

atl 1

ATLAS

der

Hydrographie

(Berghaus' Physikalischer Atlas, Abteilung II).

11 kolorierte Karten in Kupferstich
mit 173 Darstellungen.

Bearbeitet

von

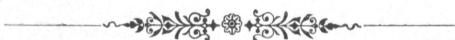
DR. HERMANN BERGHAUS,

Professor in Gotha.



INHALT:

- Vorbemerkungen.
- I. Land- und Wasserteilung (12 Karten und 2 Profile).
 - II. Fließende Gewässer (30 Karten).
 - III. Stehende Gewässer (26 Karten und 1 Profil).
 - IV. Seetiefen, Küsten, Häfen, Dichte des Seewassers (10 Karten und 1 Profil).
 - V. Flutwechsel, Tidenströme, Gang der Hafenzeiten (6 Karten und 7 Profile).
 - VI. Seeströmungen, Wärme und Treibfrachten der See (5 Karten und 2 Profile).
 - VII. Strömungen und Wärme der See im Februar und August (8 Karten und 5 Profile).
 - VIII. Nord- und Ost-See (12 Karten und 2 Profile).
 - IX. Mittelländisches und Schwarzes Meer (21 Karten und 2 Profile).
 - X. Ostindien und China (10 Karten und 1 Profil).
 - XI. Westindien (8 Karten und 2 Profile).



GOTHA: JUSTUS PERTHES.

1891.

Vorbemerkungen¹⁾.

Wie bei seinem Vorgänger behandelt dieser Teil des Atlas nicht allein die auf die See bezüglichen Erscheinungen, sondern auch die fließenden und stehenden Gewässer des Festlandes. Sind diesen auch mit Beschränkung auf das Notwendigste nur 3 Karten eingeräumt, so reichte doch der gegebene Raum der übrigen Blätter kaum aus, den großen Erweiterungen der Meereskunde seit 50 Jahren gerecht zu werden. An Karten der Seetiefen, Einteilung der Küsten, Karten der Seetemperaturen war damals noch nicht zu denken. Viele Darstellungen, welche den Raum eines ganzen Blattes beanspruchen konnten, mußten in kleine Nebenkarten zusammengedrängt werden, andere sich mit stark reduzierten Maßstäben begnügen. Wenn hierbei dennoch ein Vorteil gewonnen werden konnte, so war es der, daß durch geeignete Gruppierung des Zusammengehörigen dem Vergleiche möglichster Vorschub geleistet wurde.

Wurde neben den ganzen Erdübersichten auch den 4 großen Mittelmeeren noch Platz eingeräumt, so geschah es abgesehen von der Bedeutung dieser Meere an sich auch, um das in den gerade hier so engen Räumen der Erdoberfläche Gegebene ergänzend weiterzuführen. Zudem fand sich hier in den zahlreichen Ecken erwünschter Raum für Durchschnitte, Hafenplätze, vielbefahrene Passagen, Land- und Meerengen, die ein Recht auf Berücksichtigung hatten.

Nr. I. Land- und Wasserteilung. Der Inhalt war hier maßgebend für die Entwurfsart, die so gewählt wurde, daß auf einer Landhalbkugel die Erdteile Europa, Festland Asien, Afrika und bis auf einen ganz schmalen Randstreifen ganz Nordamerika und ein großer Teil von Südamerika sich vereinigen ließen, während auf der anderen Hälfte das ungeteilt blieb, was man unter dem Namen Ozeanien zusammenzufassen pflegt. Eine wesentliche Eigenschaft dieser Entwurfsart besteht darin, daß sie die Länder- und Meeresräume in richtigem Flächenverhältnis wiedergibt.

Die Größen dieser Räume sind noch nicht so genau bekannt, als nach dem sonstigen Stande der Erdkunde zu erwarten wäre. Noch vor wenigen Jahren klagte ein öffentlicher Lehrer dieser Wissenschaft über den Mangel an Übereinstimmung zwischen zwei vielgenannten größeren Arbeiten über die Arealgrößen der Erde, von denen eine das unbetretene Gebiet um den Südpol als Land, die andere als Wasser in Rechnung gestellt habe.

Später sind solche Flächenermittelungen mit Sorgfalt wiederholt und nicht nur auf die Unterscheidung von Land und Wasser beschränkt, sondern auch auf die Größe der Flußgebiete ausgedehnt worden. Da diese Berechnungen in ihren Hauptergebnissen durch mehrere geographische Zeitschriften weiteren Kreisen vermittelt worden und jedermann zugänglich sind, wird hier nicht darauf zurückgegangen, sondern es sollen nur einige Verhältniszahlen angeführt werden.

Landfläche in 1000 qkm.	Wasserfläche in 1000 qkm ⁴⁾ .
Europa . . . 9 809 ²⁾ . . . 9 651 ³⁾	Atlantischer Ozean . . . 79 721
Asien . . . 44 876 . . . 43 621	Indischer Ozean . . . 73 326
Afrika . . . 29 931 . . . 29 719	Großer Ozean . . . 161 126
Australien . . . 8 871 . . . 8 940	Nördliches Eismeer . . . 15 292
(Nordamerika . . . 22 931 . . . 24 409)	Südliches Eismeer . . . 20 478
(Südamerika . . . 18 026 . . . 18 122)	Mittelmeere . . . 16 819
Amerika . . . 40 957 . . . 42 531	Randmeere . . . 7 296

Größtes Flußgebiet: Amazonas mit . . . 7 000 000 qkm
 Längster Strom: Mississippi-Missouri mit . . . 6 530 km
 Größter Landsee: Kaspisches Meer mit . . . 438 690 qkm
 Größte Insel: Neu-Guinea mit . . . 785 362 „

Das Verhalten zwischen Wasser und Land nach den geographischen Breiten und Längen läßt sich aus den beiden Figuren unten beurteilen, welche einer Arbeit von Dove v. J. 1862 entlehnt wurden und aus deren einer sich ergibt, daß unter 45° N. Land und Wasser einander die Wage halten. Die größte ostwestliche Ausdehnung des Landes ist unter 65° N. Br., die geringste unter 60° S. Br.

Die Karte begnügt sich nicht, einen maßensprechenden Überblick von Land und See, stehenden und fließenden Gewässern zu geben, sondern versucht es, die letzteren von der Quelle bis zur Mündung verfolgend, die Beziehungen hervorzuheben zwischen der See und den Inlandsgewässern. Darauf weist z. B. die Grenze, bis zu welcher von der See aus die Schifffahrt das Innere der Festländer zu erschließen geeignet ist.

Die farbige Unterscheidung der Weltmeergebiete von den Becken abflußloser Gewässer läßt neben dem Umfange derselben auch eine Hauptwasserscheide nicht allein der einzelnen Festländer, sondern auch einen Wasserteiler der ganzen Erde erkennen. Dieser wäre leicht durch einen kräftigen Farbenstrich herauszuheben gewesen, wenn seinem auffallenden Namen auch seine Wichtigkeit entspräche. Da er nicht immer von scharfen Naturgrenzen, wohl aber von mitunter sehr geringen Höhenunterschieden abhängig ist, so läßt sich nicht viel aus ihm folgern, das im Verhältnis zu der Bezeichnung „Wasserscheide der Erde“ stände. Von den zahlreichen Fällen, in welchen die Wasserteilung durch Quellen mit doppeltem oder mehrfachem Abfluß unterbrochen wird, sind einige auffallende Beispiele im untern Teile des Blattes in reichlich vergrößertem Maßstabe eingeschaltet.

Nicht nur die Teilung der Wasser nach Fluß- und Ozeangebieten kommt hier in Betracht, sondern auch die Teilung der Flußläufe an sich: ihre Teilung im Ober-, Mittel- oder Unterlauf und die Wasserteilung an ihren Mündungen. Letztere, die Deltas, haben in Auswahl nach ihrer Größe in der Karte selbst eine besondere Bezeichnung erhalten, für die ersteren, die Gabelungen, die ja einen vergrößerten Maßstab verlangen, wurden die untern Räume des Blattes benutzt. Hier finden sich in leicht vergleichbaren Maßstäben Gabelungen verschiedener Art, von den beständigen (Torne-Kalix) und der durch Humboldt so berühmt gewordenen Teilung des Orinoko bis zu solchen, welche während der Regenzeit eintreten (oberer Nil), und jenen, die sich nur bei besonders hohen Wasserständen bilden (Kuma-Manitsch-Niederung, Kala-us).

Auch durch die fließenden Gewässer kennzeichnen sich die Erdteile: Asien durch die weithin schiffbaren Ströme des Nordens und zahlreichen Zwillingsflüsse in mittleren und niederen Breiten; — Afrika zwingt durch seinen tafelförmigen Bau die Ströme, in weiten Bogen langsam seine Hochflächen zu durchziehen, um dann über eine Terrasse in Fällen oder Stromschnellen abstürzend das Küstenland zu erreichen; — Australien zeichnet sich durch den Mangel an schiffbaren Flüssen aus; — Nordamerika und Südamerika haben gemeinsam je drei große schiffbare Ströme, welche dasselbe bis ins Innerste erschließen und bei ersterem zahlreiche Seen verbinden, während letzterem die vielfache Verschlingung der Quellflüsse eigentümlich ist; — Europa zeichnet sich aus durch eine Reihe von weithin schiffbaren Flüssen, welche die ohnehin schon bedeutende Küstengliederung gewissermaßen weiterführen und den Erdteil zu dem von der See aus zugänglichsten machen.

Nr. II. Fließende Gewässer. Bei dieser Zusammenstellung schloß die Größenverschiedenheit der Ströme einen einheitlichen Maßstab der Darstellung aus; die Maßstäbe sind jedoch derart gewählt, daß sie sich leicht vergleichen lassen. Drei Tafeln im größten Maßstabe (1:25 000) lassen sich unmittelbar vergleichen, 1 Tafel hat den dreifachen, 2 weitere den fünffachen, 6 andere den zehnfachen, 6 andere den zwanzigfachen, wieder 6 weitere den sechzigfachen, 1 Tafel den zweihundert- und endlich 5 Tafeln im Mittelfelde den vierhundertfachen Maßstab. Die Absicht, das Darzustellende deutlich erkennbar zu machen, bestimmte das Maßverhältnis.

Die vorstehende Karte, welche zum Hauptgegenstande die Verteilung des fließenden Wassers sowie die Wasserteilung hatte, ließ daneben nur noch soviel Raum, um Eigentümlichkeiten der letzteren, nämlich Doppelquellen und Gabelungen, anzuführen. Einzelheiten über Deltas fanden Platz auf Karten der Mittelmeere, so daß eine Menge bemerkenswerter Erscheinungen an Flußläufen übrig blieb, für deren Darstellung der Raum eines einzelnen Blattes eine sorgfältige Auswahl erforderte.

Drei deltaartige Mündungsgebiete erhielten auch hier Platz wegen wiederholter Stromverlegungen ihrer Flüsse: des Isonzo, des Senegal und des Gelben Stroms. Der Isonzo, der im Altertum in unterirdischer Verbindung mit dem Timavus stand und im Mittelalter ein Nebenfluß des Natisso war, erreichte erst in später Zeit als selbständiger Fluß das Meer, weshalb er von C. v. Czoernig als der jüngste Fluß Europas bezeichnet wird. Mit seinem jetzt einarmigen Delta ist er in dreifacher Gestalt das Bild von großen Stromveränderungen in geschichtlicher Zeit. — Bei dem Senegal, dessen Mündung kein eigentliches Delta bildet, da die Nebenarme seines Unterlaufes, dort Marigots genannt, sich kurz vor der Mündung wieder mit dem Hauptstrom vereinigen mit Ausnahme des einen, einen zeitweisen Ausfluß bildenden Marigot Ndiadier, ist das Bezeichnende der häufige Mündungswechsel auf kurzer Strecke und in kurzen Zeiträumen. — Ferner ist das Mündungsgebiet des Gelben Stromes, welcher durch seine Überschwemmungen von altersher die Sorge Chinas ist, mit seinen Mündungen im Mittelalter und bis zur neuesten Zeit dargestellt. Die der nördlichsten Mündung des Hwang-ho beigefügte Zeitangabe 1852—87 veranlaßt zu der Erinnerung an den letzten großen Durchbruch vom September 1887, nach welchem für einige Zeit der Gelbe Strom nach großartigen Überschwemmungen wieder vorübergehend eine südöstliche Richtung längs des Sha-ho und Hwai-ho verfolgte. Nach mehreren vergeblichen Versuchen zur Wiederherstellung der zerrissenen Deiche meldete eine Nachricht aus Shanghai vom 21. Januar 1889, daß nach endlicher Schließung des Dammbrechens bei Kai-fong der Strom fast ganz wieder in sein nordöstliches Bett zurückgekehrt sei. Im August 1890 jedoch ist der Strom abermals, und diesmal in der Provinz Shan-tung, aus seinem Bett getreten.

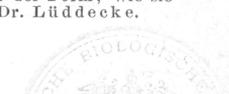
Die in Niederungen häufigen Stromverlegungen, welche durch Abkürzung von Krümmungen zur Bildung von Altwässern und Seitenarmen führen, sind durch zwei Beispiele vertreten: Mississippi und Theiss; in beiden sind diese Bildungen jedoch teilweise durch Eingriff des Menschen hervorgerufen worden. Beim Mississippi zeigen Milikins Bend, Bunches Bend und Old River 3 Stadien in der fortschreitenden Entstehung der Sichelseen. Während bei dem ersteren der Hals der Krümmung noch unversehrt erscheint, ist er bei dem zweiten bereits durchbrochen, wogegen der halbmondförmige Old River nur noch einen

¹⁾ Diese Bemerkungen zu einigen Karten der Abteilung „Hydrographie“ haben sich im Nachhinein von Hermann Berghaus vorgefunden. Aus naheliegenden Gründen ist davon Abstand genommen, ähnliche Bemerkungen zu den Karten, für welche ihr Verfasser nichts hinterlassen hat, zu schreiben. Unter Einfügung der in dem Manuskript von H. Berghaus fehlenden Zahlen etc. und mit einigen unwesentlichen redaktionellen Änderungen geben wir die folgenden Bemerkungen möglichst in der Form, wie sie von ihrem Verfasser auf uns gekommen sind.

²⁾ Nach Behm, Geogr. Jahrbuch I, S. 128.

³⁾ Nach Heiderich: Die mittleren Erhebungsverhältnisse der Erdoberfläche (in Pencks Geogr. Abhandlungen, Bd. V. Heft 1, 1891).

⁴⁾ Nach Krümmel, in Zeitschr. f. wiss. Geographie II, S. 73.



schwachen Zusammenhang mit dem Hauptstrom hat. Der Durchbruch des Nackens bei Vicksburg ist ein künstlicher; er ist während des Sezessionskrieges zur Umgehung dieses Platzes gegraben.

Während die Unbeständigkeit im Flußlaufe des Gelben Stromes meist in größeren Zwischenräumen wiederkehrt, scheint sie im Gebiete des Ngami-Sees nach wiederholten Schilderungen von den jahreszeitlichen Niederschlägen abzuhängen, zeigt aber hier das Beispiel eines oft in geradezu entgegengesetzten Richtungen sich bewegenden Flusses.

Unterhalb dieser beiden Gebiete unbeständiger Ströme zeigt links das Grenzland der südlichen Zuflüsse des Amazonenstromes auf seiner verschlungenen Wasserscheide einen zeitweisen Wasserüberfluß, indem das Becken dieses Riesenwassers, das an seiner Nordgrenze durch den Casiquiare von dem Überfluß des Orinoko empfängt (s. Tafel 1 dieser Abteilung), an seiner Südgrenze die Neigung zeigt, Wasser an den Paraguay abzugeben. Die Flußquellen nähern sich hier beiderseits an mehreren Stellen derart, daß wiederholte Versuche zur Herstellung eines Wasserweges aus einem Gebiet in das andere gemacht werden konnten.

Im Gegensatz zu diesem Wasserreichtum zeigt das Bild rechts davon einen um so größeren Wassermangel: einen Fluß ohne Wasser, welcher sich während der Trockenzeit unter das Flußbett verkrücht, ohne aber zu versiegen. Vereinigt mit dem Wadi Mia bildet der Wadi Igharghar in seiner unteren Fortsetzung, als Wadi Rir, den unterirdischen Sammler der Wasser für die zahlreich erbohrten artesischen Brunnen jenes Teiles der Sahara.

Die Benutzung des untersten Raumes der Karte zur Darstellung (rechts) von Beispielen versinkender und (links) unterirdischer Gewässer erschien deshalb nicht unnötig, weil Spezialkarten solcher Gebiete, der großen Räume wegen, das Erkennen des Zusammenhanges erschweren, Übersichtskarten dagegen unter vielen anderen gedrängten Kartenzeichen den Überblick verdecken. Hier lassen Farbenflächen die Gebiete der kurzen versinkenden Karstgewässer einerseits, andererseits Farbenstriche die kurzen oberweltlichen Strecken von dem in einzelnen Fällen nur vermuteten unterirdischen Zusammenhang unterscheiden.

Seines eigentümlichen Laufes wegen erhielt in größerem Maßstabe der sichtbare Teil des Timavus noch einen Platz (am oberen Rande des Blattes) — dieses Flusses der Unterwelt, der zutage scheinbar nur aus Quelle und Mündung besteht, von seinem Ursprunge an schiffbar ist, sich nach einem Laufe von 2 km in das Meer ergießt und dessen Zusammenhang mit der Reka auf der ganzen Länge des unterirdischen Laufes noch auf genauere Feststellung wartet.

Einen Zusatz zu den auf Nr. 1 dieser Abteilung angedeuteten Schiffahrtshindernissen bilden die auf diesem Blatte dargestellten Stromwehre größerer Flüsse aus fast allen Erdteilen. Diese 16 Beispiele von Wasserfällen, welche von den Mittelfeldern des Blattes durch einen schmalen Streifen unkolierter Figuren getrennt sind, machen die Umräumungen des Blattes aus. Die von jeder diesen als Naturschauspielen anziehenden Erscheinungen beigemessene Bedeutung kann sich nur vermehren in dem Maße, als die neueren Versuche, die großen Wasserkräfte derselben zu Arbeitsleistungen für menschliche Unternehmungen nutzbar zu machen, größeren Umfang annehmen werden, wie solches der Vorgang am Rheinfluss und an den Spokane Falls voraussetzen läßt.

Nicht die Grofsartigkeit der Erscheinung allein bestimmte die Wahl unter so vielen Wasserstürzen der Erde, sondern zugleich auch die Absicht, in ihren mannigfaltigen Formen den Übergang vom einfachen Absturz — durch Beispiele von Kaskaden — zu den verschiedenen Übergangsformen der durch ebenso viele Benennungen bezeichneten Stromschnellen bis zum letzten Stadium der Stromwirbel vorzuführen und damit an die nivellierende Arbeit dieser Säge in der Naturwerkstatt zu erinnern. Bei den Schnellen des Dnjepr sind die Saboren von den Porogen unterschieden; erstere sind Riffe, welche den Strom nicht ganz durchqueren und ohne wesentliche Änderung des Gefälles den Strom nach dem einen Ufer hindrücken; letztere sind Schnellen, welche als natürliche Wehre zu bezeichnen sind. — An den Niagarafällen läßt ein dunkelblauer Streifen die in 33 Jahren geleistete Felszerknagung dieses Wassersturzes, der nach I. T. Gardner in den Jahren 1824—1875 am Hufeisenfalle stellenweise um 49 m zurückgeschritten ist, erkennen. — Unmittelbar oberhalb Montreal, welcher Seeplatz 1120 km von der See landeinwärts entfernt liegt, hat die Ozeanschiffahrt ein Ende am Fuße des Sault St. Louis, der für den Verkehr den Lorenz-Strom aufwärts durch den Lachine-Kanal umgangen werden muß, während stromab die Schiffe in aufregender, aber ungefährlicher Fahrt die Schnellen hinabschießen. — Das Eisener Thor bei Orsova, schon seit langer Zeit Gegenstand stromverbessernder Projekte, scheint jetzt deren Verwirklichung nahegerückt, da im September 1890 Sprengungen im Donaubecken begonnen haben, welche jetzt im besten Fortgang begriffen sind.

Nr. III. Stehende Gewässer. Die Vielgestalt der Seen läßt für ein einzelnes Blatt nur eine Auswahl der bemerkenswertesten Formen zu. Hierbei können indessen die auf mehreren andern Karten dieser Abteilung (Nr. II, VIII, IX, XI) aufgeführten Seen als Ergänzung dienen. Es ergeben sich auf diese Weise Formen, welche jenen des Davis'schen Einteilungsversuches ziemlich nahe kommen. Rechnet man ferner die auf den Karten der I. Abteilung (Geologie) dargestellten Seen (z. B. Gletscherseen etc.) hinzu, so werden auch von den Gruppen des Einteilungsversuches von Credner nur wenige unvertreten geblieben sein.

Auch die sonst wünschenswerte Mafseinheit war bei der Größenschiedenheit der Landseen nicht durchführbar. Die Beispiele geselligen Auftretens der Seen in den höheren geographischen Breiten erforderten ein Zusammendrängen der Größe, wogegen bei kleineren Formen (z. B. Lago d'Alleghe und Antholzer Muhren-See) der Maßstab so groß gegriffen werden mußte, daß das Kennzeichnende der Seebildung deutlich auszudrücken möglich war. Die 4 zugrunde liegenden Reduktionsmaße stehen indessen in so einfachem Verhältnis zu einander, daß ein Größensvergleich nicht schwer wird, ihm vielmehr möglichst Vorschub geleistet wird. Die Seengruppen (6) in den Ecken haben den kleinsten Maßstab, den etwas mehr als dreifachen die Gruppen an den Seitenrändern (8), den 10mal größeren das Mittelfeld, 1 Feld oberhalb, 3 Felder links und 3 Felder unterhalb desselben (8), den 20fachen Maßstab 3 Felder zur Rechten des Mittelfeldes und das mittelste Kärtchen am oberen Rande des Blattes (4).

Durch das Kolorit der Höhenstufen wird versucht, die Seen nach ihrer Lage, ob im Gebirge, am Rande von Gebirgen oder in der Niederung, zu charakterisieren. Es ist, bis auf eine Ausnahme, daran festgehalten, daß die Stufen unter 1000 m, welche je nach dem Maßstab der einzelnen Karten zwischen 2—4 schwanken, durch weisse bis grüne Töne bezeichnet werden, während für die Schichten mit mehr als 1000 m Höhe braune Töne angewandt sind. In bezug auf die Entstehung der Seen weisen die Überschriften auf eine engere Einteilung hin.

Für das Mittelfeld wurde eine Seengruppe gewählt, in welcher 4 Grundformen auf geringem Raume zusammenliegen, während in jedem der 3 größern italienischen Seen sich mehrere Formen vereinigt finden.

Es ist ferner zu bemerken, daß jene Seen, welche Vertiefungen des Bodens, gleichviel, ob diese entstanden sind durch Senkung, Einsturz; Faltung etc., anfüllen, unter der Bezeichnung „Senkseen“ zusammengefaßt sind, während jene, die sich gebildet haben in Erhöhungen der Umgebung, sei diese durch Anschüttung, Absturz, Schuttkegel etc. verursacht, als „Stauseen“ bezeichnet werden. In ihrer Kürzung bezwecken diese Benennungen, in mehreren der Überschriften einzelner Seeformen der Anhäufung von Lautzeichen, welche die gebräuchlichen Namen „Senkungsseen“ und „Stauungsseen“ etwas schwerfällig macht, aus dem Wege zu gehen.

Mehrere bemerkenswerte Grundformen sind aus dieser Übersicht weggeblieben, weil sie schon auf anderen Karten dieses Atlas in ausführlicher Form gelegentlich der Vorführung anderer Erscheinungen zur Darstellung gelangt sind, wie z. B. die Seenreihe der Senkung des Jordanthales (Nr. II der Abteilung Geologie). Als andres Beispiel solcher Art wurde die große Spalte des im Jahre 1888 erst entdeckten Basso Narok eingestellt.

Es ist ferner zu beachten, daß Seebildungen neuerer oder neuester Zeit bevorzugt wurden: Als Beispiel einer durch Erdbeben (i. J. 1811) entstandenen Senkung der Saint Mary See im Mississippi-Gebiet, der seltene Fall eines wirklich beobachteten Einsturzbeckens, der im J. 1875 entstandene See im Askja auf Island in seinem damaligen und einige Jahre später beobachteten Zustande, und der nach 500jähriger Abwesenheit im Jahre 1880 wiederentstandene Sawah-See in Persien.

Bei der Karte der zahlreichen finnländischen Seen sind, um den Einfluß der orographischen Verhältnisse auf die Bildung der Seen möglichst hervortreten zu lassen, die Höhenstufen anders gewählt. Diese finnländischen Seen bilden ein Beispiel einer 4fachen Reihe von Stufenseen, deren Staffeln durch Wasserfälle und Stromschnellen unter sich verbunden sind.

Als Beispiel von Korallenseen wurde eine Gruppe aus den Malediven vorgeführt, welche die nicht uninteressante Erscheinung von kleineren Ringinseln innerhalb größerer Lagunen zeigt. Andere Formen von Atollen finden sich in Nr. IV (Dschalut Atoll) dieser und in Nr. XV (Taiara Atoll) der ersten Abteilung dieses Atlas.

Das eine der beiden Seefelder des nordamerikanischen Wüstenbeckens zeigt neben den Umrissen des ehemaligen Bonneville Sees aus der Quartärzeit auch die Veränderung des Spiegels des von jenem 51150 qkm großen Landsee übriggebliebenen Great Salt Lake in der Neuzeit. Der äußere Umriss nach der Vermessung von King (Fortieth Parallel Survey 1868) zeigt das Steigen des letztern innerhalb 19 Jahren seit den, durch den inneren Umriss angedeuteten Aufnahmen durch Howard Stansbury vom Jahre 1849/50. Der Spiegel des Bonneville Sees lag 1585 m über dem jetzigen Meeresspiegel; die größte Tiefe des Sees betrug 320 m und befand sich an der Stelle des jetzigen Great Salt Lake; der Abfluß des Sees erfolgte durch den Red Rock Pass im N., an welcher Stelle sich das Wasser einen 112 m tiefen Kanal geschaffen hatte. Im Gegensatz hierzu steht der ehemalige Lahontan See, welcher ohne Abfluß war; sein Spiegel lag 1346 m über dem Meere, und an der tiefsten Stelle, dem jetzigen Pyramid Lake, war er 270 m tief. Sein Areal betrug 21800 qkm.

Bei der Auswahl der Seen für die Höhenstaffel am unteren Rande des Blattes waren die zu Gebote stehenden Tiefenmessungen für die Zusammenstellung bestimmend; die Farbengebung der Seeprofile in bezug auf Salzgehalt ist nicht als ein Einteilungsversuch zu betrachten da der Salzgehalt ja in einem und demselben Seebecken verschieden sein kann (z. B. beim Kaspischen Meere), sondern soll nur zu erklärender Verzierung dienen.

Nr. V. Flutwechsel, Tidenströme, Gang der Hafenzeiten. Wenn die periodischen Schwankungen des Meeresspiegels an dieser Stelle und in der Karte kurzweg Tiden genannt werden, so geschieht es, weil sie bei den deutschen Seeleuten so heißen, und in Übereinstimmung mit H. Lentz, C. Börgen, J. Hann und anderen Fachleuten.

Die aus den zahlreichen Kombinationen der Stände von Sonne und Mond hervorgehenden Erscheinungen sind hier, wo es sich um die geographische Seite handelt, nicht angeführt, sondern nur berührt in den 6 Tidentabellen der Karte.

Obschon die von der Vielgestalt der Meeresküsten, von herrschenden Winden und anderen irdischen Ursachen abhängigen Verwickelungen in den Tiden, die ohnedies auf hoher See der Beobachtung unzugänglich sind, eine kartenmäßige Behandlung erschweren, war ein Versuch solcher Art hier schwer zu umgehen. Nur als solcher möchte daher diese Karte betrachtet sein, welche von diesen Erscheinungen die in der Überschrift genannten Seiten zu veranschaulichen sucht. Der erste Blick genügt zu zeigen, daß es sich hier nicht um eine nochmalige Wiederholung von Whewells Cotidal Lines handelt, vielmehr um eine selbständige Behandlung des Gegenstandes nach dem gegenwärtigen Umfange der Quellen.

Den Flutwechsel oder Abstand zwischen Hoch- und Niedrigwasser an den Küsten der Englischen Kanäle stellt eine Arbeit von E. G. Ravenstein v. J. 1886 dar — das einzige Vorbild dieser Art, das hier benutzt wurde, ohne daß von einer Kopie derselben die Rede sein könnte, was schon wegen des anderen Maßes nicht angeht. Für die nebenstehenden Kartons gab es ebensowenig eine Vorarbeit wie für die Veranschaulichung des Flutwechsels auf der Hauptkarte. Angaben über Tidenströmungen finden sich in den Küstenkarten verschiedener Marinen, sind aber über zahlreiche Blätter zerstreut. Eine Übersicht dieser Strömungen in den deutschen Gezeitentafeln bezieht sich nur auf die Nordsee und die britischen Gewässer. Des um die Erkenntnis der Fluterscheinungen sehr verdienten W. Whewell Versuch, von Küste zu Küste über das ganze Weltmeer Linien gleicher Flutzeit zu ziehen, war mit dem Widerruf ihres Urhebers im Jahre 1848 als abgethan anzusehen, noch bevor jene Darstellung durch die Beobachtungen der amerikanischen Küstenvermessung an beiden Ozeanen widerlegt worden war. Eine Ausnahme machten die von Whewell im Jahre 1836 veröffentlichten, nach dreifach korrigierten Hafenzeiten (cotidal hours) berichtigen Flutlinien an den europäischen Westküsten, die durch Wiederabdruck in mehreren Lehrbüchern der physischen Geographie und der Meereskunde bekannt genug sind. Weniger ist dies der Fall bei einer russischen Arbeit über die Südküsten des Eismeres, die sich mit den an sehr zahlreichen Küstenpunkten beobachteten Hafenzeiten in Übereinstimmung befindet. Von E. Bessel's Darstellung der Flutlinien in den arktischen Gewässern und von A. Greely's späterem Versuche über dieselben kann dies nicht gelten wegen des Fehlens einiger wichtiger Zwischenstationen, für welche Bessel noch keine Beobachtungen haben konnte, und die bei Greely außer Rechnung geblieben sind.

Die Flutlinien, auf einer Übersicht dieser Art kaum zu entbehren, beschränken sich auf vorliegender Karte zumeist auf Küsten und Küstennähe; sie sollen nur annäherungsweise den Verlauf der Hafenzeiten anzeigen. Zu erweisen, wie groß der Einfluss der Seetiefe und der Gestalt des Seegrundes auf Bewegung und Gestalt der Flutlinien ist, genügt schon die Umgrenzung der Tiefsee durch die 200-Meter-Linie, die einzige Tiefenkurve, welche der kleine Maßstab ohne Überladung aufzuführen gestattete, indem sie den Unterschied erkennen läßt zwischen den in breiter Front und rascher Bewegung den Küsten und der Tiefsee zueilenden Stundenlinien und dem langsameren Fortschreiten der Flutwelle in den schmälern Küstengewässern, besonders im Hintergrunde dreieckiger Buchten oder trichterartiger Flußmündungen, wo dieselbe an Höhe gewinnt, was sie an Breite verliert. Auf hoher See von Küste zu Küste die Flutlinien richtig zu ziehen, dazu reicht die Summe der Grundmessungen bei weitem noch nicht aus. Jede neue Lotungsreihe kann hier, wie es der Fall des englischen Vermessungsschiffes „Egeria“ im Jahre 1888 im Stillen Ozean gezeigt hat, noch die größten Überraschungen zutage fördern, so daß ein weiterer Versuch, solche Stundenlinien über ganze Ozeane hinweg zu ziehen, noch lange aussichtslos bleiben wird. Nur an wenigen Stellen ist hier gewagt worden, durch unterbrochene Kurven einen mutmaßlichen Zusammenhang anzudeuten.

Die Beurteilung des Wertes solcher Arbeit ist nicht Sache der Willkür eines Einzelnen, sondern hängt von dem Umfange der vorhandenen wirklichen Beobachtungen und von der Art der Benutzung dieser Quellen ab. Davon, wie weit die Verlässlichkeit jener Linien reicht, kann jeder sich überzeugen, der sich die Mühe machen will, sie mit den Beobachtungsorten der Gezeitentafeln zu vergleichen, außer welchen noch viele Zahlenwerte in alten und neuen Seekarten aller Meere zu Gebote stehen.

Immitten der Ozeane ist der Verlauf der Hafenzeiten an größeren Inseln oder Inselgruppen nur durch die Stundenzahl angedeutet, welche in einzelnen Fällen Schlüsse auf den ungefähren Gang der Flutlinien zulassen.

Unter den 6 Tabellen über Wasserstände in verschiedenen Häfen sind solche aus dem Stillen Ozean in der Mehrheit, entsprechend der größeren Mannigfaltigkeit der Erscheinungen, welche hier größtenteils durch die stärkere tägliche Ungleichheit hervorgebracht werden gegenüber den einförmigeren atlantischen Tiden.

Die Wasserstände von Liverpool zeigen deutlich die halbmonatliche Ungleichheit. Beispiele der Fluten des nördlichen Stillen Ozeans sind die Tiden zu Peter Pauls-Hafen und S. Francisco. Bei ersteren ist die halbmonatliche Ungleichheit zu erkennen, mehr aber tritt in beiden die tägliche hervor in den Unterschieden der beiden Hochwasser, von welchen je mit der Deklination des Mondes einmal das erste, dann das zweite überwiegt. In König Georgs-Sund bilden die Hochwasser zeitweise einen Übergang zu den Eintagsfluten, in denen die tägliche Ungleichheit sich bis zu fast gänzlichem Verschwinden des einen Hochwassers steigert, wie in der China-See und dem Golf von Mexiko. Die Beobachtungen zu Motu-Utu bei Tahiti ergaben das Beispiel gleicher Sonnen- und Mondflut, deren höchste Erhebung kaum 0,45 m erreichte.

Zur Verdeutlichung der Flutkurven mußte von Übereinstimmung des Höhenmaßes abgesehen werden; die Kurve von Tahiti mußte z. B. sich viel flacher darstellen im Vergleich zu den übrigen, — viermal niedriger als jene z. B. von Peter Pauls-Hafen.

Was die Karte an Angaben über die Tidenströme und Flutstiden ohne Überladung nicht aufnehmen konnte, fand Platz in den Nebenkarten unten oder wird ergänzt durch die 4 Blätter der Mittelmeere; die Strömungen in der Gibraltarstraße und dem Faro di Messina enthält die Karte des Mittelländischen Meeres in vergrößertem Maßstabe. Während in der Karte selbst der Flutwechsel zur Springzeit durch verschiedene Farben, für die Taubezeit, soweit hierfür Beobachtungen vorliegen, durch Küstenschraffen ausgedrückt ist — der erste Versuch einer bildlichen Darstellung dieser Art, und auf die ganze bekannte Erde angewendet —, zeigen die Nebenkarten unten den ersteren noch unmittelbarer durch die Farbenabstufung in das Dunkle nach der Höhe: rechts den oft beschriebenen Hochfluten der Normannischen Küste gegenüber auf der Nordseite des Arnel-Kanals Orte mit sehr geringem Flutwechsel, aber mit dem Vorzuge zweimaliger Halbtagsfluten; auf der einen Seite des St. Georgs-Kanals die Bore des Severn, auf der andern Courtown mit Stromstille. In der Mitte zeigen sich Gestade mit schwachen Tiden gegenüber den höchsten Flutständen der Erde (in der Fundy Bai), links das Absteigen der Wasserhöhe vom Osteingange der Magelhaens-Straße bis zur Westpforte dieser für den Schnellverkehr jetzt zu einer Weltstraße gewordenen Meerenge. Im ersten Becken 12,8 m hoch, fällt das Wasser, nachdem die erste Enge von der Strömung mit 9 Knoten Geschwindigkeit durchfließt ist, im zweiten Bassin auf 6 m, dann, nach Passierung der zweiten Enge mit 6 Knoten Strömung, bei Punta Arenas auf 1,8 m, um von da an bei 3 Knoten Strömung ungefähr gleich zu bleiben bis zum Ausgange bei Kap Pillar, wo noch eine Verminderung auf 1,2 m stattfindet.

Nr. VI und VII. **Seeströmungen und Wärme der See.** Das eine dieser beiden, den Seeströmungen, den Seetriften und der Seetemperatur gewidmeten Blätter soll von dem Beständigen im Wechsel der Erscheinungen ein Bild geben durch Jahresdurchschnitte, während das andere die Verschiebungen entgegengesetzter Jahreszeiten durch die Zustände innerhalb eines bestimmten Monats veranschaulichen soll.

Die Nennung und Andeutung der Gebiete niederen Luftdrucks auf dem ersten Blatte bezeichnet zur Genüge die Voraussetzungen, von welchen die Arbeit ausgegangen ist. Daß dieselbe unbeirrt durch theoretische Erwägungen überall auf die Quellen zurückgegangen ist, bedarf wohl auch kaum der Versicherung. Einem großen Reichtum an Beobachtungen für viel befahrene Seestrecken, gesammelt durch Untersuchungsreisen der Flotten fast aller Seestaaten, zu welchen zur Freude jedes Deutschen seit mehreren Jahrzehnten auch die vater-

ländische Marine nicht in letzter Reihe gehört, steht immer noch Mangel an Quellen für entlegener Gewässer gegenüber. Neben diesen Beobachtungsreisen, welche ein Bild der Wärme und Bewegung der Seegewässer für jeden Monat bieten können, liegen weite Räume, die, selten von Schiffen besucht, noch Zweifel genug über den Zusammenhang jener Erscheinungen übrig lassen.

Über die Zeit der Maury und Mühry hinweg, deren Theorien oftmals mit den Beobachtungen in starkem Widerspruch stehen, bei ersterem sogar mit den unter dessen eigener Leitung entstandenen mehr bewunderten als wirklich benutzten Wind und Current Charts schwer vereinbar sind, greift man mit stetem Erfolge gern zurück zu jenen Kartenbildern, welche die Arbeiten der ersten Ausgabe dieses Atlas boten und im emsigsten Zusammentragen der Beobachtungen früherer Entdeckungsreisen bis auf die Erdumsegelungen der Schiffe der preussischen Seehandlung als Gesamtbilder des damaligen Wissens gelten müssen, die bis heute ihren Wert bewahrt haben.

Das deutsche Schrifttum darf sich jetzt eines hydrographischen Jahrbuchs rühmen, das in seinen stattlichen Jahrgängen eine reiche Fundgrube für die Meereskunde geworden ist und reichlich für das Aufhören des englischen Nautical Magazine entschädigt, und amerikanische Lotsenkarten bringen in rascher Folge die wichtigsten Beobachtungen über das am meisten durchfurchte Weltmeer.

Beobachtungen über Wärme des Seewassers werden von einem besonderen englischen Amte gesammelt und in stattlichen Ausgaben veröffentlicht.

Auch an Karten der Seeströmungen in den verschiedensten Manieren der Ausführung hat es in den letzten Jahrzehnten nicht gefehlt. Die einen zeigen die Meeresbewegung in farbenreichen Flächen, andere in zierlich gestochenen Wellenlinien (die Karten des Dépôt de la Marine), wieder andere (wie Evans große Strömungskarte aus dem Atlas der Pilot Charts) in dichten Bündeln von Pfeilen, welche die einzelnen Beobachtungen festlegend und mit Geschwindigkeitsziffern versehen ein recht lehrreiches, aber ebenso unruhiges Bild ergeben. Eine Karte neuen Ursprungs versucht sogar die Stärke und Geschwindigkeit der Seebewegung direkt durch die Breite der Schraffierstriche auszudrücken, die in der Weise der Lehmann'schen Böschungsskala behandelt und erklärt werden. Die meisten Strömungskarten aber bringen die Grenzen in zu bestimmter Weise zur Anschauung. Immer ist im Auge zu behalten, daß derartige Bilder nur schematische Darstellungen sein können, deren Umgränzung nach Zeit und Örtlichkeit vielen Schwankungen unterworfen ist.

Den vorliegenden beiden Karten gingen in diesem Atlas selbst bereits zwei Übersichten der Seeströmungen voraus. Deren skizzenartige Ausführung aber bezeichnet gleich ihren Zweck als den Hauptgegenstand erläuternde, aber nebensächliche Verzierung.

Da es sich bei den vorliegenden beiden Blättern zuerst um Erreichung eines schnellen, vergleichenden Überblicks handelt, ist eine Ausführung gewählt worden, welche durch zahlreiche Farben neben bestimmten schwarzen Kartenzeichen eine große Menge von Thatsachen auszudrücken gestattet, ohne dabei die Durchsichtigkeit zu verlieren.

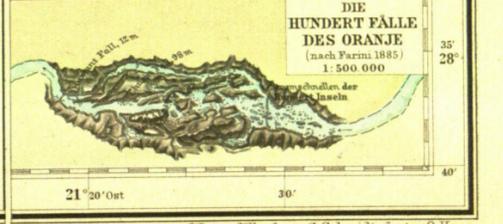
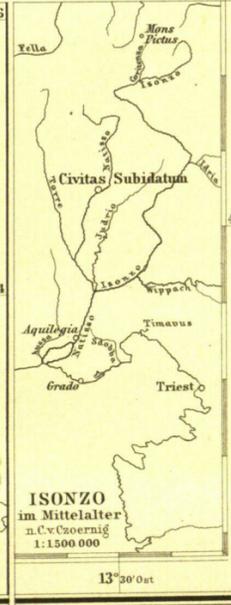
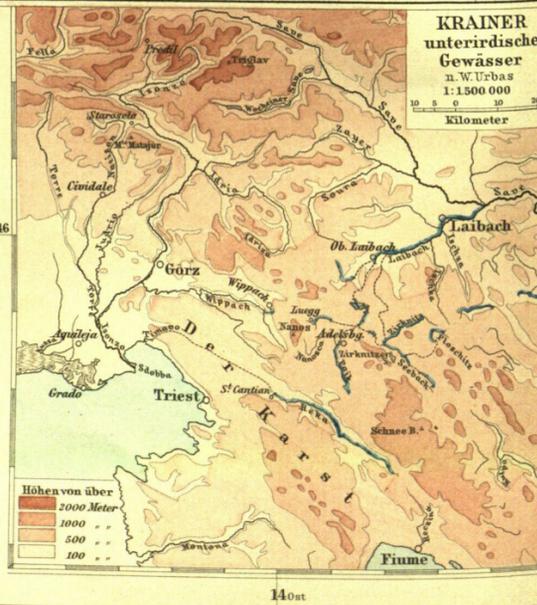
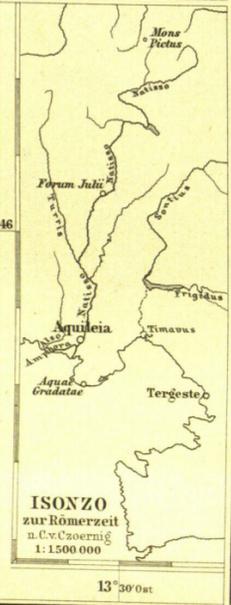
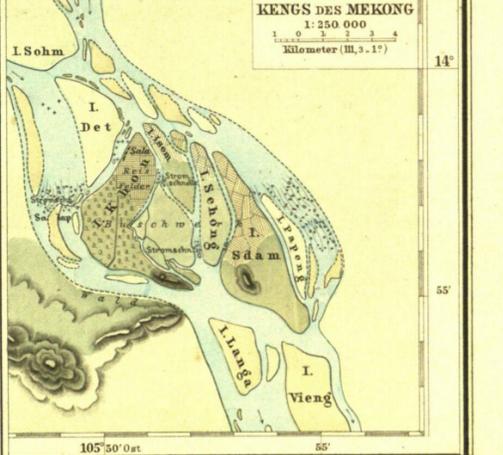
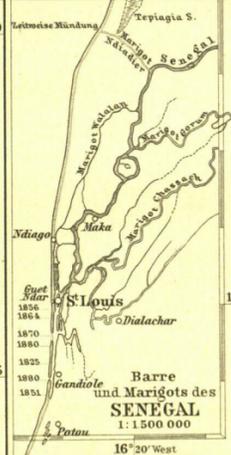
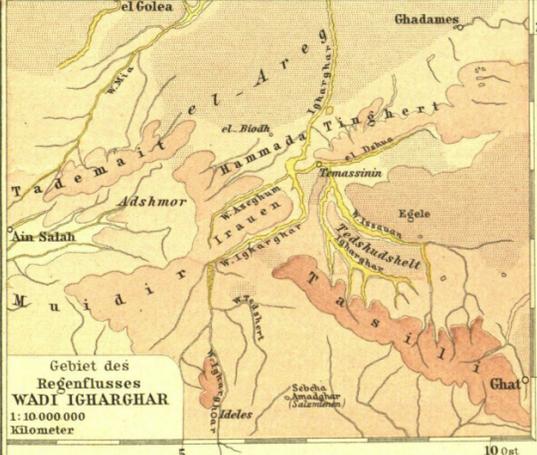
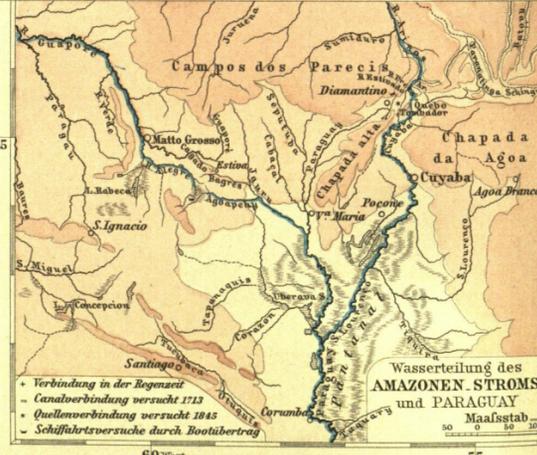
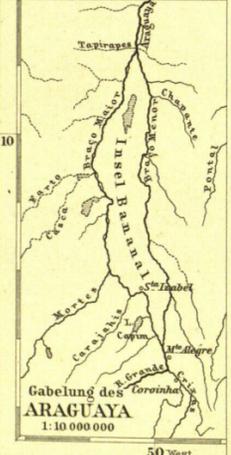
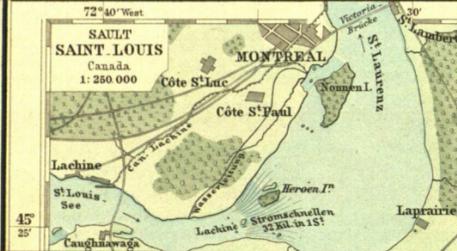
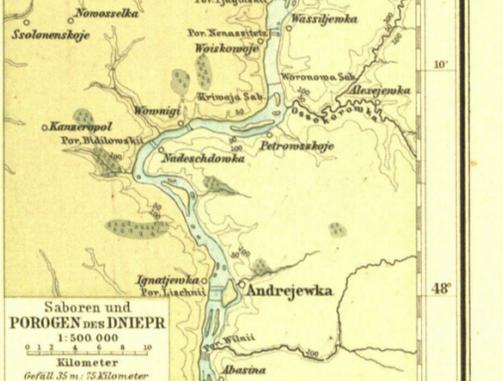
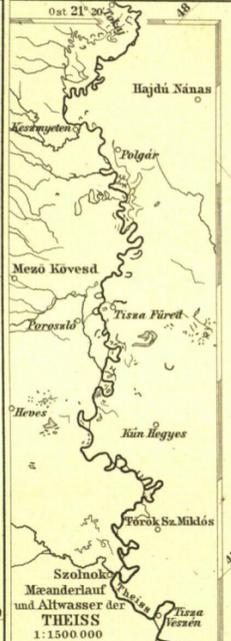
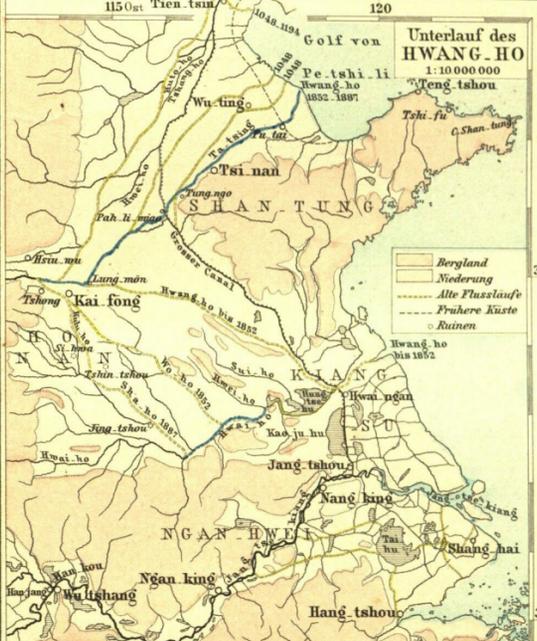
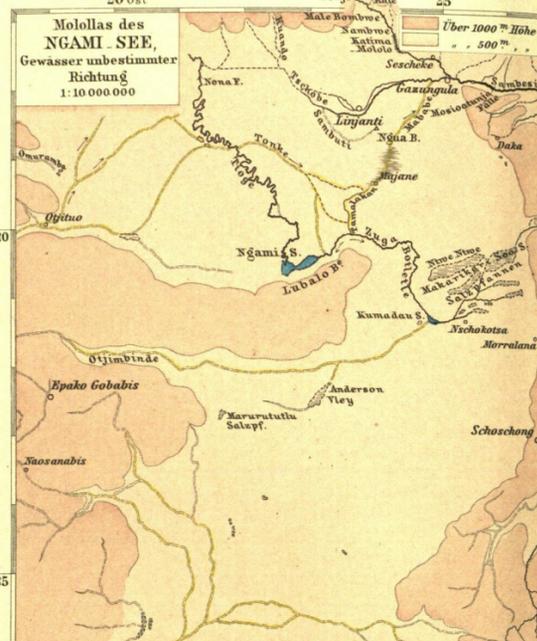
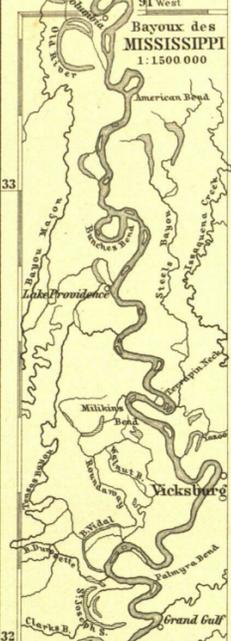
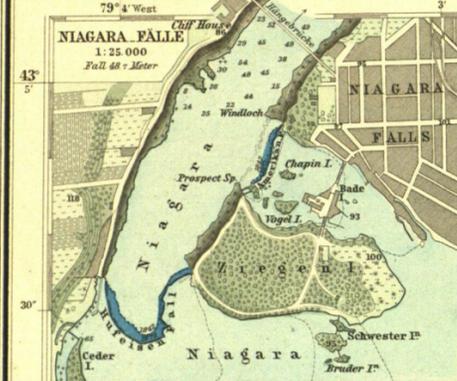
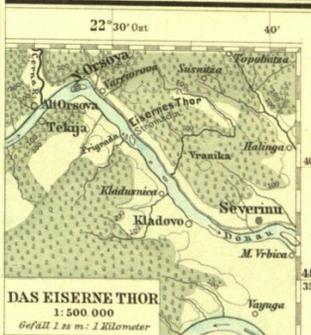
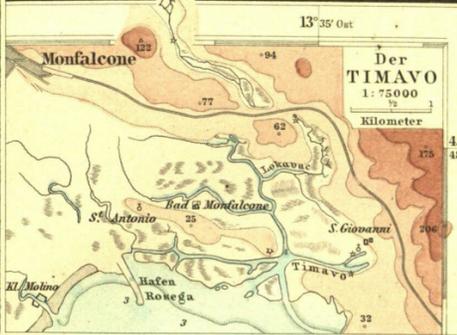
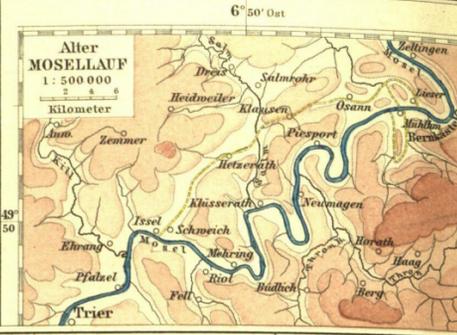
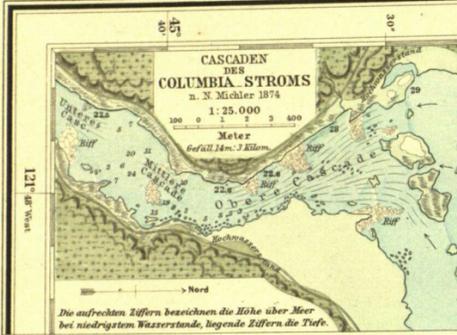
Die hier vorkommenden Änderungen der Namengebung möchten nicht als aus Neuerungssucht gemacht, betrachtet werden, da sie nur versuchen, unter Vermeidung von Personennamen bisherigen Regellosigkeiten abzuhelfen, indem die Strömungen nur nach ihrem Ursprung und der Örtlichkeit bezeichnet werden. Äquatorialstrom und Gegenstrom ist für die Strömungen nördlich vom Äquator nicht sehr bezeichnend, da der Gegenstrom ebenso wenig wie der Weststrom der Linie zu nahe kommt. Die auf Tafel 8 im Schultatlas von Sydow-Wagner gebrachten Bezeichnungen Nordpassat- und Südpassat-Trift können auch kaum als ein Fortschritt gelten, da es wohl einen Nordost- und Südost-Passat, aber keinen Nord- und Süd-Passat giebt. Die Bezeichnung „nordafrikanische Strömung“ drückt nicht aus, daß damit die Gegend der Kanarien gemeint ist, und eine „südafrikanische“ Strömung könnte ebenso gut an der Ostküste und am Nadelkap wie an der Westseite gesucht werden. Die bisher so genannte Humboldt-Strömung war lange vor Humboldt bekannt, und an der Entdeckung des Kuro Shio ist der Admiral Tesson, nach welchem der schwarze Strom oft genannt wird, ebenso unschuldig wie Findlay, der sich die Entdeckung dieser Strömung zuschreiben suchte. Der Versuch, einen älteren Namen an Stelle des bedeutendsten Strömungsnamens zu setzen, den Namen Florida-Strom für Golf-Strom, empfiehlt sich auch nicht. Noch weniger aber kann es frommen, den Namen Golf-Strom nur dem nordöstlichen Ausläufer des großen Stromes zu geben, nachdem man zu beweisen gesucht hat, daß diese nordöstliche Trift gar nicht aus den Wassern des mexikanischen Golfes genährt wird.

Im nordatlantischen Ozean befindet sich die Darstellung der Strömungen in Übereinstimmung mit der Schilderung zu den vom Meteorologischen Committee herausgegebenen Monatstafeln (Currents and surface temperatures of the North Atlantic Ocean from the Equator to 40° N., herausgegeben vom Meteorological Committee, London 1872), von welcher Schilderung Kapitän Hoffmann in seinem Buche über diesen Gegenstand sagt, daß derselben nichts hinzuzufügen sei.

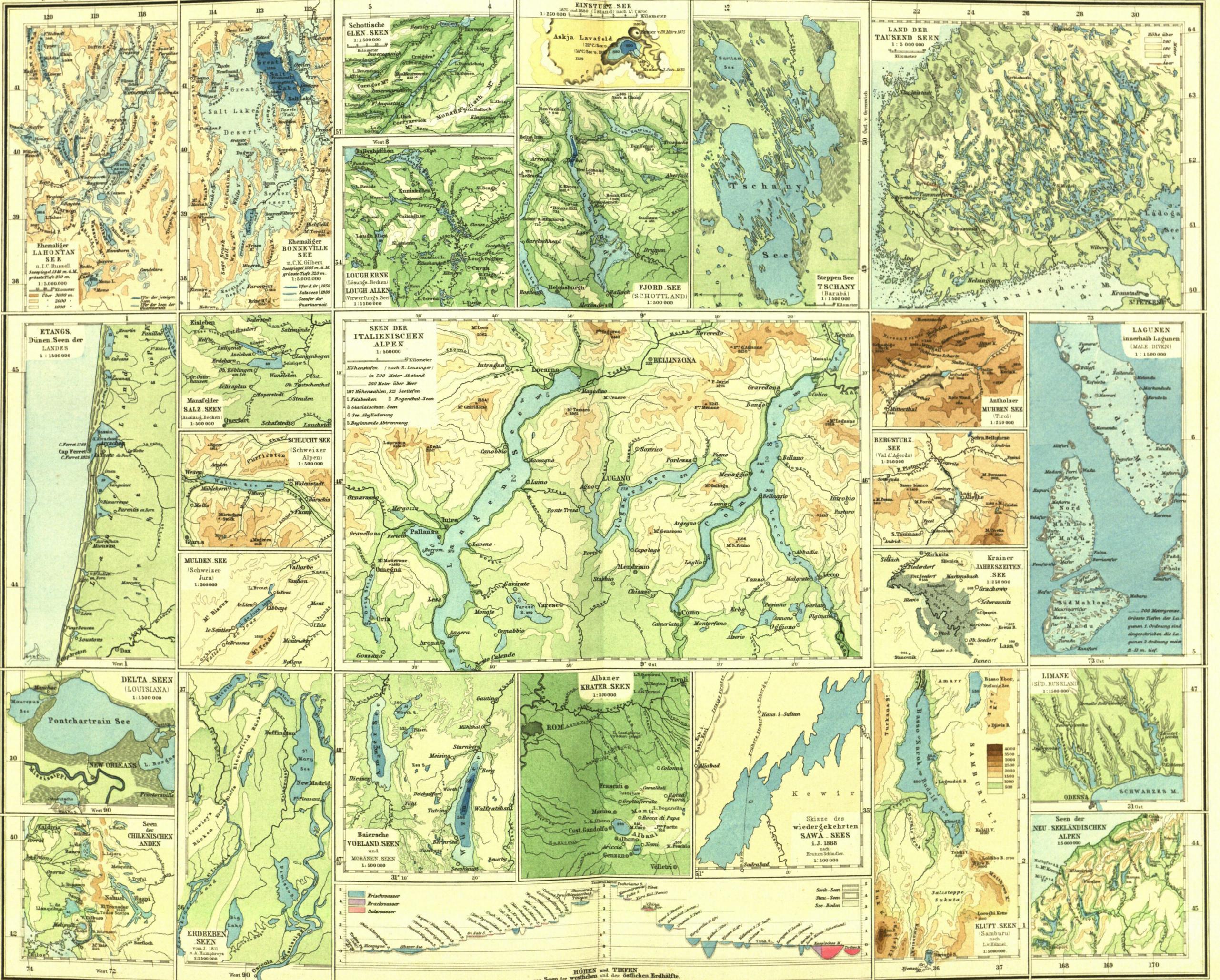
Die Begrenzung des Guinea-Stromes im Jahresdurchschnitt ist hinlänglich begründet durch die Sammlung des Meteorologischen Committee; für das weit südliche Ausgreifen des Brasil-Stromes bieten die Reihen der Seehandlungsschiffe in zahlreichen Beobachtungen für beide Jahreszeiten hinreichend Gewähr; es wird außerdem durch die Beobachtungen des Challenger für den Februar bestätigt.

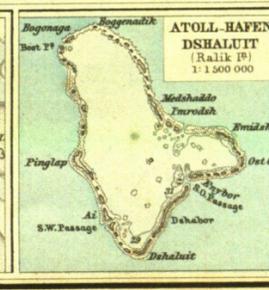
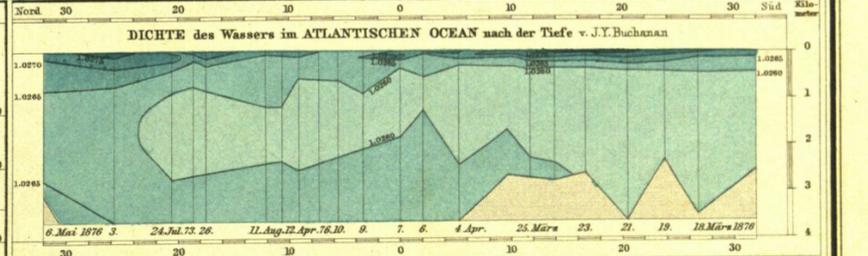
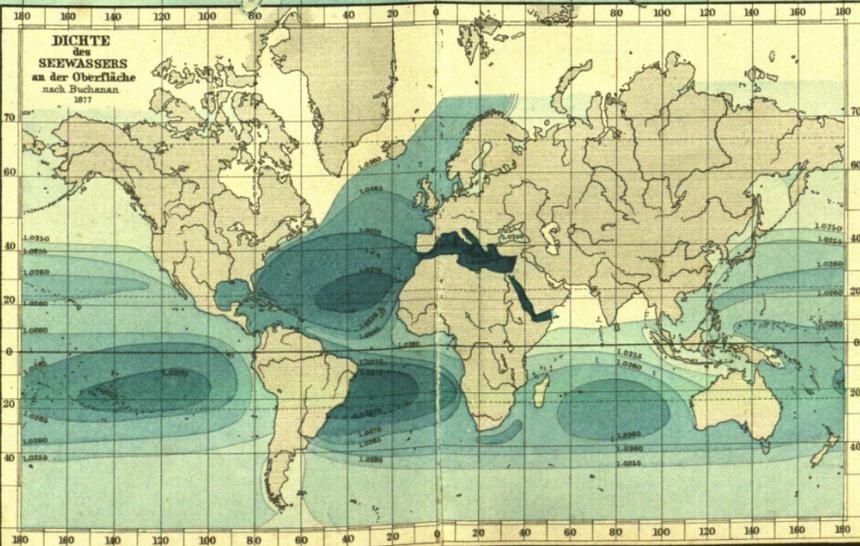
Die bisher in fast alle Strömungskarten übergegangene Darstellung eines über den ganzen Großen Ozean reichenden Oststromes hier abermals zu wiederholen, erschien nicht ratsam nach sorgfältiger Vergleichung aller bisher veröffentlichten Beobachtungen, welche es zweifellos machen, daß ein solcher durchgreifender Oststrom nicht zu allen Jahreszeiten beobachtet worden ist. Die vorliegende Karte befindet sich darin in Übereinstimmung mit den Beobachtungen mehrerer Offiziere unserer Flotte.

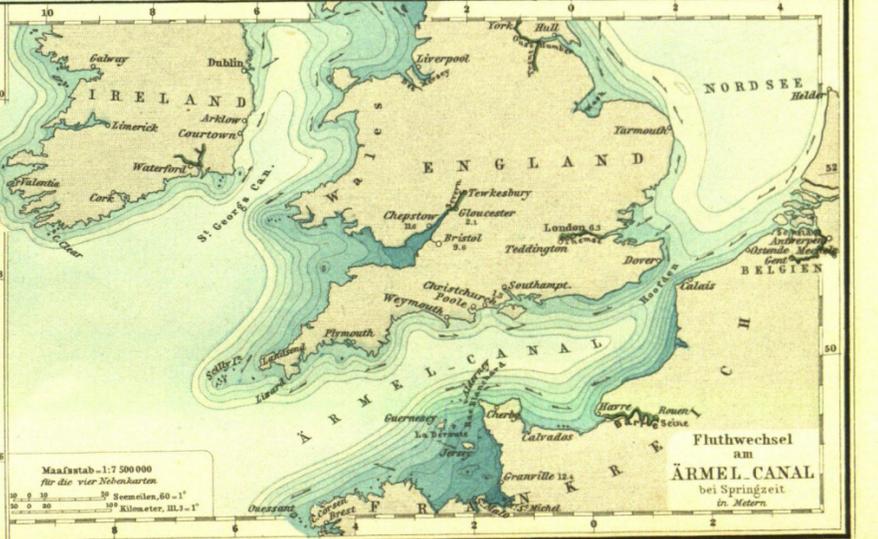
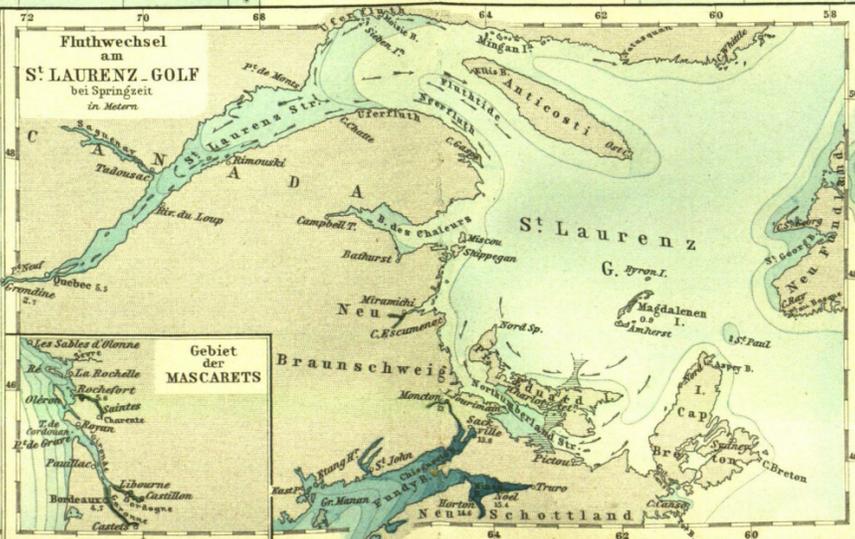
FLIESSENDE GEWÄSSER



STEHENDE GEWÄSSER







SEESTRÖMUNGEN, WÄRME UND TREIBFRACHTEN DER SEE.



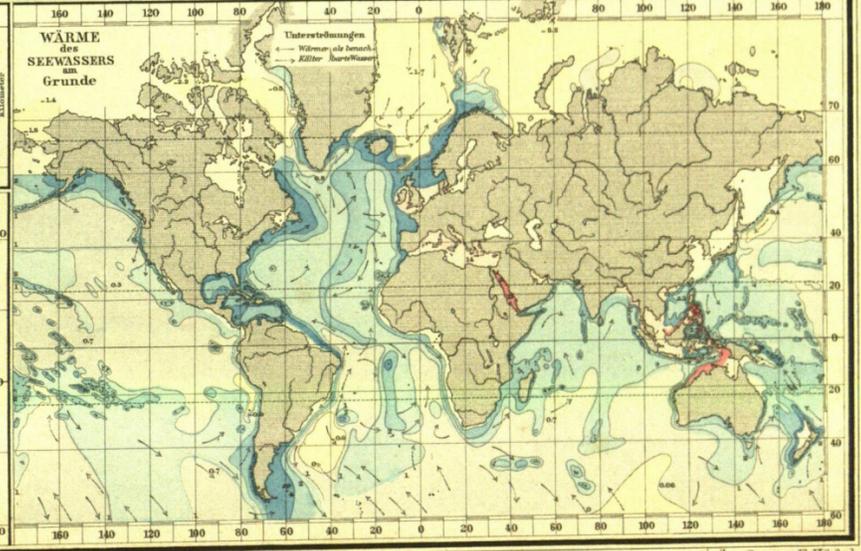
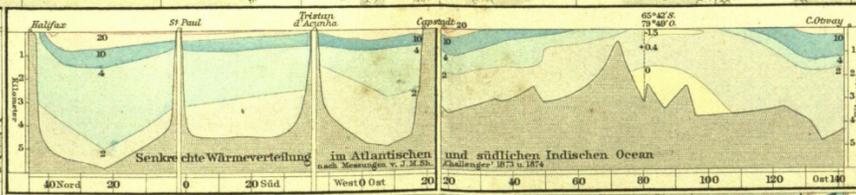
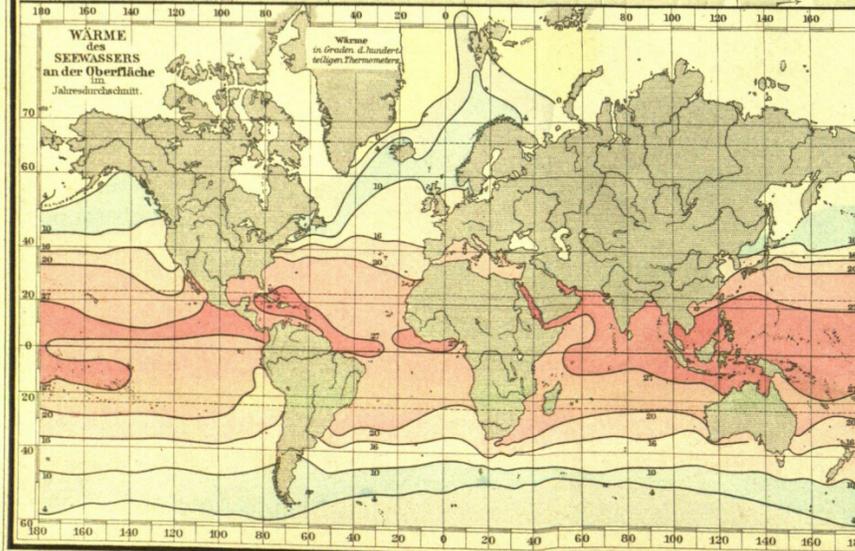
KARTEN ZEICHEN

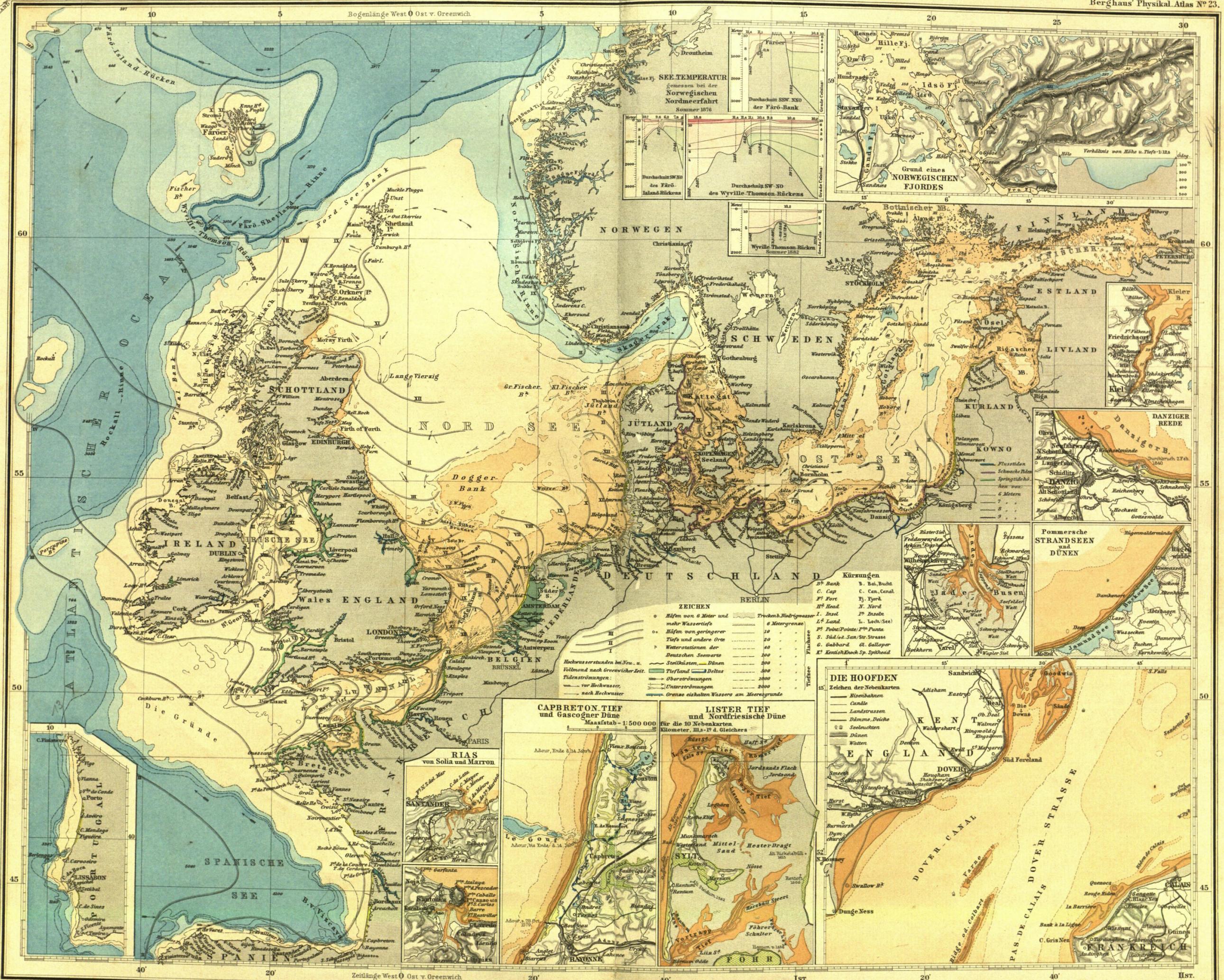
Die Fiederung der Pfeile zeigt mittlere Schnelle der Wassertrift in 1 Stunde: oben in Seemeilen, unten in Viertelmeilen.

1/4 Meile
1/2 Meile
2/3 Meile
3 Meilen

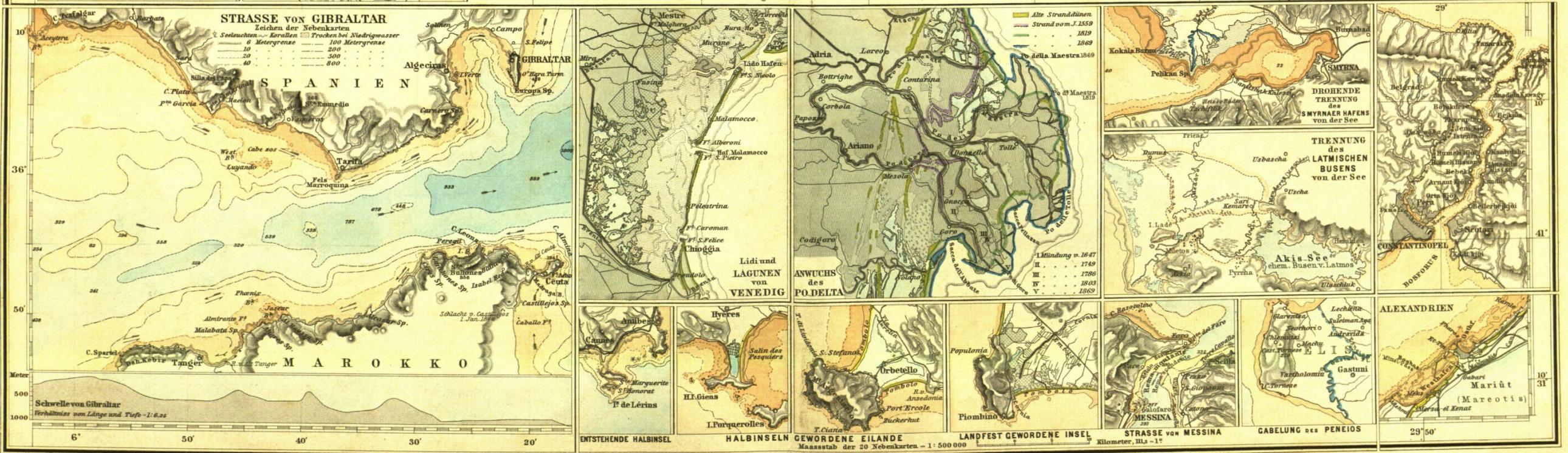
Starke Brandung
Gebiete hohen Luftdrucks
niederen drucks
Packeisränder u. Rildets
Treibeisgrenze
Häufiges Treibholz
Seegrassschwemmung
Korallenküsten
Dsgl. an Festländern
200 Meter Seetiefe

In Gebieten mit jahreszeitlichem Windwechsel gelten die Stromrichtungen für den Nordommer, in den 2 Nebenkarten (Mitte unten) für den Südommer.

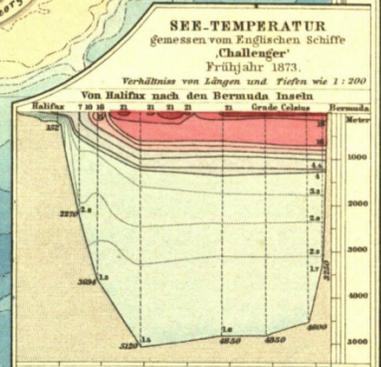
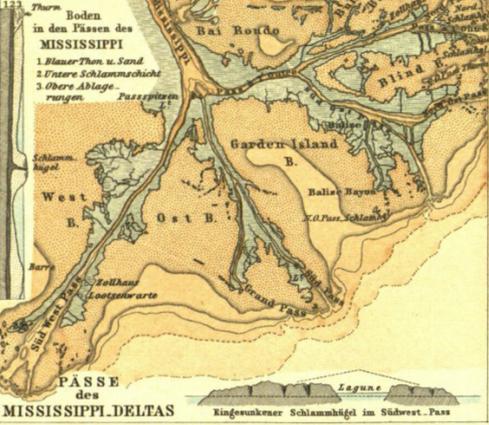




MITTELLÄNDISCHES UND SCHWARZES MEER



Entw. v. Herrn. Berghaus 1883. Ausg. 1886.



ZEICHEN

• Häfen von 6 m. und mehr Tiefe.	— 6 Metergrenze
○ Häfen geringerer Tiefe u. andere Orte.	— 10 (Meterskala)
— Flussdelias	— 20
— Korallenriffgrenze	— 40
— Steilküsten, Dünen, ... Riffe	— 50
— Seeertrübungen, Trift in 24 Stunden nach Seemellen.	— 100
— Hochwasserstunden bei Neu- und Vollmond nach Greenwicher Zeit.	— 200
— Ringelsteinen, — Flußtiden.	— 1000
— Mittlere Flußgrößen in Metern.	— 2000
— Canäle	— 3500
— Höhen über Meer in Metern.	— 4000
— Höhen über Meer in Metern.	— 5000