten Stücke, 1 St. Synt. des Verb. und Anwendung des Infinit. mit de und à. Rection der Adjectiva; Gebrauch des Coniunctiv; Lösung der Hauptschwierigkeiten im Gebrauch der Participien und Hauptregeln der Konstruktionen. 2 St. Einige Übungen in Aufsätzen über die entwickelten Gegenstände im Allgemeinen. Cordey.

7. Englische Sprache. Eingehendere Erklärung der Regeln der Synt. mit schriftlichen Übersetzungen, Lesen und Recitiren leichter englischer Erzählungen und Gedichte. 2 St. Quaas.

8. Mathematik. Planimetrie 1 St. Allgem. Arithmetik, namentlich Rechnung mit Potenzen und Wurzelgrößen und darauf bezügliche Reductionen. 1 St. Diophantische und Gleichungen des 2. Grades. 1 St. Lessen.

9. Naturgeschichte. Das Wichtigste von den Lebenserscheinungen der Thiere und Pflanzen und der Geologie. 2 St. Kochwill.

10. Geographie. Geogr. der europäischen Staaten und der außer-europäischen Großstaaten mit statistischen und ethnographischen Notizen. 2 St. Harmsen.

11. Geschichte. Ausführliche Darstellung der alten Geschichte, namentlich der römischen und griechischen. 2 St. Harmsen.

Quarta.

1. Religion. Tiefer eingehende Erläuterung der Geschichte des Volkes Israel und der Weissagungen des alten Testaments. Lernen von geistlichen Liedern und Wiederholung der 5 Pptstücke. des kl. luth. Catechismus. 2 St. Zeidler.

2. Lateinische Sprache. 1. Sem. Aus der Formenlehre, nach Zumpt, Auszug, § 36—225; das Wichtigste und minder Befestigte repetirt. Synt. Lehre von der Kongruenz der Redetheile, § 362—378. 1 St. Exercitien nach Dronke, c. 69. Geles.: Ellendt, Lat. Leseb. 2. Kurs. 1. Abschnitt 1—5; 85—93; 178—179. 1 St. — 2. Sem. Synt., die Kasuslehre, § 379—492. 1 St. Exercitien nach Dronke c. 70—74, in ausgewählten Beispielen zur Einübung der Syntax. 1. St. Geles.: Nep.: Pflander, Cato, Atticus. 3 St.

In den letzten Wochen des Semesters versuchsweise aus Ovid, Metam. I. VI. 314—381; VIII. 152—182; 182—259. 1 St. statt des Nepos. Krajewski.

3. Griechische Sprache. 1. Sem. Übersichtliche Repetition der Formenlehre mit Einschluß der Verba para non contracta, muta und liquida. Kühner, § 96—117. 2 St. Exercitien, die Einübung dieser Verba betreffend, Kühner XLIV.—LVI. 1 St. Mündliche Übersetzungen der gr. Stücke aus XLIV.—LVI. 1 St. — 2. Sem. Repetit. des Gewesenen. Die Verba mit verstärktem Praesensstamm, § 118—226, Verba auf mi, § 127—143, 2 St. Exercitien aus Kühner LVII.—LXXII. 1 St. Aus dem Gr. ins Deutsche mündlich LXII.—LXXII. 1 St. In den zwei letzten Monaten wurden in 1 Stunde statt Kühner aus Jacobs Lesebuch gelesen: Aesopische Fabeln 1—12, aus den Anekdoten von Philosophen Zeno und Aristoteles. Krajewski.

4. Deutsche Sprache. Eingehende Erklärung der Praepositionen und deren Rection, sowie Rection der Verba und Adjectiva. Satzlehre mit besonderer Rücksicht auf die Interpunction. Lehre und Erklärung von poet.

Stücken. Declamiren und freies Erzählen prof. Stücke oder in Prosa übertragener Poesie. Durchschnittlich zwei schriftliche Arbeiten im Monat. 3 St. Zeidler.

5. Russische Sprache. Der etymologische Theil der Grammatik nach Nicolitsch. 1 St. Übersetzen aus dem Deutschen ins Russische nach Ischereeschewitsch's Chrestomathie N^o 1 bis 60. 1 St. Übersetzen aus dem Russischen ins Deutsche (nach Galachow's Chrestomathie), die leichteren Stücke mit Auswahl nebst Besprechung über das Gelesene. 2 St. Calligraphie, wobei abwechselnd mehrere Fabeln von Krulow mündlich übersetzt und auswendig gelernt wurden. 2 St. Schriftliche Exercitien aus Ischereeschewitsch' Chrestomathie zweimal monatlich von N^o 1—47. Gstrambin.

6. Französische Sprache. Übersetzung des Numa Pompilius von Florian, sowie der letzten §§ aus Margot. 1 St. Exercitien, um die Schüler mit den gewöhnlichsten Formen des Stils bekannt zu machen. 1 St. Cordey.

7. Englische Sprache. Fortsetzung der Formenlehre: Beschränkt regelmäßige und unregelmäßige Formen. Lese- und Übersetzungsübungen mit Bemerkung der Grundregeln der Synt. 2 St. Quaaß.

8. Mathematik. Planimetrie bis zur Lehre von der Gleichheit der Dreiecke incl. 2 St. Gleichungen des ersten Grades mit einer und mehreren unbekanntenen Größen. 2 St. Lessow.

9. Naturgeschichte. Mineralogie; im Sommer Botanik. 2 St. Kochwill.

10. Geographie. Genauere Behandlung der Geographie aller Erdtheile mit bes. Berücksicht. der einzelnen Staaten, ihrer Grenzen, Städte, Größe und Volksdichtigkeit, der Abstammung und Religion der Bewohner. 2 St. Harnsen.

11. Geschichte. Pragmatische Darstellung der alten und mittleren Geschichte nach Dittmar's Weltgeschichte und Repetition der wichtigsten Begebenheiten der neuern Geschichte. 2 St. Harnsen.

Quinta.

1. Religion. Erklärung der fünf Hauptst. des N. luth. Catech., verbunden mit dem Lernen der einschlagenden Beweisstellen aus der Bibel. Lernen von geistlichen Liedern. 2 St. Zeidler.

2. Lateinische Sprache. Die unregelmäßigen Verba; Praepositionen; das Wichtigste über den Gebrauch der Kasus; Ablativ absolut.; Acc. c. Inf.; die wichtigsten Conjunctionen. Dies wurde eingeübt an Glendt's Übungsstücken, N^o 38—71, pag. 20—41 (deutsch-lat.) und die Fabeln N^o 2, 6, 10, 14, 20—46. 3 St. Kochwill.

3. Griechische Sprache. Kühner, Cinth. der Buchstaben; Vesezeichen; Accente; Veränderung der Konsonanten; regelmäßige und unregelmäßige Declination der Subst. und Adject.; Comparation; Zahlwörter; Pronomina; Adverbia; Konjug. der Verba pura. Mündliche und schriftliche Übungen aus Kühner's Lesebuch. 4 St. Zeidler.

4. Deutsche Sprache. Orthogr. Übungen. Ausführlichere Erläuterung der einzelnen Redetheile, bes. des Zeitworts, Rection der Praepositionen; Lehre über den Satz und die Interpunction. Poetische und prosaische Stücke vorgetragen; Leseübungen. In jed. Monat durchschnittlich 2 Arbeiten. 3 St. Zeidler.

5. Russische Sprache. Der etymologische Theil der Grammatik nach Nicolitsch. 1 St. Übersetzungen aus dem Russischen ins Deutsche mit grammatischer Analyse nach Golotusow's Chrestomathie, N^o 133—151. 1 St. Mündliche und schriftliche Übersetzungen aus dem Deutschen ins Russische nach Ischereschewitsch, N^o 1—39. 1 St. Einige leichte Stücke aus der Chrestomathie dictirt und auswendig gelernt. 1 St. Davidenkow.

6. Französische Sprache. Lesen und Übersetzen des elementaren Theils von Margot mit Anwendung der grammatischen Regeln in mündlichen und schriftlichen Exercitien. Reguläre Conjugation. 1 St. Recitationen von Fabeln und Kleinen Gedichten. 1 St. Cordes.

7. Englische Sprache. Allgem. Regeln über die Aussprache; Formenlehre: die regelmäßigen Formen. Lese- und Übersetzungsübungen. 2 St. Quaas.

8. Mathematik. Allgem. Arithmetik und Auflösung einfacher Gleichungen. 2 St. Proportionen und die darauf beruhenden Geschäftsrechnungen. 2 St. Lessen.

9. Naturgeschichte. Zoologie mit Ausnahme der Wirbelthiere. 2 St. Kochwill.

10. Geographie. Übersicht der Geogr. der fünf Erdtheile, mit bes. Rücksicht auf die einzelnen Staaten, deren wichtigste Städte und Bevölkerung, nach Büß, Leitfad. 2 St. Harnsen.

11. Geschichte. Alte und mittlere Geschichte nach Dittmars Leitfaden, mit besonderer Berücksichtigung des Biographischen. 2 St. Harnsen.

Sexta.

1. Religion. Eingehendere Behandlung der Gesch. des alten Testaments; im 1. Sem. war der Lehrstoff wie in VII. 2. St. Zeidler.

2. Lateinische Sprache. 1. Sem. Declination und die Genusregeln. 3 St. Kochwill. 2. Sem. Declination, Genusregeln, Comparation, Zahlwörter, Pronomina, Adverbia, esse, regelmäßige und unregelmäßige Conjugation. Einübung der Formenlehre an den Beispielen des Fränkischen Lehrbuchs. 3 St. Zeidler.

3. Deutsche Sprache. Regeln der Orthographie, des einfachen Satzes und der Interpunction; Erklärung und Einübung der Redetheile. 2 St. Lesen und Declamiren aus Wackernagel's Leseb. 1 St. Zeidler.

4. Russische Sprache. Übersetzungen aus dem Russischen ins Deutsche nach der Chrest. von Golotusow, Nr. 38—57. Übungen im richtigen Lesen. Einübung von Wörtern und Phrasen. Das Regelmäßige der Formenlehre. 3 St. Orthographie. 1 St. Davidenkow.

5. Französische Sprache. Lernen von Vocabeln, Lesen und Übersetzen der ersten §§ des Elementarbuches von Margot. Gelegentliche grammatische Erklärungen beim Lesen, hauptsächlich über die Verba auf er; Recitation kleiner Stücke. 2 St. Cordey.

6. Mathematik. Rechnung mit gemeinen- und Decimalbrüchen und Geschäftsrechnungen durch Reduction auf die Einheit. 4 St. Lessow.

7. Naturgeschichte. Amphibien und Fische; Repetition der Säugethiere und Vögel. 2 St. Kochwill.

8. Geographie. Hauptlehren der mathematischen Geographie. Die Meere, Meerbusen, Flüsse, Seen, Gebirge, Hoch- und Tiefebene, die wichtigsten Staaten und Städte in allen Welttheilen. 2 St. Harmen.

9. Geschichte. Das Wichtigste aus der röm. und griech. Götter- und Helden Sage. Dann nach Schusters Tabellen die wichtigsten Begebenheiten der Geschichte bis zum westphälischen Frieden mit bes. Berücksichtigung des Biographischen hervorstehendster Persönlichkeiten. 2 St. Harmen.

Septima.

1. Religion. Biblische Geschichte des alt. Testaments nach Kurz. Kirchenlieder mit bes. Berücksichtigung des Kirchenjahrs gelernt, sowie die 5 Hauptstücke des kl. luth. Catech. wiederholt. 2 St. Zeidler.

2. Lateinische Sprache. Declination der Subst., Adject., Pron.; Genusregeln; Komparation; sum u. possum; aus der regelmäßigen Konjugation die activen Formen. Anwendung der Formen in kleinen Sätzen. 3 St. Harmen.

3. Deutsche Sprache. Orthographische Übungen und die Hauptregeln der Orthographie 2 St. Lesen und Declamiren. 1 St. Kochwill.

4. Russische Sprache. Übung im richtigen Lesen, Einübung von Wörtern und Phrasen nebst den nothwendigsten grammatischen Formen nach der Chrestomathie von Golotusow, N^o 1—28. 3 St. Orthographie 1 St. Davidenkow.

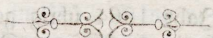
5. Französische Sprache. Lesen und Lernen von Vocabeln und der Hilfsverba. 2 St. Cordey.

6. Mathematik. Die vier Species mit benannten Zahlen und Vorübungen zur Bruchrechnung. 3 St. Lessow.

7. Naturgeschichte. Repetition der Säugethiere und Vögel. 2 St. Kochwill.

8. Geographie. Meere, Meerbusen, Seen, Flüsse, Gebirge und Tiefebene von Europa nach der Generalcharte. 2 St. Harmen.

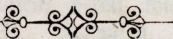
9. Geschichte. Einprägung der wichtigsten Begebenheiten der griech. und römischen Geschichte mit bes. Berücksichtigung des Biographischen der bedeutendsten Persönlichkeiten (Schusters Tabellen). 2 St. Harmen.



III.

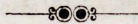
Verordnungen.

Bei dem curatorischen Circul. Rescr. vom 6. April, No. 566, wurde das Programm der Nicolai-Ingenieur- und Michael-Artillerie-Schule und Bedingungen für die Aufnahme in diese Anstalten zur Bekanntmachung an die Schüler mitgetheilt; desgleichen den 3. Juni, No. 939, Vorschriften für die Aufnahme in die Pawlowsche, Constantinowsche und Alexandrowsche Militärschule. — Durch curat. Rescr. vom 9. April, No. 604, ist auf Grundlage einer Bestimmung des Conseils des Ministers der B.-A. die Dauer der Sommerferien in den Gymnasien auf sechs Wochen festgesetzt. — Durch curat. Rescr. vom 7. September, No. 1498, wurde der Allerhöchste Befehl eröffnet, daß das Bernausche, Arensburgsche und Libausche Gymnasium befreit sind von der Verpflichtung zum Abzuge von 12 Procenten aus dem Schulgelde für das gelehrte Comité und das Pensions-Kapital der Elementarlehrer, weil ein bedeutender Theil des Schulgelbes als Etat-Summe der Gymnasien verwendet werden muß. —



IV.

C h r o n i k.



Der Unterricht begann am 8. Januar, nachdem am 7. das Receptions-Examen und die betreffende Konferenz abgehalten waren, und wurde mit Ausnahme der Kirchenfeiertage zu Weihnachten, Ostern und Pfingsten, sowie der gesetzlichen hohen Staatsfeste, ferner der sechswochentlichen Sommerferien, nur durch zwei Receptionstage, am 7. Januar und 1. August, durch die öffentlichen Examina im Gymnasium und in der höhern Mädchenschule, durch die Censur im Gymnasium (drei Tage) und durch Excursionen im Frühjahr und Herbst (zwei Tage) — überhaupt 7 Tage — unterbrochen, so daß dem Unterricht 230 Tage gewidmet blieben. —

Schüler waren vom Jahr 1864 übrig geblieben: 129, mit Einschluß von 11 Schülern der Navigations-Klasse. Diese wurden am Anfang des

Jahres 1865 so vertheilt: auf Secunda 6, auf Tertia 15, auf Quarta 30, auf Quinta 40, auf Sexta 27 Schüler.

Dazu wurden aufgenommen im 1sten Semester in Secunda 1, in Tertia 6, in Quarta 3, in Quinta 2, in Sexta 58; im 2ten Semester in Tertia 1, in Quarta 1, in Quinta 1, in Sexta 1 und in die nun schon vollständig abgetheilte Septima 11 Schüler: überhaupt 85; so daß im Laufe des Jahres überhaupt, ohne Navigations-Klasse, 203 Schüler in dieser Anstalt gewesen, wenn auch nicht das ganze Jahr hindurch. Denn aus verschiedenen Ursachen gingen mit ihrem und ihrer Eltern Willen ab 53; 5 andere wurden, weil sie gar keine Fortschritte machten und auch hinsichtlich ihres Betragens tadelnswerth waren, entfernt, und 1 starb; so daß am Schluß des Jahres 155 Schüler verblieben und zwar: in Prima 6, in Secunda 13, in Tertia 27, in Quarta 30, in Quinta 41, in Sexta 23, in Septima 15.

Von diesen genossen freien Unterricht als Söhne von Lehrern des Gymnasiums: Paul Lessow, Hugo Kochwill, Nicolai, Paul und Merei Davidenkow; Johannes, Carl und Wilhelm Krajewski; Adolph und Theodor Wendt, außerdem Otto Waeber; Constantin, Nicolai und Alexander Filipowicz; Servatius und Johannes Süß; Carl und Hugo Bloßfeldt; Friedrich Dreyer; Alexander Rühl; Eduard Braxmeyer; Georg Karpjensky; August Barthold; Fedor Nikoschin; Wilhelm Lawrenz; zusammen 25.

Von der Hälfte des Schulgeldes waren befreit: Arthur und Woldegar Anstitt; Nicolai Karpowicz; Johann Kleeberg; Philipp Poimenow; Eduard Schoenberg; Rudolph Siegmund; Adolph Nating; Hugo Seligjohn; Jafer Karmel; zusammen 10.

Stipendien erhielten aus der für hebräische Schüler zu diesem Zwecke bestimmten Summe von Sr. Erlaucht dem Herrn Curator des Dorpat'schen Lehrbezirks: Jzig Karmel für das ganze Jahr 50 Rubel; Ludwig Gordon für das 1ste Semester 25 Rubel.

Von den Schülern der Navigations-Klasse machten nach Beendigung des Kursus am 31. März ein sehr gutes Examen und erhielten Diplome als Steuerleute 1ster Klasse: Heinrich Dunke aus Libau; Otto Robert Theodor Klokow aus Preußen; Johann Heinrich Wilhelm Inge aus Libau; Emil Gottfried Kluge aus Libau; Alexander Petersen aus Libau; Hermann v. Platen aus Mecklenburg; Hermann Heinrich Bunkewicz aus Libau. Als Steuerleute 2ter Klasse wurden entlassen: Johann Gottfried Falk aus Libau; Heinrich Krohnberg aus Libau; Albert Peters aus Libau; Hugo Bögeding aus Libau.

An dem Kursus 1865/6 nehmen 8 Schüler Theil.

Die Lehrmittel des Nicolai-Gymnasiums sind in diesem Jahr vermehrt worden durch 21 wissenschaftliche Werke, 5 bedeutende Sammlungen von Vorlegeblättern zum Zeichnen und 20 Stücke für das Museum, so daß die Bibliothek 910 Werke in 1811 Bänden, die Sammlung der Landcharten, Atlanten und Globen 38 Nummern,

die Sammlung der Vorlegeblätter für verschiedene Lehrfächer 139 Nummern,
die Sammlung von mathematischen und physikalischen Instrumenten 132,
und das Museum 1124 Nummern enthalten.

Ribau, den 8ten Februar 1866.

Director Lessow.

Est.

A-1947

21961



Typographie von Gietl. D. Meyer in Ribau.