

Die längsten kontinentalen und ozeanischen Erstreckungen

Von **Dr. August Böhm Edlen von Böhmersheim**
o. ö. Professor der Geographie an der k. k. Universität in Czernowitz

(Mit einer Figur im Texte)

In vielen erdkundlichen Hand- und Lehrbüchern sind Sätze zu lesen wie: Der westlichste Punkt Asiens ist das Kap Baba, 26° O. v. G., der östlichste das Ostkap, $189\frac{1}{2}^{\circ}$ O. v. G.; Asien erstreckt sich also über $163\frac{1}{2}$ Längengrade. Oder: Kap Baba und das Ostkap sind also um $163\frac{1}{2}$ Längengrade voneinander entfernt.

Folgerungen dieser Art sind direkt unrichtig und verleiten den Leser zu falschen Vorstellungen über die Begriffe Erstreckung und Entfernung auf der Erdkugeloberfläche.

Was versteht man denn eigentlich unter Erstreckung und Entfernung?

Diese beiden Begriffe sind aus Erfahrungen erwachsen, die der Mensch bei seinen Ortsveränderungen im Alltagsleben, also vor allem und zumeist auf ebenem und horizontalem Boden gesammelt hat; sie sind Kinder der Ebene und sind in dieser zu Hause und heimatsberechtigt. Ihre Übertragung von der Ebene und der ursprünglich als eben betrachteten und im Bereiche des sichtbaren Horizontes auch wirklich so gut wie ebenen Erdkugeloberfläche in den Raum ist eine spätere, kosmische Abstraktion; sie bezieht sich auch heute noch der Hauptsache nach auf außertellurische Objekte. Der wissenschaftlich Gebildete spricht zwar von einer Erstreckung unseres Planetensystems von der Sonne bis zum Neptun, er spricht von der Entfernung des Mondes, der Sonne, der Sterne; dagegen sagt kein Mensch, dieser Turm oder jener Berg erstreckt sich soundsoweit aufwärts, oder die Spitze dieses Turmes oder jenes Berges ist soundsoweit von ihrem Fußpunkt entfernt, sondern jeder sagt, der Turm oder der Berg ist

soundsohoch. Und ähnlich nur: Dieser Schacht oder jener See ist soundstief. Dem Begriffe Entfernung liegt eben ursprünglich das Schrittmaß zugrunde, er bedeutet eigentlich eine Weglänge und ist in diesem Sinne an die Möglichkeit gebunden, von dem einen Orte oder Ende zu dem anderen zu schreiten.

Wer sich von einem Orte zu einem anderen begibt, tut dies im allgemeinen natürlich auf dem kürzesten Wege, weswegen denn auch die Entfernung zweier Orte stets nach dem kürzesten Wege bemessen wird. Der kürzeste Weg ist in der Ebene immer die Gerade, und deshalb versteht man unter der Entfernung zweier Orte schlechtweg die kürzeste oder geradlinige Entfernung der beiden Orte.

Auf der physischen Erdoberfläche ist aber, selbst wenn man von der Kugelgestalt der Erde absieht, d. h. die mathematische Erdoberfläche als Ebene betrachtet, der kürzeste Weg von einem Punkte zum anderen nicht immer gerade; liegt z. B. ein Ort A in einiger Entfernung vom Fuße F eines Berges B , so ist der kürzeste Weg von dem Orte auf den Berggipfel nicht die Gerade AB , sondern die Profilkurve AFB . Als die Entfernung des Punktes B von A hätte also dem ursprünglichen Begriff zufolge die Länge der Kurve AFB zu gelten, und das Volk, dem ja alle unsere sprachlichen Grundbegriffe entstammen, kennt in der Tat auch heute noch keine andere Entfernung. Die Frage nach einer Entfernung ist für den Mann aus dem Volke gleichbedeutend mit der Frage nach der Weite des Weges, und zwar des kürzesten Weges. Dieser wird bei kurzen Entfernungen in Schrittmaß, bei großen in Zeitmaß bemessen.

Es ist auch oft der Fall, daß der kürzeste Weg im volkstümlichen Sinne, nämlich der in kürzester Zeit zurücklegbare Weg, mehr oder minder horizontal gekrümmt ist; dies z. B. häufig dann, wenn es sich um zwei Orte handelt, die durch einen Berg voneinander getrennt sind.

Ganz fremd ist aber doch auch dem Volke der Begriff der wirklich kürzesten Entfernung, oder, wie man sagt, der Entfernung in der Luftlinie, nicht, jedoch nur hinsichtlich kurzer Distanzen. Den Jägern aller Zeiten und Völker war und ist es geläufig, solche Entfernungen über Unebenheiten hinweg nach Pfeilschußweiten oder Büchenschußweiten zu schätzen.

Der Gebildete versteht nun heute unter Entfernung schlechtweg stets die kürzeste Entfernung. Diese ist in der Ebene eine

Gerade, auf der Erdkugeloberfläche aber ein Bogen eines größten Kreises. Will man zwischen der kürzesten Entfernung zweier Punkte auf der Erdkugeloberfläche und ihrer wirklich kürzesten, geradlinigen Entfernung unterscheiden, so bezeichnet man die erste ausdrücklich als die Entfernung auf der Erdkugeloberfläche oder auch als die horizontale Entfernung, die zweite als die geradlinige Entfernung oder als die Entfernung in der Luftlinie, beziehungsweise als die Länge der Sehne. Allgemein ausgedrückt, nämlich mit Berücksichtigung der physischen Erdoberfläche, wird unter der horizontalen Entfernung zweier Punkte der größte Kreisbogen zwischen den vertikalen Projektionen dieser Punkte auf die Erdkugeloberfläche, oder überhaupt auf irgend eine Niveaufläche verstanden; die horizontale Entfernung ist zugleich die kürzeste Entfernung der Projektionen der beiden Punkte, gemessen auf der Erdkugeloberfläche oder in der bezüglichen Niveaufläche.¹⁾

Nicht zu billigen ist der Versuch,²⁾ ausschließlich die horizontale Entfernung zweier Punkte der Erdoberfläche als „Entfernung“, ihre geradlinige Entfernung aber als „Abstand“ zu bezeichnen. Eine solche gegensätzliche Unterscheidung zwischen „Entfernung“ und „Abstand“ ist willkürlich und dem Geiste der Sprache zuwider. Die beiden Wörter sind als Längenbezeichnungen synonym, und die Bedeutung von „Abstand“ ist ebensowenig auf das Maß einer geraden Linie beschränkt wie die von „Entfernung“. Sprachlich ist sogar die Beziehung von „Abstand“ auf einen Bogen viel gebräuchlicher als die von „Entfernung“; denn man spricht wohl von einem „Abstand im Bogen“ oder geradezu von einem „Bogenabstand“, wogegen solch eine direkte Ausdrucksweise oder Wortbildung mit „Entfernung“ nicht vorkommt. Die wissenschaftliche Terminologie aber hat sich im Interesse ihrer Eindeutigkeit und allgemeinen Verständlichkeit vor nichts mehr zu hüten, als der Sprache zu widersprechen.

Festzuhalten ist also, daß unter „Entfernung“ zunächst immer die kürzeste, geradlinige Entfernung verstanden wird und daß dort, wo nicht diese sondern die horizontale Entfernung gemeint wird, dies auch ausdrücklich gesagt werden muß, es sei denn, daß ein Zweifel so gut wie ausgeschlossen ist. Dies trifft dann zu, wenn es sich nicht um Entfernungen von Punkten innerhalb einer be-

¹⁾ F. R. Helmert: Theorien der höheren Geodäsie, I, Leipzig 1880, S. 69.

²⁾ A. Penck: Morphologie der Erdoberfläche, I, Stuttgart 1894, S. 24—30.

schränkten Aussichtsweite, sondern um die von weit entlegenen Punkten der Erdoberfläche handelt. In diesem Falle konzentriert sich das geographische Interesse völlig auf die horizontale Entfernung, denn die geradlinige Entfernung in der Luftlinie oder in der Sehne spielt alsdann nur bei ganz bestimmten Untersuchungen, wie z. B. in der Erdbebenkunde, eine Rolle. Angaben über Ortsentfernungen und Erstreckungen in der Geographie beziehen sich also in der Regel auf die horizontale Entfernung und die horizontale Erstreckung, und deswegen wird dabei die Beifügung der Bezeichnung horizontal gleichsam nach stillschweigender Übereinkunft unterlassen. Eine Frage, wie z. B.: wie weit ist Kap Baba vom Ostkap entfernt? wird gewiß niemand durch die Angabe der Sehnenlänge beantworten wollen, sondern jedermann wird es für selbstverständlich halten, daß hier, obwohl es nicht ausdrücklich gesagt ist, die horizontale Entfernung gemeint ist.

Wie weit ist also Kap Baba vom Ostkap entfernt?

Die horizontale Entfernung, um die es sich hier handelt, wird, wie wir wissen, im Bogen des durch die beiden Punkte gelegten größten Erdkugelkreises gemessen. Bezeichnet man die geographischen Breiten zweier Orte mit φ_1 und φ_2 , ihren Längenunterschied mit λ_u und den Bogen des durch sie gelegten größten Kreises mit b , so wird dieser bekanntlich aus der Formel gefunden

$$(1) \quad \cos b = \sin \varphi_1 \sin \varphi_2 + \cos \varphi_1 \cos \varphi_2 \cos \lambda_u$$

wobei nördliche und südliche Breiten selbstverständlich durch die Vorzeichen zu unterscheiden sind.

Die geographischen Koordinaten von Kap Baba sind $39^\circ 30' \text{ N}$, $26^\circ 4' 30'' \text{ O}$; die des Ostkaps $66^\circ 6' 10'' \text{ N}$, $190^\circ 20' 20'' \text{ O}$.¹⁾ Hieraus ergibt sich der Bogen zwischen den beiden Orten zu $73^\circ 41' 57'' = 8194 \text{ km}$, die Erde als Kugel vom Inhalte des Besselschen Erdsphäroides betrachtet. Man wird gut tun, derartige Resultate auf die Zehner der Kilometer abzurunden, einerseits, weil die Positionen der Punkte mitunter kaum auf die Minute genau bekannt sind, andererseits aber weil die Besselschen Erddimensionen an sich nicht so genau sind, um bei so großen Bogenlängen noch die einzelnen Kilometer verbürgen zu können. Nach

¹⁾ Die geographischen Koordinaten sind, soweit dort vorhanden, dem Verzeichnisse in „*Connaissance des Temps pour 1912*“ (Paris 1910), im übrigen aber Spezialkarten und, wo solche nicht zur Verfügung standen, dem Stieler'schen Handatlas entnommen. Die Längen sind nach Greenwich gezählt.

dem Besselschen Erdsphäroide (1842) mißt der halbe Erdkugelumfang 20012·8 km, nach den neuesten Sphäroiden von Helmert (1907) und Hayford (1910) aber 20015·3 und 20015·8 km; die neueren Bestimmungen weichen voneinander, wie man sieht, hinsichtlich des halben Erdkugelumfanges allerdings nur mehr um Bruchteile eines Kilometers ab.

Asien erstreckt sich also zwischen Kap Baba und dem Ostkap über $73\frac{1}{2}$ Grade eines größten Erdkugelkreises, die ihrer Länge nach natürlich gleich sind $73\frac{1}{2}$ Längengraden am Äquator der Erdkugel gemessen, nämlich rund 8190 km; und dies ist natürlich auch die Entfernung der beiden Punkte voneinander. Daß sich Asien, wie so häufig zu lesen, zwischen den beiden Kaps „über $163\frac{1}{2}$ Längengrade“ erstrecke,¹⁾ ist also grundfalsch. Diese $163\frac{1}{2}$ Längengrade bedeuten lediglich den Winkel zwischen den Meridianen, also den Längenunterschied der beiden Punkte, aber nichts weniger als eine Erstreckung oder Entfernung; denn Erstreckung und Entfernung sind lineare Größen, nicht Winkelgrößen. Nicht einmal dann, wenn zwei Punkte auf demselben Parallelkreise liegen, ist ihr Längsunterschied ein direktes Maß für ihre Entfernung oder die durch sie begrenzte Erstreckung; dies ist nur bei Äquatorpunkten der Fall, weil nur dann sowohl Längenunterschied als auch Erstreckung oder Entfernung durch denselben größten Kreisbogen, nämlich durch den betreffenden Bogen des Äquators gemessen werden.

Ebenso unrichtig und irreführend sind aus demselben Grunde die seit Carl Ritter²⁾ in ähnlicher Form immer und immer wiederkehrenden Angaben, daß Asien „von Osten nach Westen in die größte Länge ausgedehnt“ sei, daß Europa und Asien „im ununterbrochenen Zusammenhange vollkommen um die halbe Erdkugel der Länge nach hingelagert“ seien, „von Osten nach Westen, fast vom 1. bis über den 200. Grad östlicher Länge von Ferro hinaus“, daß daher „die vereinte Ausdehnung Europas und Asiens gegen $\frac{1}{2}$ der Erde“ betrage usw.

Allerdings beträgt der Längenunterschied zwischen Cabo da Roca ($38^{\circ} 46' N$, $9^{\circ} 29' 30'' W$) und dem Ostkap ($66^{\circ} 6' 10'' N$,

¹⁾ Bei B. Imendörffer: Lehrbuch der Erdkunde für österreichische Mittelschulen, II. Teil, Wien 1910, S. 21 heißt es gar: „Die West-Ost-Erstreckung des Erdteiles beträgt also $164\frac{1}{2}^{\circ}$ “, wobei nicht einmal ausdrücklich von Längengraden gesprochen wird.

²⁾ C. Ritter: Über geographische Stellung und horizontale Ausbreitung der Erdteile. Abh. Akad. Wiss. Berlin, hist.-phil. Kl., 1826, S. 118, 119.

190° 20' 20" O) fast 200°, aber deswegen kann man doch nicht sagen, daß sich Asien mit Europa, „von W nach O um mehr als die halbe Erdkugel“ „erstrecke“.¹⁾

Und der Längenunterschied zwischen Kap Verde (14° 43' 30" N, 17° 31' 0" W) und dem Ostkap beträgt sogar fast 208°, aber das berechtigt keineswegs zu der Folgerung, daß der „Ostkontinent“ (Europa, Asien und Afrika) „eine vorherrschende Ausdehnung von W nach O“ habe und sich „etwa über die Hälfte des Erdumfangs“ erstrecke.²⁾

In Wirklichkeit beträgt die Erstreckung von C. da Roca bis zum Ostkap nämlich nur 74° 1' eines größten Erdkugelkreises = 8230 km, und die vom K. Verde bis zum Ostkap nur 96° 33' = 10 730 km; von einer Erstreckung über die Hälfte der Erdkugel kann also in keinem der beiden Fälle auch nur im entferntesten die Rede sein.

Es ist aber auch nicht richtig, daß die Erstreckungen C. Baba — Ostkap, C. da Roca — Ostkap und K. Verde — Ostkap die längsten Erstreckungen Asiens, Europa-Asiens und der Alten Welt in ihrer Gesamtheit seien, und weiters ist es auch, zumindest nach allgemeiner Vorstellung, nicht richtig, hierin westöstliche Ausdehnungen zu erblicken.

Bleiben wir zunächst bei dem ersten Punkte, so ergeben Versuchsmessungen am Globus und darauffolgende Berechnungen, daß sich im vulgären Sinne Asien am längsten erstreckt in der Richtung von der SW-Spitze Arabiens, von Kap Bab-el-Mandeb (12° 40' N, 43° 26' 15" O) nach dem dem Ostkap benachbarten Kap Tschaplin (64° 24' 40" N, 187° 48' 20" O), nämlich über 98° 19' = 10 930 km,³⁾ Europa-Asien vom C. da São Vicente (37° 1' 15" N, 8° 57' 31" W) nach T. Penyusuhi an der SO Spitze von Malakka (1° 22' 10" N, 104° 17, 20" O), nämlich über 107° 29' 50" = 11 950 km, die Alte Welt in ihrer Gänze aber vom

¹⁾ E. Richter: Lehrbuch der Geographie für die I., II. und III. Klasse der Mittelschulen. Wien 1893, S. 54. — Ebenso unrichtig ist der Satz in W. Sievers Asien, 2. Aufl., Leipzig 1904, S. 38: „Von Westen nach Osten dehnt es sich fast über die Hälfte der nördlichen Halbkugel aus“, wengleich im Anschlusse hieran bemerkt wird, daß die betreffenden Endpunkte, Kap Baba und das Ostkap, nicht in derselben geographischen Breite liegen.

²⁾ G. Rusch: Lehrbuch der Geographie für österreichische Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten, I. Tl., Wien 1901, S. 23.

³⁾ Die Erstreckung von Kap Bab-el-Mandel zum Ostkap beträgt nur 10 840 km, die zum Kap Tschukotskoi 10 920 km.

Kap Agulhas ($34^{\circ} 49' 44''$ S, $20^{\circ} 0' 34''$ O) zum Kap Tschaplin, nämlich über $149^{\circ} 30' 3'' = 16\,620$ km.¹⁾

Die zuletzt angegebene Erstreckung ist, wie hier vorgreifend gleich bemerkt werden mag, zugleich überhaupt die längste Erstreckung des Festlandes auf Erden in dem Sinne, daß die beiden in kontinentalem Zusammenhang stehenden Endpunkte am weitesten von einander entfernt sind.²⁾

Und nun zu dem zweiten Punkte. Welche Richtungen haben diese in dem eben bezeichneten Sinne wirklich längsten und die vorhin in Rede gestandenen, fälschlich als die längsten bezeichneten Erstreckungen?

Wenn man will, kann man sie alle westöstlich nennen, aber man würde damit, wie schon angedeutet, gegen die allgemeine Gepflogenheit verstoßen und den Einblick in den wirklichen Sachverhalt trüben.

Die Sache ist nämlich die, daß die Bezeichnung von Richtungen auf der Erde, und daher auch die nach den sogenannten Weltgegenden, nichts Absolutes ist, sondern immer einen Fixpunkt voraussetzt, auf den sie sich bezieht. Ist der Fixpunkt nicht genannt, so ist jede Richtungsbezeichnung unbestimmt und kann alles und jedes bedeuten. Als westöstlich z. B. kann die Richtung eines jeden beliebigen größten Erdkugelkreises bezeichnet werden, mit alleiniger Ausnahme derjenigen, die durch die Pole gehen, also der Meridiane. Und umgekehrt kann man jeden solchen größten Kreis als nach jeder beliebigen Himmelsgegend verlaufend bezeichnen, mit alleiniger Ausnahme derjenigen, die an jedem der beiden einander diametral gegenüberliegenden Durchschnittspunkte des größten Kreises mit dem Äquator in dem spitzen Winkel zwischen dem größten Kreis und dem Meridian enthalten sind.³⁾ Es kommt nämlich nur darauf an, von welchem Standorte man die Richtung beurteilt. Hat sich z. B. Nansen auf der Framfahrt im Oktober 1894 im Eismeere NO von Kap Tscheljuskin ungefähr in $81^{\circ} 30\frac{1}{2}'$ N und $115^{\circ} 58\frac{1}{2}'$ O befunden, so hatte er Kap

¹⁾ Die Erstreckung von K. Agulhas zum Ostkap mißt nur 16 480 km.

²⁾ Daß hier jedoch überhaupt nicht von einer Erstreckung gesprochen werden kann, wird an späterer Stelle dargetan werden.

³⁾ Bezeichnet man den spitzen Winkel, unter dem eine Orthodrome den Äquator schneidet, mit ϕ , so wächst das Azimut der Orthodrome bei deren Umkreisung der Erdkugel von $90^{\circ} - \phi$ über 90° bis $90^{\circ} + \phi$ und nimmt dann wieder ab über 90° bis $90^{\circ} - \phi$.

Tschaplin genau im Osten und Kap Agulhas im Westen! Die Richtung von Kap Agulhas nach Kap Tschaplin, also die sogenannte längste Erstreckung der Alten Welt, verlief dann für ihn von West nach Ost.

Auf der Wrangel-Insel dagegen hat man Kap Tschaplin beinahe in SSO und Kap Agulhas in NNW; für diesen Standort verläuft also die Linie Kap Agulhas—Kap Tschaplin von NNW nach SSO. Betrachtet man aber diese Erstreckung auf dem Globus, so wird man sie wohl ganz allgemein und ohne Zögern als von SzW nach NzO gerichtet bezeichnen.

Und warum wird man dies allgemein und auch mit einigem Rechte tun? Einfach deshalb, weil es ganz natürlich ist, daß man dort, wo kein bestimmter Standpunkt für die Beurteilung vorgeschrieben ist, zunächst die Richtung beim Anfangspunkt ins Auge faßt, deren Fortsetzung — die auf der Erdkugel zur Orthodrome, nämlich zu einem Großkreisbogen wird — nach dem Zielpunkte geleitet; freilich wird dabei wohl auch zumeist gar nicht daran gedacht, daß sich wegen der durch die Erdrundung bedingten Meridiankonvergenz der Richtungswinkel oder das Azimut des einmal eingeschlagenen und weiterhin verfolgten Richtweges mit dem jeweiligen Ortsmeridian von Ort zu Ort ändert.

Wer dagegen keinen Globus vor Augen hat, sondern nach dem Kartenbilde urteilt — sei es durch Vorstellung oder bei unmittelbarem Anblick — der wird behaupten, daß die Erstreckung vom Kap Agulhas zum Kap Tschaplin von SW nach NO verlaufe. Er orientiert sich nämlich in diesem Falle nicht orthodromisch sondern loxodromisch, d. i. nach dem ursprünglichen Richtungswinkel desjenigen Weges oder Kurses, der in seinem Verlaufe vom Ausgangspunkte zum Ziel alle Meridiane unter gleichen Winkeln schneidet. Dieser Weg ist aber nicht die Schnittlinie einer ebenen sondern einer krummen Fläche mit der Erdkugeloberfläche und repräsentiert daher weder eine Erstreckung noch eine Richtung.

Man wird es allenthalben bestätigt finden, daß die richtige, orthodromische Orientierung nur am Globus platzgreift oder allenfalls dort, wo Orthodrome und Loxodrome, sei es wegen der Lage oder der Kürze des Bogens, nicht weit von einander abweichen.

Da Äquator und Meridiane bekanntlich zugleich größte Erdkugelkreise — also Orthodromen — und Loxodromen sind, so wird jene Verschiedenartigkeit der Beurteilung bei äquatorialer oder bei meridionaler Richtung gegenstandslos. Bei jeder anderen

Richtung kommt sie aber um so mehr zur Geltung, je weniger diese mit dem Verlaufe des Äquators oder eines Meridianes übereinstimmt und auf je größere Entfernung sie sich erstreckt.

Merkwürdig ist es dabei, daß die loxodromische Beurteilung von Richtungen zumeist eigentlich ganz unabsichtlich erfolgt, da ja doch, von Geographen und Nautikern abgesehen, der Begriff der Loxodrome den meisten Personen fremd ist. Doch aber beherrscht die Loxodrome fast allein unsere Orientierung.

Fragt man z. B. jemand: in welchen Richtungen von Wien liegen Neuseeland und Peru?, so wird die Antwort in der Regel lauten südöstlich und südwestlich, während sie doch richtig lauten müßte östlich und westlich. Darob großes Staunen und der Einwand, östlich und westlich von Wien lägen doch das Amurland und der Staat Washington im nordwestlichen Teile der Vereinigten Staaten! Es kommt dies daher, weil man sich gewöhnt hat, die gegenseitige Lage verschiedener Erdenorte nach dem Bilde der Merkatorskarte zu beurteilen, auf der bekanntlich alle Loxodromen geradlinig verlaufen und die Parallelkreise, die ja auch Loxodromen aber nicht wie Äquator und Meridiane zugleich Großkreise sind, als dem Äquator parallele Gerade erscheinen. Deshalb hält der Laie die lokale östliche oder westliche Richtung, die ein Parallelkreis an jedem einzelnen seiner Punkte hat, für eine absolute, gemeinsame Richtung des ganzen Parallelkreises und wird nicht gewahr, daß der Parallelkreis gerade wegen seines allenthalben nach Osten oder Westen gerichteten Verlaufes fortwährend seine absolute Richtung ändert.

Die Wahrheit ist also die, daß man, durch die Merkatorskarte verleitet und zumeist ohne sich dessen bewußt zu sein, im Banne der Loxodrome steht, und daß also unsere Orientierung auf der Erde durchaus loxodromisch ist.¹⁾ Wenn deshalb vorhin gesagt wurde, daß die orthodromische Orientierung dort platzgreife, wo Ortho- und Loxodrome nur wenig voneinander abweichen, so ist dies nur objektiv, nicht aber auch subjektiv richtig; vielmehr erfolgt die Orientierung auch in diesem Falle loxo-

¹⁾ Schon A. Breusing (Zur Geschichte der Kartographie. Kettlers Ztschr. f. wiss. Geogr., II, Jahr 1881, S. 184) hat dies betont und bat darüber geklagt, daß auf die Klarstellung des Begriffes Richtung in der Geographie herkömmlich so wenig Gewicht gelegt werde; auch H. Wagner (Lehrbuch der Geographie, I. Bd., 9. Aufl., Hannover 1913, S. 70) hat auf diesen Umstand verwiesen.

dromisch,¹⁾ stimmt aber dann aus dem angegebenen Grunde nahezu mit der orthodromischen überein.

Indessen ist doch die Merkatorskarte hieran nicht einzig und allein schuld — die Gerechtigkeit erfordert es, dies hier ausdrücklich zu bemerken. Auch bei Betrachtung eines Globus werden die meisten Leute und ausnahmslos alle Laien behaupten, daß Neuseeland und Peru südöstlich und südwestlich von Wien lägen. Wie kommen sie nun selbst am Globus zu dieser falschen Ansicht? Offenbar indem sie im Geiste die Großbögen (also ganz richtig die Orthodromen!) nach jenen Gegenden ziehen, aber deren Richtung alsdann nicht im Ausgangspunkte sondern beim Durchschnitt mit dem Äquator ins Auge fassen. Liegen dagegen in einem anderen Falle Standpunkt und Orientierungsziel auf derselben Halbkugel, so wird die Richtung gewiß auf den Halbierungspunkt des betreffenden Bogens bezogen.

Und nun ist es psychologisch interessant, daß dieses Verfahren just nur dort angewendet wird, wo die wirkliche Richtung östlich oder westlich ist; in allen anderen Fällen wird, wie bereits bemerkt, nach der Richtung im Ausgangspunkte orientiert. Deutlicher noch als bei dem vorigen Beispiele würde dies zutagetreten, wenn man jemand nach der Richtung befragte, in der von Wien die Neusibirischen Inseln liegen. Hat der Betreffende einen Globus vor Augen, so kann man sicher sein, daß die Antwort lauten wird in NNO, das ist die Richtung der Orthodrome bei Wien, während die loxodrome Richtung ONO wäre; nur bei Betrachtung einer Merkatorskarte würde die Antwort freilich auch hier im loxodromischen Sinne ausfallen. Aber die Antwort auf eine Frage wie in welcher Richtung liegt das Ostkap von der Ob-Mündung und umgekehrt, wo sich die beiden Punkte auf demselben Parallelkreis befinden, wird unter allen Umständen auf Osten und Westen lauten.

Es ist gerade so, als wenn sich der menschliche Geist seit dem Verlassen der Vorstellung einer ebenen, scheibenförmigen Erde unter einem dunklen Triebe gegen die richtige Auffassung der östlichen und westlichen Erstreckung sträubte, und man wird kaum fehlgehen, wenn man darin, so paradox es vielleicht auch anfangs klingt, gerade ein fest eingewurzelttes Überbleibsel jener Vorstellung erblickt, wonach ja ein Ort von derselben geographischen Breite

¹⁾ Auch dies ist wiederum nur objektiv und nicht subjektiv richtig, denn man orientiert sich einfach nach der Merkatorskarte und — man kann es getrost aussprechen — niemand denkt dabei an die Loxodrome.

wie ein anderer durchaus nur östlich oder westlich von diesem gelegen sein konnte. Die menschliche Psyche ist eben kein reines Naturprodukt, das nach ehernen Naturgesetzen entstanden ist, sondern sie hat selbst an ihrer Entwicklung und Ausbildung mitgewirkt und ist bei der Verarbeitung der verschiedenen Eindrücke, die sie empfing, nicht gerade immer konsequent gewesen.

Die bei Laien fast unausrottbare Ansicht, daß Orte auf demselben Parallelkreis östlich und westlich voneinander lägen, zeigt recht deutlich, welche Begriffsverwirrung hier obwaltet. Die Wörter östlich und westlich bedeuten doch Richtungen, ebenso wie nördlich, südlich, nordöstlich usw. Eine Richtung aber ist immer gerade, also auf die Kugeloberfläche übertragen „geradläufig“,¹⁾ d. h. einem größten Kugelkreise folgend. Und ist es nicht merkwürdig, daß just nur bei östlich und westlich selbst angesichts des Globus jene Begriffsverwirrung platzgreift, bei allen anderen Richtungen aber, wenn von einem bestimmten Punkte ausgegangen wird, nicht? Man frage nur einmal jemand, wohin z. B. von Wien die nordöstliche Richtung führe! Er wird zweifellos am Globus den Lauf der von Wien in nordöstlicher Richtung ausgehenden Orthodrome verfolgen, also ganz korrekt zu Werke gehen, und er wird dies auch bei jeder anderen Richtung tun, ausgenommen einzig und allein die östliche und die westliche, wo er sich, den Begriff der von einem Punkt ausgehenden Richtung verlassend, vom Parallelkreis verlocken und verleiten läßt! Möglich, daß er dann nach einer Bahn von 180 Längen-

¹⁾ Die ältesten Ausdrücke für Orthodrome und Loxodrome sind „plaga“ und „directio“, die Mercator in einer Legende zu seiner berühmten Seekarte (1569) gebraucht hat. Der Holländer Simon Stevin (1548—1620) hat dann die beiden Linien in seiner Histiodromie als „regte“ und „cromme zeylstreken“ (gerade und krumme Segelstriche) unterschieden, was W. Snellius in der lateinischen Übersetzung der Werke Stevins durch „linea orthodromica“ und „loxodromica“ wiedergab. „In diesem griechischen Gewande sind die ursprünglich niederdeutschen Wörter dann in die wissenschaftliche Sprache übergegangen.“ (A. Breusing, l. c., S. 184.)

Es mag hier am Platze sein, zu bemerken, daß es nicht richtig ist, daß die Loxodrome, die im allgemeinen als doppelt gekrümmte Kurve in Spiralen um die Erde herumläuft, niemals die Pole erreiche, wie mitunter zu lesen. In Wirklichkeit erreicht sie die Pole nach einer unendlichen Anzahl von Windungen von insgesamt endlicher Länge. Die unendliche Zahl der Windungen verträgt sich hiemit ebensowohl, wie die Einholung der Schildkröte durch Achilleus mit dem Sophisma des Zeno. Ferner sei noch bemerkt, daß die Loxodrome nichts anderes ist als die auf die Erdkugeloberfläche übertragene logarithmische Spirale; in der stereographischen Polarprojektion erscheint sie direkt als solche.

graden merkt, daß er sich nun in meridionaler Richtung von seinem Ausgangspunkte befindet, und daß man ihm hierauf begrifflich machen kann, daß es auf der Kugel wohl möglich ist, von einem Punkte zum anderen in entgegengesetzten, nicht aber in sonst verschiedenen Richtungen zu gelangen, es wäre denn, daß es sich um Antipodenpunkte handelte, die natürlich in unendlich vielen Richtungen miteinander verbunden werden können, so wie die Pole durch die Meridiane.

Die Richtung der geradläufigen Linie vom Kap Agulhas zum Kap Tschaplin, also nach der bisherigen Untersuchung und üblichen Ausdrucksweise der längsten Erstreckung der Alten Welt, ist, wie bereits bemerkt, bei Kap Agulhas NzO. Die entgegengesetzte Richtung wäre SzW. Wer nun aber von Kap Tschaplin die Richtung SzW verfolgte, würde nicht nach Kap Agulhas zurückgelangen, sondern etwa nach Neuseeland. Um nach Kap Agulhas zu gelangen, muß man von Kap Tschaplin vielmehr in der Richtung NNW ausgehen! Wie soll man also die Richtung jener Erstreckung der Alten Welt oder überhaupt die einer beliebigen Orthodrome bezeichnen?

Da eine Orthodrome infolge der Meridiankonvergenz fortwährend ihre lokale Richtung, nämlich ihr jeweiliges Azimut, ändert, also an jedem Punkte anders orientiert ist, so ist es klar, daß ihre Richtung immer nur für einen bestimmten Punkt angegeben werden kann. Man wird also einen Punkt der Orthodrome als maßgebend für die Richtungsbezeichnung zu wählen haben. Dieser Punkt kann nun aber gewiß keiner der beiden Endpunkte sein, weil man ja ebensogut von dem einen wie von dem anderen Endpunkte ausgehen kann und es nicht zu rechtfertigen wäre, gerade den einen Endpunkt zu bevorzugen. Es läge nun am nächsten, das Mittel aus allen lokalen Richtungen der Orthodrome zu bilden und dieses als die mittlere Richtung der Orthodrome zu bezeichnen. Der Fixpunkt, auf den die Richtung der Orthodrome bezogen würde, wäre dann derjenige Punkt, wo ihre Richtung jenem Mittel entspricht. Dabei würde man jedoch in ein Dilemma geraten, aus dem es keinen Ausweg gibt und das hier jede Bildung eines Winkelmittels völlig illusorisch macht. Man könnte sich nämlich bei dem Fortschreiten nach gleichen Zentriwinkelintervallen zum Zwecke der Mittelbildung¹⁾ an die Meridiane oder aber an die Orthodrome

¹⁾ A. v. Böhm: Begriff und Berechnung der mittleren Neigung einer Gefällskurve. Mitt. k. k. Geogr. Ges. Wien, 1912, S. 40—62.

halten und würde dabei in der Regel zu ganz anderen und mitunter geradezu unbrauchbaren Resultaten gelangen. Es wird deshalb am besten und zweckentsprechendsten sein, als Fixpunkt für die allgemeine Richtungsbestimmung einer Orthodrome einfach ihren Halbierungspunkt zu wählen und demgemäß als die mittlere Richtung einer Orthodrome oder Erstreckung diejenige Richtung zu bezeichnen, die sie in ihrem Halbierungspunkte hat, also in dem mittleren Punkte, der von beiden Enden gleichweit absteht.

In diesem Sinne, der fortan festgehalten wird, ist die mittlere Richtung der in Rede stehenden längsten Erstreckung der Alten Welt das Azimut unserer Orthodrome bei Inja in Kleinasien (nahe dem nordwestlichen Ende des Sees Tuz Tschölu), das ist $N 10^{\circ} 56' 52'' O$, während diese Erstreckung bei Kap Agulhas die Richtung $N 10^{\circ} 21' 49'' O$, bei Kap Tschaplin aber das Azimut $N 160^{\circ} 0' 27'' O$ hat. In der ersten Hälfte der Erstreckung, vom Kap Agulhas bis Kleinasien, ändert sich also die lokale Richtung der Erstreckung oder das Azimut der betreffenden Orthodrome um nicht viel mehr als $\frac{1}{2}^{\circ}$, in der zweiten Hälfte dagegen um mehr als 149° , wovon wiederum allein auf das letzte Viertel, von Novaja Semlja bis Kap Tschaplin, rund 110° entfallen! Das kommt daher, weil diese Orthodrome in jenem letzten Viertel ihren Scheitel hat, wo sie rechtwinklig zum Meridian verläuft, und weil der Scheitel hier schon ziemlich nahe dem Pole, in $81^{\circ} 30' 29'' N$, $115^{\circ} 58' 20'' O$, gelegen ist.

Es dürfte hier am Platze sein zu zeigen, wie man das Azimut einer Orthodrome in ihrem Halbierungspunkte, also ihre mittlere Richtung nach der vorhin gegebenen Definition, berechnet und wie man überhaupt den Verlauf einer Orthodrome rechnerisch verfolgt, was in keinem Lehr- oder Handbuche der mathematischen Geographie geschieht und was gewiß zum Teil mit Schuld daran ist, daß die allgemeinen Ansichten über die Erstreckungen der Kontinente, wie wir bereits gesehen haben und noch sehen werden, so sehr im argen liegen.

Jede Orthodrome muß als größter Kugelkreis, wofern sie nicht der Äquator selbst ist, diesen in zwei einander diametral gegenüberliegenden Punkten schneiden und ihre Ebene muß in jedem Falle auf derjenigen Meridianebene senkrecht stehen, die ihrerseits senkrecht auf dem betreffenden Äquatordurchmesser steht, deren beiden Schnittpunkte mit dem Äquator also von den äquatorialen Schnittpunkten der Orthodrome um je 90° abstehen. Man nennt

in der Nautik die Schnittpunkte der Orthodrome mit dem Äquator Übergangspunkte, weil das Schiff dort von der einen Halbkugel auf die andere übergeht; die Schnittpunkte der Orthodrome aber mit der auf ihr senkrecht stehenden Meridianebene heißen Scheitelpunkte, weil die Orthodrome dort ihre größte geographische Breite erreicht, nämlich den Polen am nächsten kommt, oder, wenn sie selbst ein Meridian ist, durch sie hindurchgeht. Die Scheitelpunkte einer Orthodrome sind natürlich ebenso Antipodenpunkte wie die Übergangspunkte und da die Orthodrome auf dem durch ihre Scheitelpunkte gehenden Meridiankreise senkrecht steht, so ist ihre Richtung im Scheitel stets O oder W, ausgenommen den einen Fall, daß die Orthodrome eben ein Meridian ist und daher ihre Scheitel in den Polen hat, wo ja jede Unterscheidung von Weltgegenden auf der Erde aufhört, wo es weder Osten noch Westen gibt, vielmehr alle möglichen Richtungslinien auf der Erdkugeloberfläche als Meridiane vom Nordpol nach Süden, beziehungsweise vom Südpol nach Norden verlaufen.

Durch je einen Übergangs- und Scheitelpunkt ist also die Lage eines Orthodromenkreises vollständig bestimmt, und da Übergangs- und Scheitelpunkte je antipodisch gelegen sind und um je 90° in Länge von einander abstehen, so genügen zur Festlegung einer Orthodrome die geographische Länge eines der Übergangs- und die geographische Breite eines der Scheitelpunkte. Aus diesen beiden Bestimmungstücken einer Orthodrome lassen sich dann mit Leichtigkeit die geographischen Koordinaten beliebiger anderer Punkte der Orthodrome berechnen. Es handelt sich dabei einfach um die Auflösung rechtwinkliger sphärischer Dreiecke, denn die geographische Breite der Scheitel ist immer gleich dem Winkel, unter dem die Orthodrome den Äquator schneidet, weil dieser Winkel und die Scheitelbreite durch denselben, am Äquator senkrecht stehenden Bogen eines größten Kugelkreises gemessen werden, nämlich durch den vom Äquator zum Scheitel verlaufenden Meridianbogen.

In der erläuternden Figur stellt $GF_2 F_1$ den Äquator dar, GP den Nullmeridian; die durch die Punkte $A_2 A_1$ mit den geographischen Koordinaten φ_2, λ_2 und φ_1, λ_1 ¹⁾ gehende Orthodrome hat ihren östlichen Übergangspunkt von der geographischen Länge A in U und ihren nördlichen Scheitel von der geographischen

¹⁾ Die Bezeichnung der geographischen Breiten und Längen wurde in der Figur zumeist unterlassen, um diese nicht allzusehr zu überlasten.

auf welche Weise man also beliebig viele Punkte der Orthodrome bestimmen und so ihren Lauf verfolgen kann. Wozu noch zu bemerken ist, daß jede Orthodrome jeden Parallelkreis in zwei Punkten schneidet, die von dem durch den Scheitel gehenden Meridian gleich weit aber entgegengesetzt abstehen, jeden Meridian aber, sofern sie nicht selbst ein solcher ist, in zwei Punkten, die antipodisch gelegen sind.

In unserem Falle sind aber nicht der Übergangspunkt und der Übergangswinkel der Orthodrome gegeben, sondern es handelt sich uns darum, den Lauf der Orthodrome zu bestimmen, die durch zwei Punkte A_2 und A_1 geht, deren geographischen Koordinaten bekannt sind. Wir haben also vorerst die beiden Konstanten der Orthodrome, die Länge des Übergangspunktes und den Übergangswinkel zu berechnen, worauf dann die Gleichungen (2) und (3) das übrige besorgen.

Wenden wir zu diesem Behufe die Formel (2) auf die Punkte A_1 und A_2 an, so erhalten wir

$$\begin{aligned}\sin(\lambda_1 - A) &= \operatorname{tg} \varphi_1 \cotg \Phi \\ \sin(\lambda_2 - A) &= \operatorname{tg} \varphi_2 \cotg \Phi\end{aligned}$$

also zwei Gleichungen mit zwei Unbekannten, A und Φ . Durch Division folgt

$$\frac{\sin(\lambda_1 - A)}{\sin(\lambda_2 - A)} = \frac{\operatorname{tg} \varphi_1}{\operatorname{tg} \varphi_2}$$

Durch Anwendung eines bekannten Satzes der Proportionslehre erhält man hieraus

$$\frac{\sin(\lambda_1 - A) + \sin(\lambda_2 - A)}{\sin(\lambda_1 - A) - \sin(\lambda_2 - A)} = \frac{\operatorname{tg} \varphi_1 + \operatorname{tg} \varphi_2}{\operatorname{tg} \varphi_1 - \operatorname{tg} \varphi_2}$$

und durch goniometrische Umformung

$$\begin{aligned}\frac{2 \sin \frac{1}{2}(\lambda_1 - A + \lambda_2 - A) \cos \frac{1}{2}(\lambda_1 - A - \lambda_2 + A)}{2 \cos \frac{1}{2}(\lambda_1 - A + \lambda_2 - A) \sin \frac{1}{2}(\lambda_1 - A - \lambda_2 + A)} &= \\ &= \frac{\sin(\varphi_1 + \varphi_2)}{\cos \varphi_1 \cos \varphi_2} \\ &= \frac{\sin(\varphi_1 - \varphi_2)}{\cos \varphi_1 \cos \varphi_2}\end{aligned}$$

$$\frac{\sin\left(\frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2} - A\right) \cos \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{2}}{\cos\left(\frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2} - A\right) \sin \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{2}} = \frac{\sin(\varphi_1 + \varphi_2)}{\sin(\varphi_1 - \varphi_2)}$$

$$(4) \quad \begin{aligned} & \operatorname{tg} \left(\frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2} - \mathcal{A} \right) \operatorname{cotg} \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{2} = \frac{\sin (\varphi_1 + \varphi_2)}{\sin (\varphi_1 - \varphi_2)} \\ & \operatorname{tg} \left(\frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2} - \mathcal{A} \right) = \frac{\sin (\varphi_1 + \varphi_2)}{\sin (\varphi_1 - \varphi_2)} \operatorname{tg} \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{2} \end{aligned}$$

Aus dieser Gleichung (4) erhält man die Länge \mathcal{A} des einen Übergangspunktes der Orthodrome, da alle übrigen darin auftretenden Größen bekannt sind. Diesem Übergangspunkte liegt dann der zweite in der Länge $180^\circ - \mathcal{A}$ gegenüber.

Den Übergangswinkel Φ oder die Scheitelbreite erhält man alsdann aus einer der beiden Gleichungen

$$(5) \quad \operatorname{cotg} \Phi = \sin (\lambda_1 - \mathcal{A}) \operatorname{cotg} \varphi_1$$

$$(6) \quad \operatorname{cotg} \Phi = \sin (\lambda_2 - \mathcal{A}) \operatorname{cotg} \varphi_2$$

Die Bogenlänge b der Orthodrome $A_2 A_1$ oder die kürzeste Entfernung der Punkte A_2 und A_1 von einander ergibt sich aus Formel (1) auf Seite 137, die jetzt der Figur entsprechend zu schreiben ist

$$(7) \quad \cos b = \sin \varphi_1 \sin \varphi_2 + \cos \varphi_1 \cos \varphi_2 \cos (\lambda_1 - \lambda_2)$$

Anstatt dieser Formel, die für logarithmische Rechnung etwas unbequem ist, kann man eine bequemere Formel für die Bogenlänge oder die Entfernung aufstellen, wenn man zuvor nach der aus der Figur bei Betrachtung des rechtwinkligen sphärischen Dreieckes $F_n UA_n$ direkt ablesbaren Formel

$$(8) \quad \operatorname{cotg} \alpha_n = \sin \varphi_n \operatorname{cotg} (\lambda_n - \mathcal{A})$$

die Azimute α_1 und α_2 der Orthodrome in den Punkten A_1 und A_2 berechnet. Wendet man alsdann auf das schiefwinklige Polardreieck $A_1 PA_2$ die Napierschen Gleichungen an, indem man dabei an Stelle der Polabstände die dazu komplementären Breiten einführt, so nehmen diese Gleichungen die folgende Gestalt an

$$\operatorname{cotg} \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2} = \frac{\cos \frac{1}{2} (180^\circ - \alpha_1 - \alpha_2)}{\cos \frac{1}{2} (180^\circ - \alpha_1 + \alpha_2)} \operatorname{tg} \frac{b}{2}$$

$$\operatorname{cotg} \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2} = \frac{\sin \frac{1}{2} (180^\circ - \alpha_1 - \alpha_2)}{\sin \frac{1}{2} (180^\circ - \alpha_1 + \alpha_2)} \operatorname{tg} \frac{b}{2}$$

woraus man erhält

$$(9) \quad \operatorname{tg} \frac{b}{2} = \frac{\cos \frac{1}{2} (180^\circ - \alpha_1 + \alpha_2)}{\cos \frac{1}{2} (180^\circ - \alpha_1 - \alpha_2)} \operatorname{cotg} \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}$$

$$(10) \quad tg \frac{b}{2} = \frac{\sin \frac{1}{2} (180^\circ - \alpha_1 + \alpha_2)}{\sin \frac{1}{2} (180^\circ - \alpha_1 - \alpha_2)} \cotg \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2}$$

Wenn $\frac{1}{2} (180^\circ - \alpha_1 - \alpha_2) \sim 0$ ist, wird man mit Vorteil die Formel (9) anwenden, wenn dagegen $\frac{1}{2} (180^\circ - \alpha_1 - \alpha_2) \sim 90^\circ$ ist, die Formel (10). Rascher führt indessen doch die direkte Formel (7) zum Ziele und ich habe es deshalb auch stets vorgezogen, nach dieser zu rechnen.

Auch die Azimute α_1 und α_2 können anstatt nach (8) mit Hilfe der Napierschen Gleichungen berechnet werden; man erhält hiefür

$$(11) \quad \begin{cases} tg \frac{180^\circ - \alpha_1 + \alpha_2}{2} = \frac{\cos \frac{1}{2} (\varphi_1 - \varphi_2)}{\sin \frac{1}{2} (\varphi_1 + \varphi_2)} \cotg \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{2} \\ tg \frac{180^\circ - \alpha_1 - \alpha_2}{2} = \frac{\sin \frac{1}{2} (\varphi_1 - \varphi_2)}{\cos \frac{1}{2} (\varphi_1 + \varphi_2)} \cotg \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{2} \end{cases}$$

woraus sich dann α_1 und α_2 durch Addition und Subtraktion ergeben.

Bei allen diesen Berechnungen ist strenge auf die Vorzeichen der Winkel zu achten, insbesondere wenn ungleichnamige Breiten und Längen auftreten. Man wird jedenfalls gut tun, vorerst immer eine schematische Figur zu zeichnen und die Formeln der Figur anzupassen, wodurch man sich bei der Auswertung von den Winkelvorzeichen mehr oder minder unabhängig macht.

Nun unterliegt es auch keiner Schwierigkeit mehr, die mittlere Richtung des Orthodromenbogens $A_2 A_1$, das heißt sein Azimut α_m in seinem Halbierungspunkte A_m zu berechnen. Man wird zunächst in dem rechtwinkligen sphärischen Dreiecke $F_2 UA_2$ die Länge des Bogens $UA_2 = b_2$ berechnen, wofür man hat

$$(12) \quad \sin b_2 = \frac{\sin \varphi_2}{\sin \Phi}$$

Als dann kennt man in dem rechtwinkligen sphärischen Dreiecke $F_m UA_m$ die Seite $UA_m = b_2 + \frac{b}{2}$ und den Winkel Φ und erhält das Azimut α_m der Orthodrome $A_2 A_1$ in dem Halbierungspunkte A_m aus dem eben genannten Dreiecke durch

$$(13) \quad \cotg \alpha_m = \cos \left(b_2 + \frac{b}{2} \right) tg \Phi$$

Dasselbe Resultat wird man selbstverständlich auch mit Hilfe des Bogens $UA_1 = b_1$ erhalten; es wird dann

$$(14) \quad \cotg \alpha_m = \cos \left(b_1 - \frac{b}{2} \right) \operatorname{tg} \Phi$$

Mitunter wird man auch gerne wissen wollen, in welchem kürzesten Abstände α sich ein durch seine geographischen Koordinaten φ und λ gegebener Punkt B von der Orthodrome befindet, oder wie nahe die Orthodrome an diesem Punkte vorbeigeht. Dies bedeutet soviel wie eine Koordinatenumformung, analog der astronomischen Aufgabe, aus Deklination und Rektaszension eines Sternes seine Breite zu finden. Es stellt dann in unserer Figur der Erdäquator den Himmelsäquator vor, der Erdpol den Himmelspol, die Orthodrome die Ekliptik, der Punkt B den Stern, seine geographische Breite φ die Deklination, $\lambda - \mathcal{A}$ die Rektaszension und P_0 den Pol der Orthodrome oder Ekliptik.

Betrachtet man das in der Figur stark ausgezogene schiefwinklige Polardreieck PBP_0 (ins Astronomische übertragen: Himmelspol—Stern—Pol der Ekliptik), so liefert der Cosinussatz sofort

$$\cos(90^\circ - \alpha) = \cos(90^\circ - \varphi) \cos \Phi + \sin(90^\circ - \varphi) \sin \Phi \cos(90^\circ + \lambda - \mathcal{A})$$

wofür man auch schreiben kann

$$(15) \quad \sin \alpha = \sin \varphi \cos \Phi - \cos \varphi \sin \Phi \sin(\lambda - \mathcal{A})$$

Will man diese Formel für logarithmische Rechnung bequemer einrichten, so führt man die Hilfsgrößen ein

$$\operatorname{tg} N = \frac{\operatorname{tg} \varphi}{\sin(\lambda - \mathcal{A})}$$

$$M \sin N = \sin \varphi$$

so daß

$$M \cos N = \cos \varphi \sin(\lambda - \mathcal{A})$$

wodurch aus (15) wird

$$\sin \alpha = M \sin N \cos \Phi - M \cos N \sin \Phi = M(\sin N \cos \Phi - \cos N \sin \Phi)$$

$$(16) \quad \sin \alpha = M \sin(N - \Phi)$$

Die Hilfsgröße N bedeutet dabei geometrisch den Winkel, den der durch U und B gezogen gedachte, in der Figur nicht eingezeichnete größte Kreis mit dem Äquator bildet, und M repräsentiert den Sinus dieses Bogens UB .

Man kann aber auch so verfahren, daß man zunächst nach (8) oder (11) das Azimut α_b der Orthodrome in ihrem Schnittpunkte A_b mit dem Meridian des Punktes B berechnet, dann nach (3) die

geographische Breite φ_0 dieses Schnittpunktes, worauf sich der Meridianbogen c von dem Punkte B bis zur Orthodrome ergibt aus

$$c = \varphi - \varphi_0$$

und man aus dem kleinen, von a , c und der Orthodrome gebildeten rechtwinkligen Dreieck erhält

$$(17) \quad \sin a = \sin c \sin a_0$$

Liegt der Punkt B , dessen Abstand von der Orthodrome bestimmt werden soll, südlich von dieser, so wird man das entsprechende südliche Polardreieck ins Auge fassen und die Formeln (15) oder (16) danach modifizieren. Hier und auch bei der Rechnung nach (17) wird wieder von Fall zu Fall eine schematische Skizze gute Dienste leisten und vor Irrungen bewahren.

Wir sind nun vollständig ausgerüstet, um die Erstreckung¹⁾ von Land und Wasser auf der Erde nach Länge und Richtung zu untersuchen, wobei sich ergeben wird, daß nicht wenige der hierüber auch in den neuesten Handbüchern in Umlauf befindlichen Angaben sehr der Berichtigung bedürfen. Zuvor aber wollen wir noch einen kurzen historischen Rückblick auf die Frage werfen.

Die ersten Angaben über die längsten Erstreckungen der Festlandsmassen auf Erden hat, soweit ich die Literatur übersehe, Louis Leclerc Comte de Buffon im Jahre 1749 in dem ersten Bande seiner *Histoire Naturelle* veröffentlicht.²⁾ Buffon stellt dem

¹⁾ Die so häufig gebrauchten Ausdrücke Längenerstreckung, Längserstreckung, longitudinale Erstreckung u. dgl. sind Pleonasmen, denn die Erstreckung kann dem Wortsinne nach nur nach einer Richtung erfolgen, nicht wie die Ausdehnung auch in einer Fläche oder im Raume. Erstreckung ist im Gegensatz zur Ausdehnung ein durchaus linearer Begriff.

Ferner ist daran festzuhalten, daß die Erstreckung stets auf eine bestimmte Richtung abzielt, also geradlinig oder, auf die Kugeloberfläche übertragen, geradläufig ist, und daß ebenso auch eine Strecke eigentlich nicht anders als gerade oder geradläufig sein kann. Die leider vielfach üblich gewordene Anwendung des Ausdruckes Strecke auf Linien oder Linienabschnitte ohne Rücksicht auf deren geraden oder gekrümmten Verlauf, wie bei Wegstrecken, Eisenbahnstrecken, Flußstrecken, Talstrecken u. dgl., entfernt sich von dem eigentlichen Begriff der Strecke und leidet an einem inneren Widerspruch, wie sofort klar wird, wenn man alsdann folgerichtig auch geradezu von krummen Strecken sprechen wollte, wo doch die Aussage des Eigenschaftswortes mit dem Sinne des Hauptwortes unvereinbar ist.

²⁾ Buffon: *Histoire Naturelle*, T. I. *Théorie de la Terre*, Paris 1749 (Ausgabe 1774, S, 204, 207). — Vordem hat man allgemein, wie leider auch

Kontinente der Neuen Welt die drei Erdteile Europa, Asien und Afrika als Kontinent der Alten Welt gegenüber und gibt als die längste Erstreckung der Alten Welt die Orthodrome vom Kap der Guten Hoffnung zum Ostkap an, der er eine Länge von 3600 Lieues (16 010 km) zumißt, wogegen er als längste Erstreckung der Neuen Welt, deren Ausdehnung im Norden damals noch nicht hinlänglich bekannt war, nur 2500 Lieues (11 120 km) ansetzt.

Im Jahre 1786 hat dann Johann Elert Bode¹⁾ angegeben, daß die größte Erstreckung der Alten Welt „vom Vorgebürge der Guten Hoffnung bis zur Straße Anian“ (Behringsstraße) „über 2250 Meilen“ (16 700 km),²⁾ dagegen diejenige der Neuen Welt „vom Vorgebürge Horn bis zum Smiths Sund oder von der Mündung des La Plata-Flusses bis zur Anianstraße über 2000 Meilen“ (14 840 km) messe.

Sowohl Buffon als Bode haben also nicht der Neuen, sondern vielmehr der Alten Welt die längere Erstreckung zugeschrieben.

Dagegen hat im Jahre 1830 Heinrich Berghaus³⁾ die Erstreckung der Alten Welt „von Westen nach Osten“ zu 1620 Meilen

heute noch mitunter geschieht, den Längen- oder Breitenunterschied als Maß der Erstreckung betrachtet, was in dem ersten Falle schon an und für sich ein Unding ist, da die Längengrade kein einheitliches Längenmaß, sondern lediglich ein Winkelmaß sind, die Erstreckung aber als eine lineare Größe nur durch ein Längenmaß gemessen werden kann.

¹⁾ J. E. Bode: Anleitung zur allgemeinen Kenntniss der Erdkugel. Berlin 1786, S. 218.

²⁾ Da die Abstände hier — mögen sie nun direkt berechnet oder nur am Globus gemessen sein — zunächst immer in Gradmaß erhalten werden, sich also auf eine kugelförmige Erde beziehen, so hat ihre Reduzierung auf Längenmaß nicht mit der Länge eines Äquatorgrades der wirklichen, sphäroidischen Erde, sondern der inhaltsgleichen Kugel zu erfolgen. Ein Grad ist also nicht 15 geographischen Meilen gleichzusetzen, sondern nur 14·976 Meilen. Ob hierauf von den betreffenden Autoren Rücksicht genommen wurde, steht dahin, war übrigens bei den in Meilen mitgeteilten, abgerundeten Zahlen auch ohne Bedeutung. In Kilometern macht sich aber der Unterschied bei so großen Bögen schon in den Zehnern bemerkbar; einem Bogen von 150° z. B. entspricht auf dem wirklichen Äquator eine Länge von 2250 Meilen = 16 696 km, auf einem größten Kreise der Erdkugel dagegen nur eine solche von 2246 Meilen = 16 677 km. Nach den Dimensionen des Besselschen Erdsphäroides (Abh. der k. k. Geogr. Ges. Wien, Bd. IX, Nr. 2, 1911, S. 28) hat die geographische Meile eine Länge von 7420·438 m, wogegen vier Minuten der mit jenem inhaltsgleichen Erdkugel nur 7412·161 m messen.

³⁾ H. Berghaus: Die ersten Elemente der Erdbeschreibung. Berlin 1830, S. 52, 131.

(12 020 km), die der Neuen Welt aber „von Norden nach Süden“ zu 20 200 Meilen (14 990 km) bemessen und daraufhin ausgesprochen: „Amerika ist derjenige Erdteil, welcher die größte Längenerstreckung hat.“

Diese Ansicht hat weite Verbreitung gefunden und wurde in der Folge in den meisten Lehrbüchern, deren einschlägigen Angaben in der Regel von Berghaus entlehnt waren, wiederholt. Auch heute noch ist sie in weiteren Kreisen allein herrschend, aber man begegnet ihr auch in vielen neueren Lehrbüchern der Geographie, wie bei E. Richter,¹⁾ E. v. Seydlitz,²⁾ F. Heiderich³⁾ u. a.; noch zahlreicher aber sind die Fälle, wo sie zwar nicht schlangweg ausgesprochen, wohl aber angedeutet wird oder aus bezüglichen Angaben zu folgern ist. Und Hand in Hand damit geht der weitere, seit C. Ritters Zeiten fortgeschleppte Irrtum, daß die längste Erstreckung der Neuen Welt nordsüdlich, die der Alten Welt aber westöstlich sei; liest man doch sogar im „Kosmos“ den Satz: „In der östlichen Feste ist die vorherrschende Richtung, die Lage der langen Axe, von Osten gegen Westen (bestimmter von Südwest gen Nordost), in der westlichen Feste aber von Süden nach Norden, meridianartig (bestimmter von SSO und NNW)“,⁴⁾ wobei die ersten Angaben, wie aus der rückläufigen Richtungsbezeichnung zu ersehen, von C. Ritter (vgl. oben, S. 138) übernommen sind, während die in den Klammern offenbar angesichts einer Merkatorskarte geschrieben wurden.

Der immer und immer wieder gelehrte Gegensatz in jener Richtung bei der Alten und der Neuen Welt besteht aber in Wirklichkeit nicht nur nicht, sondern die Sache verhält sich vielmehr gerade umgekehrt.

Suchen wir nämlich, wie immer mit Hilfe von Globus, Karten und Rechnung, zunächst die längste Erstreckung der Neuen Welt in dem landläufigen Sinne, so ergibt sich als solche die Länge der Orthodrome von Kap Froward (53° 53' 43" S, 71° 17' 15" W) zum Kap Lisburne (68° 52' N, 160° 8' 50" W) mit 140° 29' 52" =

¹⁾ E. Richter: Lehrbuch der Geographie. Wien 1893, S. 214.

²⁾ E. v. Seydlitz: Großes Lehrbuch der Geographie. 24. Bearbeitung. Breslau 1905, S. 134.

³⁾ F. Heiderich: Österreichische Schulgeographie. II. Teil, 2. Aufl., Wien 1906, S. 199.

⁴⁾ A. v. Humboldt: Kosmos; Entwurf einer physischen Weltbeschreibung. I. Band, Stuttgart und Tübingen 1845, S. 306.

15 620 km.¹⁾ Dies ist der Abstand der beiden voneinander entferntesten Punkte des amerikanischen Festlandes, während wir bei der Alten Welt eine Länge von 16 620 km gefunden haben. Die Erstreckung der Alten Welt übertrifft hiernach die der Neuen Welt gerade um 1000 km.

Als Südende Amerikas wird häufig nicht Kap Froward, sondern Kap Hoorn²⁾ betrachtet, das aber auf einer Insel liegt. Nun werden zwar freilich die Inseln — von den ozeanischen abgesehen — den benachbarten Erdteilen zugerechnet, aber trotzdem wird niemand behaupten wollen, daß sie Teile der Festländer wären. Gewiß, sie waren es einst zumeist, aber heute sind sie es jedenfalls nicht. Hier aber handelt es sich um kontinentale Erstreckungen, und deshalb müssen wir von den Inseln absehen.

Indessen, selbst wenn man die Inseln in die Untersuchung einbezieht und Amerikas Erstreckung im Süden bei Kap Hoorn beginnen läßt, so bleibt diese doch noch immer hinter der der Alten Welt zurück. Denn die Erstreckung von Kap Hoorn bis Kap Lisburne mißt nur 15 960 km, die bis Kap Prince of Wales nur 15 900 km; ja selbst wenn man auch die nördlichen Inseln dazunimmt, so ergibt sich doch für die Linie vom Kap Hoorn bis Kap Morris Jesup auf der Rooseveltinsel N von Grönland, dem nördlichsten bekannten Landpunkte der Welt, nur eine Länge von 15 630 km und für die Linie von Kap Hoorn zum Kap Wrangel auf Attu, der entlegensten der Aleuten-Inseln, nur eine solche von 16 270 km, so daß wir also die interessante Tatsache konstatieren können, daß die Erstreckung der Neuen Welt auch mitsamt allen ihren Inseln noch um einige Hundert Kilometer hinter der Erstreckung der Alten Welt ohne Inseln zurücksteht. Nebenbei bemerkt würde sich übrigens für die Alte Welt auch bei Einrechnung der Inseln keine längere Erstreckung finden lassen als die angegebene.

Und nun die Richtung. Da ergibt denn die Rechnung, daß die Linie, die die am weitesten voneinander entfernten Punkte des amerikanischen Festlandes verbindet, nämlich die vom Kap Froward nach Kap Lisburne, eine mittlere Richtung von N 19° 47' 32" W, das ist ungefähr NNW besitzt, während wir bei der

¹⁾ Die Erstreckung vom Kap Froward zum Kap Prince of Wales mißt nur 15 550 km, die zum Kap Barrow nur 15 400 km.

²⁾ Dies ist die richtige Schreibart, da das Kap von den Entdeckern nach der holländischen Stadt Hoorn benannt wurde.

Alten Welt die bezügliche mittlere Richtung (S. 146) als NzO bestimmt haben.

Es ist also entgegen der allgemeinen Lehrmeinung die Längsrichtung der Alten Welt in weit höherem Maße meridional als die der Neuen. Das wird manchem erstaunlich, anfangs vielleicht sogar unglaublich erscheinen, aber man betrachte sich die Sache nur einmal auf dem Globus! Unglaublich ist es vielmehr, daß sich das Dogma von der meridionalen Erstreckung der Neuen Welt im Gegensatze zu der östlichen oder bestenfalls nordöstlichen der Alten Welt so in unseren Köpfen einnisten konnte, daß es bisher noch keinem eingefallen ist, hieran auch nur im geringsten zu zweifeln und sich von dem wahren Sachverhalte zu überzeugen, obwohl ein einziger, unbefangener Blick auf den Globus vollauf dazu genügt hätte. Ich gestehe es ganz offen, daß ich auch so unter dem Banne jener Lehre gestanden bin, daß es mir erst in einem späteren Stadium der Vorarbeiten zu dieser Schrift, nachdem ich die betreffenden Erstreckungen längst berechnet hatte und zu den Richtungen überging, plötzlich wie Schuppen von den Augen fiel. Daß jener Irrwahn nicht zum geringsten Teile auf die Merkatorskarten zurückzuführen ist, unterliegt nach dem an früherer Stelle Gesagten wohl keinem Zweifel.

Ist es nun aber auch wirklich wahr, daß die angegebenen Erstreckungen die längsten der als Alte und Neue Welt unterschiedenen großen Kontinentalmassen sind? Nach der allgemein herrschenden Auffassung des Begriffes der Festlandsersteckung gewiß; sie sind nämlich, wie schon mehrfach betont, die Distanzen zwischen den am weitesten voneinander entfernten, je in kontinentalem Zusammenhang stehenden Punkten. Verfolgen wir aber den Verlauf dieser „Erstreckungen“ einmal genauer. Da sehen wir, daß die Linie vom Kap Agulhas zum Kap Tschaplin am Scheitel des Nildeltas auf das Mittelländische Meer trifft, nach dessen Überquerung bei Imanly im Golf von Adalia auf die kleinasiatische Küste, zwischen Ineboli und Zarpana auf das Schwarze Meer und nach dessen Überquerung bei Alushta auf die Krim; dann verläuft unsere Orthodrome durch Rußland, trifft an der Wischajmündung auf die Tscheschkaja-Bai der Barents-See, kreuzt die Kolgudjew-Insel, durchschneidet fast der Länge nach Novaja Semlja (östlich vom Südlichen Gänsekap bis östlich vom Kap Nassau), läuft weiterhin durch das Sibirische Eismeer, kreuzt die Wrangel-Insel, trifft dann westlich von Kap Onman auf die Tschuktischen-Halbinsel und erreicht über diese endlich Kap Tschaplin.

Unsere Orthodrome verläuft also, wie die Rechnung des weiteren ergibt, 530 km über das Mittelländische Meer, 310 km über das Schwarze Meer, 480 km über die Barents-See und 3530 km über das Sibirische Eismeer, zusammen also 4850 km über Wasser, so daß also von der ganzen Länge von 16 620 km nur 11 770 km auf Landstrecken entfallen, wovon jedoch wiederum 760 km insular sind. Eigentlich kontinental sind also von der ganzen Länge nur rund 11 000 km.

Kann man unter diesen Umständen die Länge der Linie vom Kap Agulhas zum Kap Tschaplin wirklich noch als die längste Erstreckung der Alten Welt bezeichnen? — und noch mehr: kann man hier denn überhaupt noch von einer Erstreckung der Alten Welt, also von einer kontinentalen Erstreckung sprechen?

Wie aber sieht es erst darum bei Amerika aus! Hier trifft die von Kap Froward zum Kap Lisburne verlaufende Orthodrome nach Durchschneidung der Fjorde und Inseln der Magellansländer auf der Corso-Halbinsel der Mornington-Insel auf den offenen Stillen Ozean und entfernt sich, immer auf hoher See, mehr als 2000 km von jeglichem Land, welche Küstenferne durch lange, lange Strecken anhält; endlich aber stößt unsere Linie doch wieder auf Festland, nämlich zwischen Kap Haro und P. S. Antonio im Golf von Kalifornien auf die Küste von Mexiko, läuft dann am Festland in der Nähe der Küste dahin, kreuzt die Juan de Fuca-Straße, die Vancouver-Insel und dann wieder nach einer festländischen Strecke an der kanadischen Westküste die Inseln des Alexander-Archipels, worauf sie durch Alaska zum Kap Lisburne gelangt.

Hier geht die Orthodrome nicht weniger als 9760 km über Wasser, davon 9260 km im offenen Ozean, und nur 5860 km über Land, eingerechnet 630 km insulare Strecken; rein kontinental sind also nur 5230 km der ganzen Länge von 15 620 km, das ist nur der dritte Teil.

Die erste der beiden vorhin aufgeworfenen Fragen beantwortet sich dadurch, zumindest auf Amerika bezogen, sozusagen von selbst, denn daß 5230 km nicht die längste Erstreckung der beiden Amerika bedeuten, liegt auf der Hand; jede Hälfte für sich allein hat, wie man schon am Globus sieht, eine weit größere Erstreckung.

Und die zweite Frage? Um diese beantworten zu können, ist es geboten, vorerst die Bedeutung des Begriffes Erstreckung bei Land- und Wasserflächen zu untersuchen und über seine Anwendung ins reine zu kommen.

Es ist nicht in Abrede zu stellen, daß sich die Alte Welt, um bei dieser als Beispiel zu bleiben, auch in der Richtung vom Kap Agulhas gegen das Kap Tschaplin erstreckt, aber diese „Erstreckung“ ist nicht stetig, sondern durch Meeresstrecken unterbrochen. Nun ist es klar, daß man von einem Festlande nicht sagen kann, daß es sich in dieser oder jener Richtung so und so weit erstreckt, wenn es nicht in dieser Richtung von dem einen Endpunkte der Strecke ununterbrochen zum anderen reicht.¹⁾ Sind Unterbrechungen durch Meeresstrecken vorhanden, dann besteht die ganze ins Auge gefaßte Strecke aus einzelnen Strecken, die teils festländisch, teils ozeanisch sind. Die ganze Strecke stellt dann weder eine festländische, noch eine ozeanische Erstreckung dar, wohl aber eine Reihenfolge festländischer und ozeanischer Erstreckungen, deren gleichnamigen Glieder man summieren kann. Wir gelangen so zu den Begriffen der Gesamtstreckenlänge²⁾ von Land und von Wasser innerhalb einer bestimmten Strecke oder in einer bestimmten Richtung.

Die geradläufige Gesamtstreckenlänge eines Kontinents wird nun in der Regel je nach der Richtung verschieden sein, und man kann deshalb die Frage aufwerfen und auch beantworten, welches die größte geradläufige Gesamtstreckenlänge eines Kontinentes ist.

Als die längste Erstreckung eines Kontinentes ist dagegen nach der vorstehenden Auseinandersetzung die längste Strecke zu

1) Andernfalls muß man, wenn man sich richtig ausdrücken will — es hilft nichts anderes! — zu Umschreibungen greifen wie: der äußerste Punkt des Kontinentes in dieser Richtung ist soundsoweit vom Ausgangspunkte entfernt; oder so ähnlich. Handelt es sich aber nicht um die Entfernung, sondern nur um die Lage eines Endpunktes, dann kann man sagen, daß der Kontinent von hier bis dorthin reiche; denn reichen ist nicht wie sich erstrecken auf die Einhaltung einer Richtung beschränkt. Bis wohin reichen bedeutet allgemein die Grenze einer Ausdehnung und kann sich ebenso wie die Ausdehnung selbst auf Linien, Flächen oder Körper beziehen; also natürlich auch auf krumme Linien.

2) Es läge wohl nahe, hier einfach Streckenlänge zu sagen, doch würde diese Bezeichnung der nötigen Eindeutigkeit entbehren, da hier der Plural des Bestimmungswortes nicht von dem schwachen Genetiv des Singulars zu unterscheiden ist, daher Streckenlänge sowohl die Länge mehrerer als auch nur einer Strecke bedeuten kann. Insbesondere würde die Bezeichnung größte Streckenlänge von vornherein wohl stets auf eine einzige, nämlich die längste von mehreren Strecken bezogen werden, anstatt auf die größte Summe von Streckenlängen, um die es sich hier handelt und die durch den Ausdruck größte Gesamtstreckenlänge eindeutig bezeichnet wird.

bezeichnen, die durchaus auf dem Kontinente verläuft. Um jedem Zweifel einen Riegel vorzuschieben, könnte man hiefür allenfalls auch längste ununterbrochene oder längste stetige Erstreckung sagen, wobei freilich das Gegenteil, nämlich die unterbrochene oder unstetige Erstreckung eine *contradictio in adjecto* wäre, da eine Erstreckung im wahren Sinn des Wortes nur stetig sein kann; andernfalls hat man es eben mit mehreren einzelnen Erstreckungen von einer bestimmten Gesamtstreckenlänge zu tun. Bei scharfer Auffassung und Festhaltung der Begriffe wird man wohl mit dem klaren Ausdrucke längste Erstreckung ganz gut auskommen — man muß nur ein bißchen mehr, als es heute leider vielfach geschieht, auf Sprachlogik achten.

Es erübrigt aber noch ein dritter Begriff, nämlich der des Abstandes zweier Kontinentalenden von einander, ohne Rücksicht darauf, ob sich der Kontinent dazwischen ganz, oder nur teilweise, oder wohl auch überhaupt nicht erstreckt.¹⁾ Es ist dies der Begriff, der im Falle des Maximums oder auch sonst bisher stets unter der falschen Flagge der längsten Erstreckung oder überhaupt einer Erstreckung des Kontinentes gesehelt ist und der der einzige von den dreien ist, mit dem sich die Geographen bisher beschäftigt haben, der aber, wie nun hoffentlich wohl klar ist, an und für sich mit der Erstreckung des Kontinentes nichts zu tun hat und deshalb eines anderen, neutralen Ausdruckes bedarf. Ich glaube, daß man jenen Abstand eindeutig und treffend als Spannweite bezeichnen kann, so daß also das, was man immer die längsten Erstreckungen der Kontinente und Erdteile genannt hat, nichts anderes als ihre größten Spannweiten sind.²⁾

Im allgemeinen wird nun die größte Spannweite eines Erdteiles oder Kontinentes größer sein als seine längste Erstreckung, seine größte geradläufige Gesamtstreckenlänge aber dem Ausmaße nach dazwischen liegen. Es ist jedoch auch möglich, daß größte Spannweite und längste Erstreckung zusammenfallen. Dies trifft

¹⁾ Das letzte ist der Fall zwischen den westlichsten und östlichsten Punkten von Europa-Asien sowie der Alten Welt überhaupt, nämlich zwischen Kap da Roca und Kap Verde einerseits und dem Ostkap andererseits. (Siehe Tabelle IV.)

²⁾ Vor dieser Klärung der Begriffe war es leider, aber begreiflicherweise unvermeidlich, den Ausdruck Erstreckung in dem bisher in der Literatur üblichen, falschen Sinne zu gebrauchen; doch dürfte der Leser hin und wieder zwischen den Zeilen eine davor gesetzte Warnungstafel bemerkt haben. Erst jetzt also kann klipp und klar gesagt werden: statt größte Erstreckung lies in dem vorangehenden Teile dieser Abhandlung überall richtig größte Spannweite.

bei Europa und Australien zu, wo (siehe Tabelle I) die Orthodromen der größten Spannweiten (vom Kap S. Vicente zum östlichsten Punkte des europäischen Rußlands und vom Ansatz der Halbinsel des Nordwestkaps zum Kap Byron) in ihrer ganzen Länge von 5750 und 4040 km über Land gehen. In diesen Fällen ist natürlich der Begriff der größten geradläufigen kontinentalen Gesamtstreckenlänge kaum von Interesse, weil ja jede anders durch Europa oder Australien gelegte Orthodrome kürzer ist als jene, hier also die eine, längste Erstreckung länger ist als jede geradläufige Aufeinanderfolge von Erstreckungen in anderer Richtung.

Fallen größte Spannweite und längste Erstreckung aber nicht zusammen, dann ist die erste immer größer als die zweite, während die größte geradläufige kontinentale Gesamtstreckenlänge alsdann immer hinter der größten Spannweite zurückbleibt, im übrigen jedoch größer, kleiner oder gleich der längsten Erstreckung sein oder auch mit dieser zusammenfallen kann. Das letzte ist sehr häufig der Fall, nämlich bei allen Erdteilen mit Ausnahme von Asien, dessen größte Spannweite 10930 km beträgt, wogegen seine größte geradläufige Gesamtstreckenlänge 10 510 km und seine längste Erstreckung 10 180 km mißt. Wenn man aber die einzelnen Erdteile zu größeren Kontinentalmassen vereinigt, so ergibt sich, daß hiefür größte Spannweite, größte geradläufige kontinentale Gesamtstreckenlänge und längste Erstreckung der Lage nach verschieden sind, wie man aus den am Schlusse befindlichen Tabellen ersehen kann. Im allgemeinen war dies nicht gerade von vornherein zu erwarten; es mußte vielmehr als möglich erscheinen, daß sich die größte geradläufige kontinentale Gesamtstreckenlänge zufällig innerhalb der größten Spannweite ergeben und dabei größer sein könne als die längste Erstreckung.

Nach den Darlegungen im Texte und nach den Feststellungen in den Tabellen ist also entgegen der herrschenden Auffassung und Meinung vor allem zu berichtigen, daß das, was man bisher als die längste Erstreckung eines Kontinentes betrachtet hat, in Wirklichkeit nicht diese, sondern seine größte Spannweite ist, daß ferner die Alte Welt eine größere Spannweite hat als die Neue, und daß die Richtung der größten Spannweite bei der Alten Welt der meridionalen Richtung viel näher liegt als bei der Neuen.¹⁾

¹⁾ Es ist wohl überflüssig, immer besonders zu betonen, daß sich die Richtungsangaben von Spannweiten, Erstreckungen u. dgl. auf die mittlere Richtung, nämlich auf die Richtung im Halbierungspunkte beziehen.

Dagegen weicht die Richtung der längsten Erstreckung der Alten Welt (von Monrovia über die Landenge von Suez bis zur Formosa-Straße) nur um rund $13\frac{1}{2}^{\circ}$, oder nicht viel mehr als einen Strich von Osten ab und ist annähernd OzN. Diese in der Tat längste Erstreckung, die mit 13 590 km zugleich die längste kontinentale Erstreckung auf Erden ist, hat man aber nicht gemeint, wenn man bisher stets davon gesprochen hat, daß sich die Alte Welt in östlicher Richtung am weitesten erstreckte, im vermeintlichen Gegensatze zu der Neuen, deren längste Erstreckung meridional wäre. In Wirklichkeit läßt sich die längste Erstreckung der Neuen Welt mit der der Alten aber überhaupt nicht vergleichen, weil sie mit der von Nordamerika zusammenfällt, Südamerika also dabei ausgeschaltet ist, während an der längsten Erstreckung der Alten Welt zwei ihrer Erdteile,¹⁾ Afrika und Asien, beteiligt sind.

Die Richtung der größten geradläufigen kontinentalen Gesamtstreckenlänge endlich weicht bei beiden Welten fast gleichviel, aber in entgegengesetztem Sinne von der meridionalen Richtung ab und ist bei der Alten Welt annähernd NNO, bei der Neuen Welt mit noch etwas größerer Näherung NNW, so zwar, daß jene Richtung bei der Neuen Welt der meridionalen Richtung um rund $1\frac{1}{2}^{\circ}$ näher liegt als bei der Alten.

Es wäre müßig, hier im einzelnen alle Irrtümer aufzudecken, die über die Erstreckung der verschiedenen Ertheile im Umlauf sind. Als besonders kraß möge nur darauf verwiesen werden, daß für Asien in dem großen Handbuche der Geographie und Statistik von Stein und Hörschelmann²⁾ zu lesen ist: „die größte Erstreckung des Festlandes von O nach W vom Kap Baba in Kleinasien bis zum Ostkap an der Behringsstraße 1300 Meilen“ (9650 km), während doch die hier gemeinte geradlinige Entfernung der beiden Punkte von einander, die aber keine Erstreckung, sondern nur eine Spannweite Asiens darstellt, weder die angegebene Richtung noch Länge hat, sondern bei nur 8190 km Länge eine mittlere Richtung von N $20^{\circ} 50' 51''$ O (NNO) besitzt und von Kap Baba sogar unter N $6^{\circ} 34' 22''$ O (inmitten N und NzO) ausläuft.

¹⁾ Es wäre wünschenswert, daß der Begriff Kontinent auf den vollen Wortsinn ausgedehnt und die sogenannten Kontinente Asien, Afrika usw. nur als Erdteile bezeichnet würden, wie es früher vielfach geschah und sich erfreulicherweise auch in modernen Schulbüchern wieder einzubürgern beginnt.

²⁾ 7. Auflage, Band Asien, von J. H. Brauer und J. H. Plath. Leipzig 1864, S. 3.

Von der Alten Welt aber liest man sogar bei F. Ratzel:¹⁾ „Die östliche oder altweltliche Landmasse ist von W nach O nahezu über die Hälfte des Erdumfanges, nämlich 2300 Meilen, ausgedehnt“ (= 17 067 km). Diese Angabe findet sich zum ersten Mal bei A. v. Roon²⁾ und ist ersichtlich aus einer unbedachten Summierung der von H. Berghaus³⁾ gemachten Angaben über die bezüglichen Längen von Afrika und Asien entstanden: „Asien ist von Westen nach Osten 1300 Meilen lang“ und „Afrika hat von Westen nach Osten eine Länge von 1020 Meilen“. Die erste dieser Angaben bezieht sich nun aber auf die Länge des Bogens des 40. Parallels von der Westküste Kleinasiens bis zur Ostküste Nippons, während die zweite ungefähr der Länge des Äquatorbogens zwischen den Meridianen von Kap Verde und Kap Guardafui entspricht. Bei der Summierung wurde erstens übersehen, daß es sich hier um zwei Bögen handelt, deren Breitenlage verschieden ist, und zweitens, daß das Ende des einen Bogens um mehr als 25° östlicher gelegen ist als der Beginn des anderen; diese 25 Längengrade sind also bei der schon an und für sich unangebrachten Summierung geradezu verdoppelt worden!

Im übrigen wird es genügen, auf die am Schlusse beigegebenen Tabellen zu verweisen, die hiemit der Beachtung der Verfasser geographischer Hand-, Lehr- und Schulbücher empfohlen seien.

¹⁾ F. Ratzel: Die Erde. Stuttgart 1881, S. 107.

²⁾ A. v. Roon: Grundzüge der Erd-, Völker- und Staatenkunde. Berlin 1832, S. 34 und ebenso 2. Aufl., I. Band, Berlin 1837, S. 29: „Die größte Ausdehnung des östlichen Kontinents beträgt von Westen nach Osten 2300 Meilen“.

³⁾ H. Berghaus: Die ersten Elemente der Erdbeschreibung. Berlin 1830, S. 52.

(Schluß folgt.)

Die siebente Terminfahrt S.M.S. „Najade“ in der Hochsee der Adria vom 16. August bis 11. September 1912.

Vorläufiger Bericht

über die Fahrt und die hydrographischen Ergebnisse derselben
im Auftrage des Vereines zur Förderung der naturwissenschaftlichen
Erforschung der Adria in Wien

erstattet von

Prof. Dr. Alfred Grund in Prag,
Chef des hydrographischen Dienstes an Bord.

Am 16. August verließ S. M. S. „Najade“ um 5 Uhr nachmittags den Hafen von Triest zur siebenten Terminfahrt und nahm Kurs auf Ravenna.

Im Schiffsstabe war ein Wechsel eingetreten, indem der bisherige Kommandant, Korvettenkapitän v. **Gottstein**, eine andere Dienstesbestimmung bekommen und Linienschiffsleutnant **Leva** das Kommando des Schiffes erhalten hatte. Der übrige Schiffsstab bestand aus den gleichen Herren wie bei den vorangegangenen Fahrten. Mit großem Bedauern sahen wir unseren umsichtigen Kommandanten von uns scheiden, der uns auf sechs Fahrten treu zur Seite gestanden hatte und dessen verständnisvoller Förderung unserer Arbeiten wir einen guten Teil unserer bisherigen Erfolge zu danken hatten. Es sei ihm hier an dieser Stelle unser wärmster Dank ausgesprochen.

Der wissenschaftliche Stab bestand aus den drei Leitern der meteorologischen, biologischen und hydrographischen Arbeiten, dem Linienschiffskapitän v. **Keßlitz** und den Professoren **Cori** und **Grund**. Die zwei biologischen Assistenten waren dieselben wie bei der Maifahrt (**Prof. Steuer** und **Prof. Schiller**), als hydrographische Assistenten waren **Dr. M. Kleb** und **F. Lorz** eingeschiff.

Da zu diesem Termine auch Italien sich wieder an den ozeanographischen Arbeiten im Adriatischen Meere beteiligte und den „Ciclope“ in Dienst gestellt hatte, so entfiel für uns

die Notwendigkeit, einen Teil des italienischen Arbeitsprogramms zu übernehmen. Jedoch wurde über Wunsch der Biologen, um gewisse Fragen zu klären, ein Vorstoß nach Süden bis ins Ionische Meer ins Programm der Fahrt aufgenommen.

Nachdem am Abende des 16. die Station am Kreuzungspunkte mit dem italienischen Profil I (Venedig—Rovigno) erledigt worden war, wurde am folgenden Tage das Profil II (Ravenna—Lussin) und die Station im Quarnero bearbeitet, worauf wir den Quarnero wieder verließen und die Fahrt außerhalb der norddalmatinischen Inseln gegen Sebenico fortsetzten. Nach Mitternacht wurde am Kreuzungspunkte mit dem italienischen Profil III (Ancona—Punte Bianche) wieder eine Station gemacht, am Morgen des 18. August des Feuer Lucietta angelaufen und die Biologen zu einer Erforschung des Ufer-saumes dieses Eilandes ausgebootet, worauf die „Najade“ um 10 Uhr vor Sebenico an die Boje ging, um hier den Geburtstag S. M. des Kaisers festlich zu begehen.

Am 19. morgens traten wir die Fahrt zum Profil IV (Sebenico—Ortona) an und erledigten dasselbe bis Mitternacht, waren am 20. morgens beim Südwestende des V. Profiles (Viesti—Cazza) und konnten auch dieses bis zum Nachmittage glatt erledigen, worauf wir durch den Kanal von Curzola und Meleda Kurs auf Teodo nahmen und dieses am 21. morgens erreichten. Hier vertäute sich das Schiff am Molo und es wurde der Kohlenvorrat und Wasserballast ergänzt. Der 22. war Rasttag. Am Abende dieses Tages traten wir die Weiterfahrt nach dem Süden an, um den Vorstoß ins Ionische Meer auszuführen. 20 Seemeilen vor dem Profil VIII (Otranto—Kap Linguetta), an der Kreuzung mit demselben und ebenso 20 Seemeilen jenseits des Profiles wurde bis zum Nachmittage des 23. August je eine Station gearbeitet. Es herrschte der für diese Gegenden zu dieser Jahreszeit übliche Nordwest, der eine hohe See aufwarf, aber indem unser Kommandant das Schiff gut gegen den Wind hielt, gelang die Erledigung der drei Stationen. Am Nachmittage des 23. wendeten wir aus dem Ionischen Meere in den Kurs gegen Brindisi und dampften gegen die Nordwestsee auf. Am Morgen des 24. begann das Profil VII (Brindisi—Durazzo), das bis zum frühen Morgen des 25. dauerte. Dann steuerten wir nach Teodo zurück und vertäuten das Schiff selbst am Molo.

Bis jetzt war die Erledigung des Programms ziemlich glatt und nach Wunsch gegangen. Aber auf der Heimfahrt sollten wir die Ungunst des diesjährigen Sommers und manch anderes Mißgeschick ausgiebig zu fühlen bekommen.

Unser Plan war, nach einem Rasttage in Teodo wieder auszulaufen, um in der südlichen Tiefsee durch mehrere Tage Jungfischnetzzüge durchzuführen und eine 24 stündige Beobachtung zu versuchen.

Aber am 26. und die folgenden Tage hielten uns Krankheitsfälle unter der Mannschaft in Teodo fest, dazu kam am 27. schlechtes Wetter, indem Scirocco einfiel. Als wir endlich am 28. nachmittags aus der Bocche ausliefen, empfing uns hohe tote See aus Südwest, welche jeden Gedanken ausschloß, in der Tiefsee vor Anker zu gehen. Wir kehrten daher nach Meljine bei Castelnuovo zurück, um eine Besserung der See und Wetterlage abzuwarten. Nach Mitternacht liefen wir wieder aus, aber inzwischen hatte der Wind nach Nordwest gedreht und die See lief hoch aus dieser Richtung. Immerhin hatte sich jedoch die Wetterlage günstiger gestaltet, so daß beschlossen wurde, die Besserung des Wetters auf hoher See abzuwarten. Wir stellten daher die 24 stündige Beobachtung zurück und versuchten es mit den Fischzügen. Indem wir gegen die See und dann wieder mit ihr zurückdampften, gelangen die Jungfischtrawlerien tadellos. So wurden am 29. und in der folgenden Nacht drei erfolgreiche Fischzüge gezogen.

Am 30. August morgens hatte der Wind geflaut und die See sich beruhigt, so daß der Versuch gewagt werden konnte, in der Tiefsee vor Anker zu gehen. Am Dredschkabel wurden in Abstand zwei Anker befestigt und über 2000 m Kabel ausgegeben. Die Anker faßten gut und das günstige Wetter gestattete uns die vollständige Durchführung der Beobachtung. Die Lotung ergab 1227 m, wir waren also nahezu am tiefsten Punkt der Adria, der bis jetzt gemessen ist, vor Anker gegangen.

Es wurden in den Tiefen von 0, 10, 50, 100, 500, 800 und 1200 m der Strom gemessen und bis 100 m Tiefe auch Temperatur und Salzgehalt beobachtet. Bis zum Abende des 30. August gingen die Strommessungen anstandslos vonstatten, dann begann der Strommesser, welcher in 500—1200 m Tiefe

arbeitete, zu versagen. Der Schrotkugelabwurf verklemmte infolge unpräziser Arbeit den Propeller. Bis 4 Uhr morgens plagte ich mich mit dem Apparat, ihn wieder in Gang zu bringen, aber jedesmal verklemmte sich der Propeller wieder; so gaben wir endlich das Beobachten in der Tiefe auf, da die große Lücke in der Beobachtungsreihe durch spätere Beobachtungen nicht mehr zu ersetzen war. So lieferte uns diese Strommessung aus der Tiefe leider nur 10 Stunden brauchbarer Beobachtungen. Immerhin ergibt sich aber aus diesen, daß das Wasser der Adria bis zu ihren größten Tiefen hinab in Bewegung ist. Wir maßen deutlich merkbaren, wenn auch schwachen Strom noch in 1200 m, und zwar drehte er im Sinne des Uhrzeigers. Dieses Ergebnis bestätigt uns eine Tatsache, die sich schon aus der Verfolgung der Temperatur und des Salzgehaltes des Bodenwassers in der südlichen Tiefsee erschließen ließ. Von Jahreszeit zu Jahreszeit zeigten sie leichte Veränderungen, die sich nur durch Bewegung des Wassers erklären ließen.

Nach Schluß der 24 stündigen Beobachtung versuchte ich vor dem Ankerlichten noch eine Messung der Schlammtemperatur in der Tiefe. Nach meinen Angaben und Entwürfen hatte M. Marx in Berlin einen Schlammstecher konstruiert, in dessen Rohr vier Kippthermometer hineingeschoben werden können. Reichliche Schlitze ermöglichen dem Schlamm das Eindringen ins Rohr zu den Thermometern. Beim Herausziehen aus dem Schlamm kippt der Schlammstecher, so daß er mit der Spitze voran emporkommt. Dadurch geben die vier Thermometer die Schlammtemperatur. Ihre Umhüllung mit Schlamm isoliert sie, so daß der kurze Zeitraum zwischen dem Herausziehen und dem vollständigen Kippen des Apparats die Temperatur nicht ändern dürfte.

Ich ließ den Apparat vorsichtig hinab und von 1100 m mit freiem Fall sich in den Schlamm einrammen. Er bohrte sich nach den deutlichen Schlammmarken $1\frac{1}{2}$ m tief ein, so daß das oberste Thermometer noch im Bodenwasser war, während die drei unteren Thermometer mit ihrer Quecksilberkugel 40, 80 und 120 cm tief im Schlamm staken. Nach einer halben Stunde holte ich den Apparat auf, und zwar zuerst mit Handkraft, um zu sehen, ob er richtig funktioniert habe. Ich konnte hiebei das Herausziehen aus dem Schlamm und das Kippen deutlich wahrnehmen.

Das Ergebnis war:

| | |
|--|----------|
| Temperatur des Bodenwassers | 12·59° |
| „ „ Schlammes in 40 cm Tiefe | Versager |
| „ „ „ „ 80 „ „ | 12·61° |
| „ „ „ „ 120 „ „ | 12·65° |

Es zeigte sich eine deutliche Zunahme der Schlammtemperatur mit der Tiefe. Die geothermische Temperaturzunahme scheint also unmittelbar am Meeresboden einzusetzen, während sie auf dem Lande erst bei der neutralen Schicht beginnt. Freilich wird man den Versuch auch an anderen Punkten wiederholen müssen, ehe man weitergehende Schlüsse zieht.

Nach dem Ankerlichten nahmen wir mittags des 31. August Kurs auf den Golf von Manfredonia und machten beim Kreuzen des italienischen Profils VI (Bari—Ragusa) eine Station. Im Golfe von Manfredonia wendeten wir mit Kurs auf Pelagosa und erreichten dieses am frühen Morgen des 1. September. Während die Biologen ausgebootet wurden, unternahm die „Najade“ einen Dredschzug vor der Insel. Dann fuhren wir weiter nach Lagosta und liefen in den Hafen Lago grande ein, um nach einem dreistündigen Aufenthalt, der einer flüchtigen Besichtigung des Hafens galt, schließlich die Fahrt nach Lesina fortzusetzen, wo wir am Abend anlangten.

Den 2. September verbrachten wir bei wenig einladendem trüben, kühlen Scirocowerter als Rasttag in Lesina. Am 3. morgens fuhren wir weiter, untersuchten die „Grüne Grotte“ von Ravnik (südlich von Lissa), dredshten vor der Südwestseite von Lissa, besuchten die „Blaue Grotte“ von Busi und nahmen sodann Kurs auf Pomo. Aber bei S. Andrea zwang uns der heftige Wind von Nordwest, der die „Najade“ bis 31° rollen ließ, zur Umkehr, da eine Landung auf Pomo bei diesen Verhältnissen ausgeschlossen war. Auf der Fahrt nach Comisa fiel Bora ein, und diese dauerte mit großer Heftigkeit bis zum Abend des 4. September, so daß die „Najade“ auf der Reede vor Comisa einen argen Tanz vollführte. Erst am 5. September morgens konnten wir die Weiterfahrt nach Pomo antreten, wo die Biologen ausgebootet wurden, daran schlossen sich Jungfischnetzzüge im Pomobecken. Nach Mitternacht liefen wir in den Hafen von Sebenico ein.

Der 6. September bescherte uns in Sebenico einen vehementen Scirocco, gleichwohl wurde die geplante Expedition

zu den Kerkafällen mittels des Motorbootes erfolgreich beendet. Dr. Kleb besorgte hierbei die hydrographischen Arbeiten.

Am 7. morgens fuhren wir nach dem Hafen Pantera, um beim Feuer Sestrice einen Mareographen aufzustellen und so dann eine 24 stündige Beobachtung auszuführen. Erstere Absicht erwies sich als undurchführbar, dagegen gelang die 24 stündige Beobachtung, die am Nachmittage des 8. September abgeschlossen wurde. Über Wunsch der Biologen nahmen wir hierauf Kurs auf Ancona, wo beim Erreichen des italienischen Profils eine Station bearbeitet wurde, und wendeten dann gegen den Hafen Pantera, den wir am Morgen des 9. September anliefen. Hier wurde der für Sestrice bestimmt gewesene Mareograph aufgestellt und nachmittags die Weiterfahrt nach Lussin angetreten. In der Nacht fiel wieder schlechtes Wetter ein, das uns bis zum 11. September im Hafen von Lussin grande festhielt. So traten wir endlich am 11. September morgens die Heimreise an, die um 6 Uhr abends in Triest zu Ende ging.

Das hydrographische Ergebnis der Fahrt bestand in 855 Temperaturmessungen, 868 Chloranalysen, 190 Sauerstoffbestimmungen, 263 Strommessungen, 31 Messungen der Sichttiefe, bei 160 Oberflächenstationen, 20 Neben- und 41 Hauptstationen und 2 24 stündigen Beobachtungen.

Wenn man den Zustand der Meeresoberfläche betrachtet, wie er durch die eben geschilderte Fahrt angetroffen wurde, so äußerte sich bei ihm in jeder Weise der abnorm kühle feuchte Sommer des Jahres 1912. Die Witterung, die wir auf der Heimfahrt antrafen, hatte durchaus herbstlichen Charakter, zugleich hatte die herbstliche Abkühlung des Meeres eingesetzt. Die Profile dürften daher gerade im Zeitpunkt der maximalen Erwärmung unmittelbar vor dem Einsetzen der herbstlichen Abkühlung befahren worden sein. Das Wärmemaximum des heurigen Sommers blieb nun bedeutend zurück hinter jenem des Vorjahres. Damals war in der südlichen Adria die Temperatur der Oberfläche über 26° bis fast 27° gestiegen, während heuer nur zweimal Temperaturen über 25° , und zwar im Pomobecken zur Beobachtung kamen. In der südlichen Tiefsee wurden nur einmal $24\frac{1}{2}^{\circ}$ beobachtet, zumeist wurden nur Temperaturen zwischen 23 und 24° gemessen. Das Meer war hier heuer an der Oberfläche um 2 — 3° kühler als im Vorjahre, im nördlichen Teile gar um 2 — 4° .

Im Jahre 1911 hatte zwischen der Ost- und Westseite der Adria ein deutlicher Gegensatz geherrscht, indem die Ostseite um 2—3° kühler war als die Westseite. Das Einströmen warmen Flußwassers vom heißen Lande an der italienischen Seite und das Einmünden kühlen Karstquellwassers an der dinarischen Gegenküste erklärte diesen Temperaturunterschied. Im Jahre 1912 war er nur im mittleren Teile der Adria vorhanden, erreichte aber höchstens 2°. Das wärmste Wasser mit über 24° Temperatur lag hier vor der italienischen Küste und erstreckte sich von hier aus in den mittleren Teil des Pomobeckens. In der südlichen Adria zog sich nur ein schmaler Streifen warmen Wassers von der Straße von Otranto nach Norden bis gegen die Bocche, während die übrige Tiefsee 24° Temperatur an der Oberfläche nicht erreichte. Der Warmwasserstreifen war auch von der albanischen Küste durch kühleres Wasser getrennt. Offenbar wirkten die albanischen Flüsse dank dem kühlen Sommer nicht erwärmend auf das Meer, sondern abkühlend. Dasselbe war im nördlichen Teile der Fall, hier war die Abkühlung durch die oberitalienischen Flüsse sogar wirksamer als die Kühlung durch die Karstquellen, so daß die Westseite um 1° kühler war als die Ostseite.

Der kühle Sommer 1912 ließ die Schneeschmelze in den Alpen nicht so ausgiebig ausfallen wie in dem heißen, trockenen Sommer 1911. Darum war der Golf von Venedig in diesem Jahre trotz der reichlichen Regenmengen von den Alpenflüssen weniger ausgesüßt als im regenarmen Vorjahre. Damals hatte die Brackwasserzunge des Po sich quer über den Golf von Venedig gelegt, so daß sie die Westküste Istriens erreichte und nach Norden strömend bespülte. Der Salzgehalt stieg im Golf von Venedig nur stellenweise über 33‰. Heuer erreichte die Powasserzunge die istrische Küste nicht, vielmehr zog hier der istrische Strom mit über 35‰ Salzgehalt nach Norden und breitete sich im nördlichen Teile des Golfes aus, so daß dort große Flächen Salzgehalte von über 35‰ aufwiesen.

Auch in diesem Jahre war die ganze nördliche Flachsee vom Küstenwasser bedeckt, so daß erst im mittleren Teile des Pomobeckens Hochseewasser angetroffen wurde, aber die Isohaline von 38‰ war auch hier gegenüber 1911 nach Nordwesten verschoben. Im südlichen Teile der Adria war die Salzgehalts-

verteilung ähnlich der von 1911. Das Hochseewasser stand im Süden mit dem des Ionischen Meeres in Zusammenhang.

Jedenfalls lehren alle Erscheinungen, daß das Meer in diesem Sommer durch direkte Sonnenstrahlung weniger Wärme empfing und daß die Erwärmung und Speisung durch einmündendes Flußwasser ebenfalls unzulänglich war. Angesichts dieser Tatsache, daß das Oberflächenwasser thermisch zurückgeblieben war gegenüber dem Vorjahre, ist es um so auffälliger und auf den ersten Blick verwunderlich, daß die tieferen Wasserschichten ganz das entgegengesetzte Verhalten zeigten. Sie waren wärmer als im Vorjahre. In 30 m Tiefe betrug der Temperaturunterschied 1° zugunsten 1912, in 50 m etwa $\frac{1}{2}^{\circ}$ und mehr, auch die darunter befindlichen Wasserschichten bis zum Bodenwasser hinab waren wärmer als im Vorjahre. Dieser Wärmeüberschuß der Tiefen der Adria ließ sich unmöglich von der Oberfläche her erklären, denn wenn diese in ihrer Erwärmung zurückgeblieben war, dann hätten es um so mehr die Tiefen sein müssen, wenn die direkte Einstrahlung von oben in Frage gekommen wäre.

Bei Besprechung der vorläufigen Ergebnisse der Maifahrt dieses Jahres konnte ich bereits darauf hinweisen, daß die Verschiebung der Isothermen vom Februar zum Mai einen Anhaltspunkt bietet, um die Geschwindigkeit der Wasserbewegung in der zyklonalen Bewegung des Wassers für die verschiedenen Tiefen zu ermitteln.

Darnach dürfte das Wasser der Oberfläche im Tage etwa $4\frac{1}{2}$ —5 Seemeilen zurücklegen, das Wasser in 30 m 3 — $3\frac{1}{2}$ Seemeilen, in 50 m 2 — $2\frac{1}{2}$ Seemeilen, in 100 m 1 — $1\frac{1}{2}$ Seemeilen pro Tag.

Durch den Zusammenhang mit dem Ionischen Meere steht die Adria in Wasseraustausch mit diesem Meere und überhaupt mit dem östlichen Becken des Mittelmeeres. Aus diesem stammte wahrscheinlich das warme Wasser von 15 — 17° , das sich in 30 m Tiefe unter das Oberflächenwasser lagerte. Dieses dürfte ein halbes Jahr vorher im östlichen Mittelmeerbecken gewesen sein, wo es einer stärkeren Auskühlung dank dem milden Winter 1911/12 entrückt war, während im vorhergegangenen Winter 1910/11 die Auskühlung stärker gewesen war und daher nur Wasser von 14 — 16° daher kam.

Wegen der langsameren Bewegung in 50 m Tiefe mußte das Wasser dieser Tiefe aus näherer Entfernung stammen, wo der Winter eine stärkere auskühlende Wirkung hatte, aber auch in dieser Tiefe war die Abkühlung im Winter 1911/12 geringer gewesen als im Vorjahre. Das Wasser in 100 m Tiefe und darunter stammte nach seiner kühleren Temperatur offenbar nur aus dem Ionischen Meere, aber auch dieses Winterwasser des Ionischen Meeres war wärmer als im Vorjahre. So strömt also durch die Straße von Otranto je nach der Tiefe Wasser von sehr verschieden weiter Herkunft und entsprechender Temperatur in die Adria ein. In diesen in die Adria einströmenden Wassermassen wirkte aber der milde Winter 1911/12 noch immer fort und bewirkte dadurch die Wärmezunahme in der Tiefe.¹⁾

Während dieses warme Wasser an der Ostseite der Adria nach Norden strömte, war an der Westseite kühleres Wasser im Abströmen nach Süden begriffen. Besonders in der nordadriatischen Flachsee strömte ein Unterstrom kühlen Wassers längs der italienischen Küste nach Süden. Er hatte Temperaturen, die wir ein Vierteljahr vorher vor der Küste Dalmatiens angetroffen hatten. Dagegen war das Winterwasser der nördlichen Flachsee bereits gänzlich von der Flachsee verschwunden. Es war seit dem Mai ersetzt worden von dem Wasser der Ostseite. Dieses Wasser des kühlen italienischen Unterstroms war nun ein halbes Jahr vorher teils in der südlichen Adria, teils im angrenzenden Teile des Ionischen Meeres gewesen, es war Winterwasser dieser Gegenden. Dieses Wasser war um 1—2° wärmer als der Unterstrom des Vorjahres. Auch hier wirkte der milde Winter 1911/12 nach.

Das Winterwasser der Flachsee war im Laufe des Frühjahres nach dem Pomobecken abgeströmt und hatte dieses bis hoch über das Sattelniveau der Pelagosaschwelle erfüllt. Von hier strömte es nach Südosten über die Pelagosaschwelle ab. Wir trafen daher in 100 und 150 m Tiefe bis zum Boden hinab auf der italienischen Seite der Pelagosaschwelle einen Unterstrom von weniger als 13° Temperatur. Das Jahr vorher wies dieser Unterstrom nur Temperaturen um 12° auf. Wohin dieser Strom im südlichen Tiefseebecken seinen Weg nahm, läßt sich

¹⁾ Dabei sollen freilich Mischungsvorgänge, wie sie besonders die Gezeiten bewirken, nicht geleugnet werden.

nicht sagen, da wir seine Fortsetzung nicht gefunden haben. Vermutlich passierte er längs der italienischen Seite zwischen 100 und 150 m Tiefe das südliche Tiefseebecken in der Richtung auf die Straße von Otranto.

Im Jahre 1911 war über die Pelagosaschwelle auch Bodenwasser des Pomobeckens mit weniger als 12° Temperatur nach Süden abgeströmt. In diesem Jahre war dies schon seit dem Februar nicht mehr der Fall. Die Isotherme von 12° lag im August bei 180—190 m Tiefe, also unter der Satteltiefe der Pelagosaschwelle. Das Bodenwasser des Pomobeckens war so eine abgesperrte isolierte Wassermasse. Der Sauerstoffgehalt in der Pomotiefe betrug nur mehr 63% des Sättigungswertes.

Seit Beginn unserer Fahrten zeigte er fast immer Abnahme vom Winter gegen den Herbst

| | | | | | |
|----------|------|-----------|-------|-----|---------------------|
| Februar | 1911 | | 250 m | 79% | |
| Mai | 1911 | | 250 m | 75% | |
| August | 1911 | | 250 m | 70% | 264 m 64% |
| November | 1911 | | 250 m | 69% | 260 m 63% |
| Februar | 1912 | | | | 264 m 68% |
| Mai | 1912 | | | | 265 m 67% |
| August | 1912 | | | | 264 m 63% |

Am auffälligsten waren die Veränderungen im Bodenwasser der südlichen Adria, wie wir sie im Profil VII (Brindisi—Durazzo) antrafen. Im Mai war noch reichliches Bodenwasser vorhanden, es reichte bis über 800 m Tiefe empor und zeigte hierin ein Anschwellen gegenüber dem Februar 1912, wo die Isotherme von 13° unter 800 m Tiefe angetroffen worden war. Im August trafen wir an der italienischen Seite überhaupt kein Bodenwasser an, — das ionische Wasser mit über 13° Temperatur reichte hier bis zum Boden hinab, — nur in der Osthälfte des Profils fand sich ein Überrest von Bodenwasser mit Temperaturen unter 13°. Das Bodenwasser hatte also seit dem Mai um mehr als die Hälfte abgenommen. Man wird den Bericht über die italienischen Beobachtungen im Profil VI abwarten müssen, ehe man diese auffällige Erscheinung zu erklären versucht. Jedenfalls zeigte das Bodenwasser sowohl im Pomobecken als in der südlichen Adria eine bedeutende Abnahme gegenüber dem Vorjahre.

Im August 1911 war im Profil VII etwa dreimal mehr Bodenwasser vorhanden als im August 1912, dasselbe zeigt sich

beim Vergleiche des August 1912 mit dem August 1911 für das Pomobecken.

Diese Reduktion des kühlen Bodenwassers bedeutete natürlich für die Adria einen weiteren Wärmegewinn, denn das verschwundene kühle Bodenwasser war durch wärmeres Wasser ersetzt worden.

Die eigenartigen Temperaturveränderungen, welche die Augustfahrt dieses Jahres aufgedeckt hat, stellen uns vor sehr interessante Fragen. Der heiße Sommer des Jahres 1911 hatte dem Mittelmeergebiet den milden Winter 1911/12 beschert, indem er große Wärmemengen im Meerwasser aufgespeichert hatte, welche im Winter 1911/12 nicht erschöpft worden waren. Deshalb wirkte in der Tiefe des Meeres dieser unverbrauchte Wärmevorrat im ganzen folgenden Jahre nach, während oben an der Oberfläche schon das entgegengesetzte Regime in Gestalt eines kühlen Sommers eingetreten war.

Wir stehen nun vor der Frage, wie der kommende Winter ausfallen wird. Wird für ihn maßgebend sein, daß in den Oberflächenschichten weniger Wärme im Laufe des vergangenen Sommers aufgespeichert worden war, oder werden die Wärmemengen der Tiefe den Winter mildern, wenn die winterliche Konvektion das Wasser der Tiefen zum Aufsteigen bringt? Wir möchten fast das letztere erwarten,¹⁾ denn wäre das Gesetz der klimatischen Zusammenhänge so einfach, daß einem heißen Sommer ein milder Winter, einem kühlen Sommer ein strenger Winter folgt, dann wäre es wohl schon längst erkannt worden. Indem aber das Meer das aufspeichernde und verzögernde Medium der Sonnenwärme darstellt, werden die klimatischen Zusammenhänge zwischen der Zustrahlungs- und Ausstrahlungsperiode vielseitiger und variabler.

¹⁾ Ich möchte bemerken, daß diese Ausführungen nicht etwa nach Schluß des diesjährigen milden Winters 1912/13 niedergeschrieben wurden, sondern schon im November 1912.

Bericht über die biologischen Ergebnisse,

erstattet von

Prof. Dr. C. J. Cori in Triest,
Chef des biologischen Dienstes an Bord.

Die während der VII. Terminfahrt auf S. M. S. „Najade“ im Adriatischen Meere gesammelten Planktonproben ließen neuerlich die Erscheinung wahrnehmen, daß die Menge des Planktons im nördlichen Gebiete der Adria erheblich größer ist als im südlichen Teile. Insbesondere tritt dieser Gegensatz hervor bei einem Vergleiche der Planktonfänge, die im Profile II (Ravenna—Lussin) gesammelt wurden oder nördlich davon im Golf von Triest und solchen aus dem Gebiete des Pomobeckens oder dem Tiefseegebiete (Profil VII). Ferner läßt sich beobachten, daß die Menge des Planktons in den Stationen in Landnähe der italienischen Küste immer eine größere ist und insbesondere hier die pflanzlichen Planktonkomponenten propagieren.

In den Wassermassen der Tiefseezone war insbesondere in größeren Tiefen direkt eine Verödung in der planktonischen Fauna eingetreten. Ebenso ergaben die Züge mit den Jungfischtrawls ärmere Ausbeuten in quantitativer wie qualitativer Hinsicht als sonst. Im ganzen ist dieses Zurückgehen des Planktons, wie es bei der VII. Terminfahrt befunden wurde, charakteristisch für den Sommerzustand des Meeres. Die oben hervorgehobene Erscheinung betreffend die Abnahme der Planktonmengen im adriatischen Becken von Norden nach Süden und weiters auch auf den Profilen selbst von West nach Ost hat aber nicht allein die Bedeutung einer jahreszeitlichen Erscheinung, sie dürfte vielmehr damit im Zusammenhang stehen, daß in dem nördlichen Schelfteil eine Anzahl größerer Flüsse einmündet, und daß das salzärmere und kühlere Wasser durch den regulären Küstenstrom im seichteren Küstengebiet entlang der italienischen Küste nach Süden transportiert wird. So kommt denn im Plankton die „düngende“ Wirkung der wenigen Flüsse des adriatischen Gebietes deutlich zum Ausdruck. Die Verarmung des Planktons kann aber auch durch das massenhafte Auftreten bestimmter Tierformen verursacht werden, wie durch Salpenschwärme. Die Nahrungsaufnahme der Salpen erfolgt nach dem Prinzip der Filtrierung, und zwar handelt es sich

hier um eine äußerst feine Filtrierung, durch welche die ganz kleinen Planktonformen, die man als Nannoplankton bezeichnet, zurückgehalten werden, und dem Meere werden dann zeitweise durch diese Tiere große Mengen von Nahrung entzogen. Im Pomobcken brachten die Jungfischtrawls viele Salpen herauf, während die mit Schließnetz erbeuteten Planktonproben hier sehr klein ausfielen. Im Tiefseegebiet (Profil VII) traten wieder in Menge größere Radiolarienformen (wie z. B. *Aulacantha*) auf und diese Tiere müssen ebenfalls ansehnliche Mengen von kleinen Planktonwesen als Nahrung verarbeiten.

Von Interesse ist ferner das Fehlen gewisser größerer Tiere im Plankton während der in Rede stehenden Periode; es betrifft dies die schöne Flügelschnecke *Cymbulia*, die während der vorhergehenden Kreuzungen in großen Mengen gefangen wurde, während sie bei der VII. Terminfahrt nur in ganz wenigen und jungen Exemplaren auftrat. Es scheinen verschiedene Momente dafür zu sprechen, daß eine Anzahl von Tierformen immer wieder aus dem Mittelmeer in die Adria übertreten. Auch für die Medusen *Cotylorhiza* und *Pelagia* dürfte das gleiche gelten. Bemerkenswert ist endlich, daß im heurigen Sommer die um diese Zeit regelmäßig erscheinenden großen Schwärme der Lungenqualle (*Rhizostroma*) ganz ausgeblieben sind.

Kleinere Mitteilungen.

Europa.

Die Landwirtschaft Bulgariens.

Die kriegerischen Vorgänge auf dem Balkan brachten die bislang latent gebliebene Macht und innere Stärke eines Staatsgebildes, nämlich Bulgariens, zu anerkannter Geltung. Westeuropa wurde unabweislich auf ein Land hingewiesen, das nicht sowohl durch seinen Gewerbefleiß oder den Fortschritt seiner Industrie herangewachsen ist, als vielmehr durch seine ausgesprochen landwirtschaftliche Struktur. Bulgarien ist eine von wohlherkanntem Erwerbssinn gestützte Pflagestätte des Ackerbaues und der Viehzucht. Zielbewußter Fleiß vorwärtsstrebender Landleute ist hier gepaart mit altertümlicher Arbeitsmethode stark konservativer Bauern. Mit einem instinktiven Unternehmerblick auf die Früchte der Zukunft kaufen sie (die Kleinbauern sind zahlenmäßig weit überwiegend) stets Land zu ihrem bereits fundierten Besitztum, soweit möglich und soweit es in ihren Kräften steht, um Getreide zu bauen, das die rege Exportnachfrage verlangt. Aber sie scheuen sich vor der Anwendung neuzeitlicher landwirtschaftlicher Hilfsmittel und konnten sich bisher mit der Verwendung landwirtschaftlicher Maschinen usw. im allgemeinen nicht vertraut machen. Sie bleiben bei ihren Ackergeräten, solchen primitivster Natur. Sie benützen heute noch größtenteils ihre Pflüge ohne Räder, mit einem kleinen Eisen als Schar an der Spitze des Pflugbaumes. Was tut es, wenn sich damit keine regelmäßigen Furchen erzielen lassen, wenn ein ungleichmäßig zerrissenes Stoppelfeld mit unförmigen Erdklumpen das Ergebnis der Pflügearbeit ist? Es ist ihnen ja auch das Mähen mit der Sichel noch nicht zu mühevoll und zu wenig ergiebig. Um so bequemer machen sie sich die Arbeit des Dreschens der Ernte. Eine runde Tenne auf freiem Felde, aus festgestampftem, von der Sonne getrocknetem Lehm genügt, um darauf das aufgelegte Getreide durch die schweren Tritte herumgetriebenen Viehs „dreschen“ zu lassen.

Beinahe ebenso leicht macht sich der bulgarische Landmann, im Vergleiche zur Handhabung in unseren Gegenden, die Arbeit des Düngens der Felder. Es ist noch nicht gar so lange her, daß er eine Düngung überhaupt nicht für notwendig hielt und sie demgemäß auch nicht durchführte. In neuerer Zeit findet ja nun wohl eine regelmäßige, zweckbewußte Düngung des Bodens statt. Dessen Beschaffen-

heit ist übrigens in den einzelnen Kreisen des Landes mannigfaltig. Hauptsächlich läßt sich ein zum Teile kalkhaltiger, humöser Lehm- und Tonboden feststellen. Daneben stößt man aber auch auf reinen Ton-, Sand- oder Kalkackerboden. Als Düngemittel werden vielfach Stroh, Laub, Späne und sonstige mögliche Abfälle verwertet. Eine ausschließliche Verwendung von Stalldünger ist deshalb nicht möglich, weil die Stallwirtschaft fehlt. Die Grundlage der Viehzucht Bulgariens ist vielmehr die Wanderwirtschaft insoferne, als die Viehherden im Sommer auf den Bergen verweilen, im Winter hinwiederum auf nicht selten sehr weit entlegenen Ebenen. Doch ist die Viehzucht eine blühende zu nennen. Pferde, Büffel, Rindvieh, Maultiere, Esel und besonders Schafe und Ziegen bilden deren Grundstock. Die Pferderasse ist klein, unansehnlich, aber nichtsdestoweniger kräftig und ausdauernd, welche Eigenschaft sie vor allem zu Lasttieren bestimmt. Als Zuchtier benützen die Bauern mit Vorliebe die Büffel. Von Rindviehrassen ist neben der allgemeinen schwarzen oder kleinen perlgrauen Rasse auch eine weiße mit ausgezeichneten Rassenmerkmalen anzutreffen. Die Rindviehbestände und die bereits genannte Wirtschaftsmethode sind derart, daß der schon jetzt fleißig geübten Käse- und Butterbereitung ein großer Aufschwung in Aussicht gestellt werden kann, wenn erst einmal die modernen Apparate hierfür herangezogen werden.

Die reiche Ertragsfähigkeit des Ackerbodens in Bulgarien wie auch die Anpassungsfähigkeit des bulgarischen Landwirtes beweist der Umstand, daß nicht nur fast alle Arten mitteleuropäischer Feldfrüchte gut gedeihen, sondern daneben auch der Mais- und Reisbau vorzüglich bestehen können. Der letztere wurde in seiner Entwicklung nur durch zeitweise Verbote gehemmt, da man ihm den Ausbruch der endemischen Malariafieber zugeschrieben hat. Als den vornehmsten und zugleich gewinnreichsten Zweig der Landwirtschaft Bulgariens darf man wohl die Rosenkultur bezeichnen. Diese vermag jährlich mehr als 300.000 Muskal (1 Muskal = 5 g) Rosenöl zu erzeugen (zu 1 Muskal Öl sind je nach Ernteertrag und Klima 8—15 kg Rosen nötig), das die Händler für etwa 5 Frcs. pro Muskal aufkaufen und als Rosenessenz nach Österreich, Deutschland, Frankreich usw. ausführen.

Ferner ist auch der Weinbau gut ausgebildet und stellt in einigen Landeskreisen dank dem edlen Gewächse die Haupterwerbsquelle dar. Weite Flächen nimmt dann auch die Gemüsegärtnerei in Anspruch, da ja die vegetabilische Kost im Lande vorherrschend ist. Charakteristisch ist hier besonders das Paprikagewürz, dessen langgeformte Hülsen man beinahe vor jeder Hütte reihenweise zum Trocknen aufgehängt sieht. Die Obstkultur bedarf noch der Hebung, indem das für sie vorzüglich geeignete Klima restlos genützt sowie auch auf den Ausfuhrhandel mit gedörrten Früchten scharfes Augenmerk gerichtet wird.

Endlich sei in Bezug auf die Forstwirtschaft darauf hingewiesen, daß zwar ausgedehnte Wälder vorhanden sind, sich jedoch meist in schlechtem Zustande befinden infolge Verwüstung durch die Herden

der Ziegen, Schafe, Büffel usw. und nicht zuletzt infolge wahlloser Ausnützung. Inwieweit sich die Maßnahmen der Regierung zum Schutze der Forste wirksam erweisen, muß sich erst ergeben.

In seiner Gesamtheit ist Bulgarien für den landwirtschaftlich geschulten Betrachter eine höchst erfreuliche Erscheinung, nicht nur in Rücksicht auf die gegenwärtigen Verhältnisse, nicht zum wenigsten auch in Rücksicht auf die Zukunft. Denn wie jene nach Abschüttlung des türkischen Joches, seiner schädlichen Mißwirtschaft und harten Unterdrückung jeder kräftigen Erwerbstätigkeit in ständiger Entwicklung erstanden, so weisen sie hinwiederum auf die Zukunft hin. Das Fehlen einer wirtschaftspolitisch begünstigten Industrie, das Vorhandensein einer weitaus genügenden Menge von Arbeitskräften sowie die rege Nachfrage des Auslandes nach ihren Produkten werden der Landwirtschaft Bulgariens zur Seite stehen. *Franz Xaver Ragl.*

Asien.

Eisenbahnprojekte im Kaukasus.

In letzter Zeit waren es insbesondere zwei Eisenbahnprojekte, die großes Aufsehen gemacht haben. Das eine ist eine Verbindung von Tiflis mit Wladikawkas, wo sie an das bestehende Bahnnetz angeschlossen werden soll; damit wäre Transkaukasien mit Rußland durch einen Schienenstrang verbunden, der den Weg um rund 600 englische Meilen abkürzt, was selbstverständlich in wirtschaftlicher Beziehung schwer ins Gewicht fällt und sehr dazu beitragen würde, die Produktion Transkaukasiens zu heben. Das andere Projekt betrifft die sogenannte kaukasische Riviera, die Nordostküste des Schwarzen Meeres. Die Linie würde im Norden via Jekaterinodar und Noworossiisk ihren Anschluß haben, im Süden bei Kwaloni mit dem transkaukasischen Bahnnetze in Verbindung stehen. Die Entscheidung der russischen Regierung wurde in dem Sinne gefällt, daß zuerst das erstere Projekt in Angriff genommen werden soll, und zwar, wie sich wohl von selbst versteht, vorwiegend aus strategischen Gründen; schon in allernächster Zeit soll der Bau beginnen. Das zweite Projekt betrifft klimatisch sehr gesegnete Gebiete am Schwarzen Meere: ist, wie Referent bemerken möchte, das doch jenes Gebiet, welches zunächst der europäischen Grenze Tee produziert. Da zweifellos die Folge eines Bahnbaues ein großer wirtschaftlicher Aufschwung sein wird, so steht zu erwarten, daß von privater Seite die Mittel aufgebracht werden und der Bau nicht mehr lange auf sich warten läßt. An Landesprodukten kommen vor allem in Betracht: Getreide, Kohle, Bauholz, Tabak, Wein, Früchte, Gemüse und Bausteine. (*Geogr. Journal.*)

—n—

Ausbrüche des Asama-yama.

Im mittleren Japan liegt etwa nordwestlich von Tokio der Asama-yama, einer der tätigsten Vulkane Japans. Seine letzte große Eruption fand 1783 statt und bis vor wenigen Jahren blieb er ruhig.

Erst 1894 setzte eine neue Serie von Eruptionen ein, die gegen das Ende des abgelaufenen Jahrhunderts sich in immer kürzeren Zeiträumen folgten, um dann wieder bis 1908 an Häufigkeit abzunehmen, in welchem Jahre nur fünf Eruptionen erfolgten. Dann stieg die Anzahl wieder, zunächst auf sieben, dann 1910 auf zehn und 1911 gar auf vierzig. Daß dabei Veränderungen im Krater vor sich gingen, ist nicht zu verwundern, und tatsächlich hob sich der Boden sehr beträchtlich. Nach Prof. Milnes Messung war der Krater des, nebenbei bemerkt, 8100 englische Fuß hohen Vulkans im Jahre 1887 noch 735 Fuß tief, im vergangenen Jahre dagegen nur mehr deren 350, also weniger als die Hälfte wie Prof. Omori im Bulletin des kaiserlichen Erdbebenforschungskomitees in Tokio angibt. Er weist darauf hin, daß die Beendigung der fast hundertjährigen Ruhepause, die zunehmende Häufigkeit der Eruptionen sowie die Hebung des Kraterbodens wohl als Anzeichen dafür anzusprechen sind, daß in der nächsten Zeit, vielleicht schon innerhalb eines Vierteljahrhunderts heftige Ausbrüche zu befürchten sind. (Geographical Journal.) —n—

Afrika.

Ubangi und Sanga in ihrer Bedeutung als Verkehrsstraßen.

Auf der Hamburger Tagung der Deutschen Kolonialgesellschaft sprach am 3. Juni 1912 Oberleutnant v. Wiese und Kaiserswaldau, der als Begleiter des Herzogs von Mecklenburg bekannt geworden ist, über das obige Thema. Wer die Mündung des Kongo erreichen will, fährt mit den Dampfern verschiedener Linien der afrikanischen Westküste entlang entweder bis Banana Point oder bis Boma, der Hauptstadt des Kongostaates, und von da an weiter bis Matadi, von wo aus eine rund 400 Kilometer lange, im Besitze einer belgischen Gesellschaft befindliche Eisenbahn über Thyssville nach dem Stanley-Pool führt; wie so viele westafrikanische Flüsse ist nämlich der Kongo eine gute Strecke ins Land hinein seiner großen Stromschnellen wegen nicht schiffbar; erst am Stanley-Pool beginnt die Kongoschiffahrt. Gegenwärtig endigt die Bahn in dem am linken Ufer unterhalb des Stanley-Pool gelegenen Leopoldville, wo die belgische Kongoverwaltung ihre technischen Magazine und Werftanlagen errichtet hat. Wenig unterhalb Leopoldville geht eine Zweigbahn nach dem gleichfalls am Stanley-Pool gelegenen Kinshassa ab, dem Sitze der Faktoreien verschiedener Handelsgesellschaften sowie der Verwaltung der belgischen Schiffahrtsgesellschaft Citas. Das andere Ufer ist französisch und dort, auf der Westseite, liegt Brazzaville, die Hauptstadt von Französisch-Äquatorialafrika und Sitz des Generalgouverneurs sowie der Schiffahrtsgesellschaft Messagerie fluviale. Vom Stanley-Pool aus kann man das ganze Jahr hindurch mit Heckraddampfern sehr verschiedener Größe den Kongo hinauf fahren, der zunächst von Nordosten kommt. Ungefähr unter 1° südl. Br. mündet der Sanga, der sein Quellgebiet im Südosten der Kamerunkolonie hat, und weiter nordöstlich, bei dem nur mehr in etwa 30 Minuten südlicher Breite gelegenen Irebu, der größte Nebenfluß des

Kongo, der Ubangi. Bis nach Wesso, das wohl mit dem Woso anderer Karten identisch ist, kann man mit Sicherheit das ganze Jahr hindurch den Sanga hinauffahren, da keinerlei Stromschnellen vorhanden sind. Hier trennt sich der Sanga in den eigentlichen Sanga und den Dscha, der auch Ngoko genannt wird; letzterer, der aus dem Osten kommt, bildete bisher die Südgrenze der Kolonie Kamerun. Beinahe das ganze Jahr hindurch kann man sogar mit großen Dampfern noch eine Tagereise weiter, über Molundu hinaus nach Ngoila fahren, wo die Dongoschnellen anfangen; in den Monaten aber, wo nicht genügend Wasser zur Verfügung steht, gelangt man mittels des sehr flachen Schraubendampfers „Brazza“ dorthin, so daß also die frühere Südgrenze Kameruns das ganze Jahr hindurch mit dem Kongo in Verbindung stand. Auf dem eigentlichen Sanga können von Wesso aus nach Norden die großen Flußdampfer in der Zeit des hohen Wasserstandes, also von September bis Dezember, bis Nola hinauffahren, während in den übrigen Monaten flachgehende Motorboote, aber immer Stahlboote und die Einbäume der Eingeborenen den Verkehr vermitteln. Zwischen der Einmündung in den Kongo und Wesso hat der Sanga eine durchschnittliche Breite von 1 bis 2 km. Vom Stanley-Pool nach Wesso braucht man je nach der Jahreszeit 9—10 Tage, von da nach Molundu 2—3; rechnet man die Bahnfahrt von Matadi aus ein, so gibt das etwa 12 Tage Reisedauer. Beteiligt an dem Schiffsverkehrs sind außer der oben genannten Messagerie fluviale die deutsche Gesellschaft Süd-Kamerun, die Maison hollandaise und ein portugiesisches Handelshaus, während eigentliche Regierungsdampfer dort nicht existieren. Der größte auf dem Sanga verkehrende Dampfer ist der der Messagerie fluviale gehörende „Commandant Lamy“, der bei einem Tiefgange von 0·80 m eine Ladefähigkeit von 120 t hat, acht bequeme Kabinen, einen großen Speisesaal und elektrische Beleuchtung aufweist. Leider gibt es überall am Sanga die Schlafkrankheit, namentlich in Wesso; besser steht es im Bezirke Molundu, dagegen tritt westlich davon am Bumbafusse die *Glossina palpalis* wieder stärker auf.

Besser sind die Schifffahrtsmöglichkeiten auf dem Ubangi; dieser ist nämlich das ganze Jahr über selbst für große Schiffe befahrbar, und zwar bis zu den Stromschnellen von Zinga, die dicht beim Posten Mongumba liegen. Ungefähr 1 km nördlich von Mongumba setzt der nördliche der beiden Zipfel an, welche durch das bekannte Marokkoübereinkommen von Frankreich losgelöst und an Deutschland abgetreten worden sind. Hier bei Mongumba müssen die Dampfer in der Zeit des niederen Wasserstandes halten, und der Verkehr nach Bangi, das etwa 550 km oberhalb der Ubangimündung liegt und Sitz des Gouverneurs für das gesamte Schari-Tsadseegebiet ist, wird durch Boote vermittelt, worunter natürlich der Handel sehr leidet; den größten Teil des Jahres über ist es allerdings möglich, auch mit großen Dampfern dorthin zu gelangen. Vortragender gab die wohl recht begründete Anregung, bei der zu gewärtigenden Grenzregulierung die durch das Marokkoübereinkommen festgelegte Grenze um 1 km nach Süden zu verschieben, um so Mongumba in die Hand zu bekommen.

Der gesamte weitere Verkehr nach Osten wird von einer französischen Gesellschaft vermittelt, die auf Jahre hinaus mit der Regierung Kontrakte abgeschlossen hat. Außerordentlich schwierig gestalten sich auf dem oberen Ubangi die Transportverhältnisse, und zwar der vielen Stromschnellen wegen; je weiter man nach Osten gelangt, desto rascher folgen sie einander. Schon bei Bangi fängt diese Kalamität an; anderthalb Kilometer müssen zunächst zu Fuß zurückgelegt werden, dann werden die von Trägern transportierten Waren in kleine Flußdampfer verladen, die sie bis zu den Stromschnellen von Danga bringen. Hier wiederholt sich das Umladen, nunmehr kommen aber an Stelle der Dampfer Stahlboote und Einbäume in Verwendung, die bis zu den „Rapides des Eléphants“ fahren können. Zur Abwechslung werden wieder Umladungen vorgenommen und auf gleichen Transportmitteln geht es bis zu den Stromschnellen von Batta, von wo ab wieder Dampfer benützt werden können, kleine Fahrzeuge, und diese nur während der Regenmonate, in denen sie über Fort Possel und Kuango bis Mobaye gelangen; an Stelle der zwei zurzeit zur Verfügung stehenden Dampfer werden während der übrigen Monate Stahlboote und Einbäume verwendet. Das oben genannte Fort Possel liegt etwa auf einem Drittel des Weges von Banguti und Mobaye und ist der Ausgangspunkt für die Transportroute nach Norden, speziell nach dem Schari-Tsadseegebiet. Während der trockenen Jahreszeit werden die Transporte vielfach direkt von Bangi (die Franzosen schreiben Bangui) nordwärts nach dem etwa drei Tagemärsche entfernten Fort Zibut (Krebedje) dirigiert. Von Krebedje aus wird in neuester Zeit eine Automobilstraße über Dekoa und Nana nach Fort Crampel gebaut, von wo aus den größten Teil des Jahres der Transport auf dem Gribingi, einem mächtigen linken Nebenflusse des Schari, und weiterhin auf diesem selbst nach dem Tsadsee möglich ist. Zwei kleine Flußdampfer verkehren auf dem Schari vom Fort Archambault aus nach dem Tsadsee nur während der Regenmonate.

Am Ubangi treffen wir auf der Strecke von Fort Possel nach Mobaye den wichtigen Ort Kuango, der nicht weit vom Einflusse des von Nordosten kommenden Kuangoflusses gelegen ist; hier befindet sich eine Handelsniederlassung der französischen Kuango-Kautschukgesellschaft. Bei Mobaye und dem gegenüber liegenden belgischen Posten Banzville befinden sich wiederum große, für die Schifffahrt während des ganzen Jahres unüberwindliche Stromschnellen. Die beiden letztgenannten Orte sind gut gebaute Stationen, indessen ist es ungemein schwierig, namentlich von dem französischen rechten Ufer aus in das Innere vorzudringen, da die Eingeborenen nichts weniger als unterworfen sind. Von hier aus findet ostwärts der Verkehr nur noch auf kleinen Stahlbooten oder Einbäumen in der Weise statt, daß größere Stromschnellen nie überfahren werden, sondern umgeladen werden muß, kleinere aber beim höchsten Wasserstande passierbar sind. So sind im Osten von Mobaye die Stromschnellen von Guelorget die größten Hindernisse. In dieser Art geht es weiter bis Yakoma, das etwas über 150 km oberhalb Banzville an der Stelle gelegen ist,

wo der Ubangi aus dem von rechts kommenden Mbomu und dem von links, fast genau von Osten kommenden Uelle sich zusammensetzt. Unsäglich mühevoll ist die Schifffahrt auf dem Mbomu, wo sich die Stromschnellen über Wango, Bangassu, Rafai, Semio usw. hinaus derart mehren, daß täglich deren mehrere zu passieren sind, so daß ein ewiges Umladen der Boote stattfindet, die nur in beschränkter Zahl vorhanden sind. Zu allem Überfluß fehlt es auch noch an Ruderern, und die indolente Bevölkerung, auf die die französische Verwaltung bisher noch nicht genügend Einfluß gewonnen hat, ist nur schwer zu dieser Arbeit zu bewegen. An ein Sprengen dieser Klippen ist nicht zu denken, die Kosten wären ungeheure, und so wird sich die in Betracht kommende Handelsgesellschaft damit begnügen müssen, ihren Kautschuk nebst dem Elfenbein mit großen Verlusten auf die mühevollste Art nach Westen zu bringen; andere, minderwertige Güter ertragen die hohen Transportkosten nicht. Es ergibt sich daraus, daß der Ubangi östlich von Mobaye sowie der Mbomu nie eine bedeutende Verkehrsader werden kann. Was die Bedeutung des Sanga und Ubangi für das im Marckovertrag von Frankreich an Deutschland abgetretene Gebiet anbelangt, so ergibt sich, daß die beiden Flüsse bis zu den Punkten, welche eben die Neuerwerbung bilden, recht wohl als Verkehrsstraßen zu gebrauchen sind, daß aber der Ubangi weiterhin nach Osten in seinem oberen Laufe für größeren Dampferverkehr gänzlich unbrauchbar und für Bootsverkehr nur bedingt verwendbar ist.

—W—

Amerika.

Eisenbahnprojekte in Bolivia.

Die bolivianische Generaldirektion der öffentlichen Arbeiten hat kürzlich ihren Bericht über das Betriebsjahr 1910/11 veröffentlicht, der unter anderem eine sehr übersichtliche Karte des Eisenbahnnetzes enthält, auf der sich auf den ersten Blick die im Betriebe befindlichen Bahnen von den im Bau befindlichen unterscheiden lassen, ebenso von den erst trassierten oder nur projektierten. Zur Zeit der Veröffentlichung war die Linie von Oruro durch die Kordilleren in nordöstlicher Richtung bis Cochabamba fertiggestellt, ferner die vom Rio Mulatos nach Potosi, weiter südlich die von Uyuni nach Tupiza nahe der Nordwestecke Argentiniens. Diese letztgenannte Linie ist von besonderer Wichtigkeit, da sie nach ihrer Fortführung bis an die argentinische Grenze bei La Quiaca den längst erstrebten Anschluß an das argentinische Bahnnetz darstellt und somit eine Verbindung des Stillen Ozeans mit dem Atlantischen bildet. Bemerkenswert ist unter den anderen Projekten auch eine Linie von dem östlich von La Quiaca gelegenen Yacuiba in nördlicher Richtung nach Santa Cruz, von wo aus einerseits eine Fortsetzung ostwärts gegen die brasilianische Grenze nach Puerto Suarez, andererseits nach Puerto Velarde am Rio Mamoré geplant ist. Im Nordosten des Landes soll eine Bahn vom letztgenannten Flusse an den Rio Madeira gebaut, beziehungsweise

an die Linie angeschlossen werden, die brasilianischerseits schon die Grenze erreicht hat. Großartige Projekte werden studiert, die eine Verbindung von La Paz, der Hauptstadt, mit dem Beni und Madre de Dios darstellen und später nach dem in den letzten Jahren soviel genannten Acregebiet ausgebaut werden sollen, das lange Jahre ein Streitobjekt zwischen Brasilien und Bolivia war. Noch einige andere Projekte sind zu erwähnen: von Potosi in nordöstlicher Richtung nach Sucre, dann annähernd parallel dazu weit im Süden von La Quiaca nach Tarija und schließlich im äußersten Nordwesten von dem Punkte aus, wo die Aricabahn die peruanische Grenze erreicht, eine direkte, fast genau ostwärts führende Bahn nach Oruro. (Geogr. Journal.)

—n—

Vergrößerung kanadischer Provinzen.

Durch kanadische Parlamentsakte vom 12. März 1912 hat die Provinz Manitoba endlich den so lange schon ersehnten Weg nach dem Meere erhalten, indem ihr Territorium bis an die Küste der Hudsonbai erweitert wurde; die Westgrenze der Provinz wurde in nördlicher Richtung längs der Ostgrenze von Saskatchewan bis zum 60. Grad n. Br. verlängert, der dann die Nordgrenze bis zur Hudsonbai bildet. Begreiflicherweise hat die Veränderung der Ostgrenze den Widerspruch Ontarios gefunden und wahrscheinlich handelt es sich bei der heurigen Festlegung auch nur um ein Provisorium. Im nämlichen Monat wurden auch die Grenzen einiger anderer Provinzen geändert, so haben Ontario und Quebec einen ganz enormen Zuwachs zu verzeichnen, und zwar auf Kosten des im Nordwesten gelegenen, an die Hudsonbai grenzenden Gebietes. Die erstgenannte Provinz erhält den Teil von Keewatin, der zwischen der neuen Grenze von Manitoba und der Küste der Hudsonbai liegt, Quebec dagegen ein großes, nördlich angrenzendes Stück Labrador, mit Ausnahme eines Streifens an der Ostküste, der immer der Verwaltung Neufundlands unterstanden hatte; indes sind hier die Grenzen noch keineswegs genau festgelegt. Der Gesamtzuwachs der drei genannten Provinzen beträgt wahrscheinlich mehr als 600.000 englische Quadratmeilen, von denen 178.000 auf Manitoba, etwas weniger auf Ontario und der Rest, somit das meiste, auf Quebec entfallen. An der Hudsonbai erhält Ontario eine Enklave an der Mündung des von Westen aus dem Winnipegsee kommenden Nelsonflusses, wohin die Endstation der Temiskaming and Northern Ontario Railway kommen soll für den Fall, daß sie überhaupt bis an die Hudsonbai ausgebaut wird; außer dieser auf zehn Quadratmeilen berechneten Enklave soll Ontario noch eine weitere, halb so große weiter im Süden erhalten, doch hat die betreffende Kommission ihre Arbeit noch nicht beendet; an ihr nimmt wohl als bedeutendstes Mitglied der Forschungsreisende und Geologe J. B. Tyrrell teil. Ein Territorium am Albanyfluß erhielt den Namen Patricia, nach der Tochter des Generalgouverneurs, des Herzogs von Connaught. (Geogr. Journal.)

—n—

Literaturbericht.

Sven Hedin: Von Pol zu Pol. (Neue Folge) Vom Nordpol zum Äquator. Leipzig, F. A. Brockhaus, 1912. Geschenk des Verfassers.

Während uns der berühmte Autor in dem ersten Bande seines Werkes: „Von Pol zu Pol“ hauptsächlich in die von ihm durchforschten und beschriebenen Gebiete Asiens führt und uns von seinen Entdeckungen und Abenteuern in fesselnder Weise erzählt, geleitet uns derselbe in dem soeben erschienenen zweiten Teile vom Nordpol zum Äquator. Vorerst wird den Lesern eine anziehende Beschreibung der Fahrt von Stockholm zum Lande der Mitternachtsonne und zum Nordkap geboten und im Anschlusse daran von dem Verfasser die bedeutendsten Fahrten geschildert, welche zur Entdeckung des Nordpols unternommen wurden. Die vom Glücke begünstigten Versuche Nordenskjölds, längs der Küste Nordasiens die Nordostdurchfahrt zu finden, die verhängnisvolle, an tragischen Situationen so reiche Expedition des Engländers John Franklin im Jahre 1845 zur Erzwingung der Nordwestdurchfahrt, welche uns mit allen ihren Gefahren und Schrecknissen erzählt wird, die Gordon-Bennett-Fahrt zum Nordpol mit dem Untergange der „Jeannette“, das traurige Ende des Expeditionsleiters DeLong und seiner Gefährten, die kühne, an Abenteuern überreiche Fahrt Nansen zum Nordpol, der mißglückte Versuch Andrees, das ganze nördliche Eismeer von Spitzbergen bis zur Behringstraße im Ballon zu durchqueren und womöglich über den Nordpol zu fliegen, alles das wird den Lesern in anschaulicher Weise vor Augen geführt. Sven Hedin führt seine Leser dann über Hamburg, London, Paris, ferner „im Fluge durch Italien“, um sie endlich nach Ägypten und nilaufwärts bis in den Sudan zu geleiten. Da werden uns dann die um die Erforschung und Publikation jener ungeheuren Gebiete hochverdienten Männer Gordon, David Livingstone, Emin Pascha und vor allem der Begründer des Kongostaates Stanley, sein Zusammentreffen mit Livingstone und sein an Heldenmut und Strapazen überreicher Marsch zur Suche nach Emin Pascha ausführlich erzählt. Man darf nicht übersehen, daß „Von Pol zu Pol“ für weitere Kreise bestimmt ist, und muß es als Verdienst des hochgeschätzten Verfassers bezeichnen, daß er es trefflich verstanden hat, große wissenschaftliche Probleme dem Verständnisse des Laien zu vermitteln und gewaltige Persönlichkeiten und Ereignisse der Vergangenheit und Gegenwart diesen Kreisen näher zu bringen.

Dr. E. G.

Sven Hedin: Ein Warnungsruf. Leipzig, F. A. Brockhaus, 1912. Geschenk des Verfassers.

Diese neueste Broschüre des berühmten Forschungsreisenden hat nicht einen geographischen, sondern einen ausgesprochen politischen Inhalt. Treu der Gepflogenheit, politische Erörterungen in den Publikationen der Gesellschaft tunlichst zu vermeiden, müssen wir uns bei der knappen Besprechung dieser Broschüre auf das Tatsächliche beschränken. Sven Hedin hat vor kurzem, angeregt durch die Vorkommnisse in Finnland und wohl aus patriotischen Empfindungen, ein Büchlein „Ett Varningsord“ veröffentlicht und darin seine Landsleute auf die Gefahren aufmerksam gemacht, die Schweden möglicherweise von Osten her bedrohen können. Diese Broschüre erschien in schwedischer Sprache und war daher nur für Schweden bestimmt. Nichtsdestoweniger wurde dieselbe auch in Rußland bekannt und der Verfasser in einer russischen Zeitung wenig schmeichelhaft behandelt. Sven Hedin, der bestrebt war, die in Fluß geratene Diskussion nicht über die Grenzen Schwedens und Rußlands hinauszutragen, beanspruchte Entschuldigung bezüglich der gegen ihn gerichteten Angriffe, und erst als diese verweigert wurde, übersetzte er die maßgebenden Teile seiner Broschüre „Ett Varningsord“ in andere Sprachen, um dadurch einem größeren unparteiischen Publikum Gelegenheit zu geben, darüber zu entscheiden, ob diese Schrift von russischer Seite gerecht beurteilt worden sei. Dies der Hergang der vorliegenden Broschüre, auf deren Inhalt näher einzugehen, wir uns aus den obigen Gründen versagen müssen. Es dürften wohl ohne Zweifel Sven Hedin, der ja seinen eigenen Worten nach sich der tatkräftigsten Unterstützung von seiten Sr. Majestät des Zaren und der zuvor-kommandsten Gastfreundschaft in Rußland zu erfreuen hatte, nur ernste Motive veranlaßt haben, den „Warnungsruf“ an seine Landsleute zu richten.

Dr. E. G.

Neue Reisehandbücher.

Als Spenden für unsere Bibliothek sind in letzter Zeit folgende Führer eingelangt: a) Baedeker, Südbayern, Tirol, Salzburg, Ober- und Niederösterreich, Steiermark, Kärnten und Krain. Mit 74 Karten, 16 Plänen und 11 Panoramen. 35. Auflage, Leipzig 1912. Dieses gediegene und verlässliche Handbuch wurde bereits anlässlich früherer Auflagen wiederholt in diesen Blättern besprochen und so erübrigt uns nur, erneuert auf die Vorzüge dieses Reisehandbuches aufmerksam zu machen, das selbstverständlich auch die neuen Alpenbahnen sowie die herrlichen Dolomitenstraßen eingehend erörtert.

b) Illustrierter Führer durch Frankfurt a. M. und Umgebung von Leo Woerl. Mit einem Plane der Stadt, einem Plane des Palmengartens, einer Karte der Umgebung und 65 Abbildungen. XXXII. Auflage. Leipzig 1912. Die erste Auflage dieses Führers erschien bereits im Jahre 1878 und bildete auch das erste Bändchen der so be-

lieben Woerlschen Reisehandbücher. Da nun dieser Führer bereits die 32. Auflage erlebt hat, so darf wohl daraus geschlossen werden, daß einerseits die alte Wahl- und später auch Krönungsstadt der deutschen Kaiser als hervorragende Fremdenstadt im Vordergrund steht und daß anderseits Woerls Führer mit großer Vorliebe benützt wird.

c) Henschels Luginsland. Heft 29 und 30. Das erstere, von F. Brosch, geleitet uns von dem herrlichen Salzburg auf der Lokalbahn an die Seen des Salzkammergutes und nach den vielbesuchten Badeorten Ischl, Gmunden, Aussee usw., während das zweitgenannte Heft, von Josef Ernst Langhans, uns von München aus auf wohlbekanntem Wegen an den Geländen des lieblichen Starnbergersees über Murnau nach Garmisch-Partenkirchen führt, um uns von dort — der Eröffnung etwas voraneilend — auf der neuen Karwendel- oder Mittenwaldbahn über Kaltenbrunn, Mittenwald, Scharnitz, Seefeld, durch die Martinswand bis in die Station Innsbruck-Westbahnhof (die frühere Station Wilten) zu geleiten. Es ist wohl nicht zu zweifeln, daß diese neue Bahn, welche das von Touristen bevorzugte Karwendelgebirge dem Verkehre näher bringt und als ein Meisterwerk moderner Technik sich darstellt, ein vielbenützter Weg zwischen Bayern und Tirol werden und sohin die in verkehrspolitischer Richtung gehegten Hoffnungen vollauf rechtfertigen wird. Beide Hefte sind sehr hübsch ausgestattet und werden den Reisenden anregende, aber auch lehrreiche Unterhaltung bieten.

Dr. E. G.

A. Baumgarten-Crusius: Ägypten. Eindrücke und Erinnerungen. Mit einem Stadtplan von Kairo und einer Karte des Nillaufes. Leipzig, Woerls Reisebücherverlag. Geschenck des Herausgebers.

Das vorliegende Buch ist kein eigentliches Reisehandbuch, das die Reisenden systematisch von Ort zu Ort geleitet und alle Sehenswürdigkeiten getreulich verzeichnet; es ist vielmehr eine Sammlung von losen, feuilletonistischen Aufsätzen über Land und Leute, über Sitten und Gebräuche; über Beobachtungen und Erfahrungen, nicht berechnet darauf, den Reisenden als eine Art Fremdenführer zu dienen, sondern Eindrücke und Erinnerungen wiederzugeben, Stimmungen zu malen, Empfindungen zu verdolmetschen, die auf den gebildeten Fremden einströmen, wenn er das alte Wunderland der Pyramiden durchstreift. Der Verfasser schildert uns das Leben und Treiben in Kairo zu allen Tageszeiten, bei Spazierritten in herrlicher Morgenkühle, beim Abendkorsos am Nil sowie gelegentlich bei nächtlichen Streifereien durch die arabischen Winkel; er führt uns in die Umgebung Kairos, dann nach Luxor, Assuan bis nach Theben; er erörtert eingehend die Hotelfrage, gibt Ratschläge bezüglich des Geldwechsels, kommt auf die Engländer in Ägypten zu sprechen und schildert in wahrhaft köstlicher Weise einige Typen der internationalen Gesellschaft, die sich in der Saison in den prunkvollen Gesellschaftsräumen

der eleganten Hotels herumzutummeln pflegt. Da Oberst Baumgarten-Crusius eine gewiegte Feder besitzt und in äußerst fesselnder Weise seine Tagebuchblätter vorzuführen versteht, wird das vorliegende Buch, das Ernst und Humor, Anregung und Unterhaltung geschickt vermengt, jeden Gebildeten zweifellos befriedigen und denjenigen, welche dieses Märchenland aus eigener Anschauung kennen, liebe Erinnerungen bieten; denen aber, welchen dieses Glück versagt ist, ein treffendes Bild dieses Wunderlandes vorzaubern. *Dr. E. G.*

Erland Nordenskiöld: Indianerleben. El Gran Chaco (Südamerika). Leipzig, Albert Bonnier, 1912. Aus dem Schwedischen übersetzt von C. Auerbach. VIII, 343 S. Oktav. 1 Kartenskizze.

Der Verfasser, durch seine bisherigen Fachpublikationen zur südamerikanischen Ethnographie bereits wohlbekannt, schildert im vorliegenden Buche einige Indianerstämme, die er während seiner letzten Reise 1908—1909 näher kennen gelernt hat. Er hat, wie der erfolgreiche Erforscher brasilianischer Völkerstämme Koch-Grünberg, längere Zeit sozusagen als Indianer unter den Indianern gelebt, hat es verstanden, ihr Vertrauen zu erwerben, und vermochte deshalb tiefer in das Verständnis der Psyche dieses Naturvolkes einzudringen als der eilig Reisende und selbst als die Missionäre, die vielleicht nicht so sehr die Sympathie der Indianer besitzen. Dann hat Nordenskiöld in seinen Berichten nichts geschildert, was er nicht für zuverlässig erkannt hat. Auf indirekter Erfahrung Beruhendes ist stets als solches gekennzeichnet. Darum hat er auch über die religiösen Vorstellungen eigentlich sehr wenig berichtet, einige Sagen sind fast das ganze Material zur Religion dieser Stämme. Darüber Zuverlässiges zu erfahren, ist eben außerordentlich schwierig.

Die Reise hat sich nicht nur auf das Gebiet des Rio Pilcomayo, abwärts von seinem Austritte aus dem Gebirge, und dem Rande des Gebirges entlang nach Norden bis an den Rio Parapiti erstreckt, über welches im vorliegenden Buche berichtet wird, sondern weiter nördlich nach Bolivien hinein.¹⁾ Auch über seine archäologischen Arbeiten berichtet Nordenskiöld hier nichts.

Am Rio Pilcomayo wohnen abwärts von seinem Austritte aus dem Gebirge die Choroti, Mataco und Ashluslay (letztere meist Tapiete genannt und dann mit den später erwähnten Tapiete verwechselt). Sie scheinen aus den Pampas im Süden nach dem Chaco eingewandert zu sein. Die am Rande des Gebirges wohnenden Chiriguano und die Chané am Rio Parapiti unterhalb seines Austrittes aus den Bergen scheinen dagegen aus den feuchtwarmen Urwäldern des Nordens gekommen zu sein. Daher finden sich in den Sagen der Choroti und Mataco Erwähnungen von Pampasbränden („Sintbränden“), während

¹⁾ „Indianer och hvita i nordöstra Bolivia“, Stockholm 1911.

die Chiriguano die Sintflutsage besitzen. Die letzteren sind ein Eroberungsvolk, das wahrscheinlich die Chané unterjocht hat und erfolgreich auch den Inkas und den Weißen Widerstand geleistet hat; sie sind auch fester organisiert als die Chacostämme.

Chiriguano und Chané haben viel von den peruanischen Kulturvölkern übernommen. Beide Stämme sprechen jetzt Guarani. Auch in Sitten und Gebräuchen stimmen die Chané jetzt im großen und ganzen mit den Chiriguano überein, nur eine selbständige Keramik haben sie; aber sie sind Arowaken, und zwar die am südlichsten wohnenden dieser Gruppe.

Die Choroti, Ashluslay und Mataco gehören sprachlich zusammen. Sie gehören der Chacokultur an, zu der auch die Tõba, Lengua usw. zählen. Chiriguano und Chané bilden eine ganz verschiedene, höher stehende Kulturgruppe, an die sich als höchste, dritte, die Quechua-kultur im Westen reiht.

Die Tapiete, die das Randgebiet des Chaco zwischen Rio Pilcomayo und Rio Parapiti bewohnen, sprechen wie die Chiriguano heute Guarani; kulturell gehören sie eher zu den Chacostämmen (Mataco-Chorotigruppe); sie sind also ein Kontaktvolk, ein von den Chiriguano beeinflusster Chacostamm; so tragen z. B. ihre Männer den Lippenknopf der Chiriguano.

Abseits von den großen Flüssen ist der Chaco wegen des Wassermangels ein für Weiße schwer zugängliches Gebiet; nur mit Hilfe der Indianer, welche die Wasserstellen kennen, ist es dort möglich, zu reisen. Die Kenntnis von den Herrlichkeiten der Weißen, Messer, Äxten, Kleidern, ist durch die einheimischen Handelsbeziehungen auch schon in Gegenden gedrungen, wo nie ein Weißer war. Und die Sehnsucht nach diesen Dingen treibt die Indianer zu den von den Weißen in Besitz genommenen Gebieten, wo sie bei schlechter Bezahlung und schlechter Behandlung Arbeit nehmen. Das schlimmste, aus der Berührung der Eingeborenen mit den Europäern resultierende Übel ist aber der Alkoholismus. Nordenskiöld prophezeit den Chiriguano und Chané keine lange Zukunft; aber sie werden ein wichtiges Element der künftigen Mestizenrasse bilden.

Es kommt auch vor, daß Indianer eines Stammes bei anderen Stämmen Dienste nehmen; dies ist eine Folge der ungleichen gegenseitigen Wertung der Stämme und ist daher nur einseitig denkbar. Daher sind auch Ehen zwischen diesen Stämmen ausgeschlossen.

Die Häuptlinge der Choroti und Ashluslay haben im Verhältnis zu denen der Chiriguano und Chané eine geringe Macht. Die Arbeitsteilung zwischen den Geschlechtern ist verschieden. Bei den einzelnen Stämmen sind verschiedene Industriezweige mehr oder weniger entwickelt, was zu Handelsbeziehungen Anstoß gibt. Der Verfasser schildert uns anschaulich das ganze Leben und Treiben der Indianer, ihren materiellen Kulturbesitz, ihre Sitten und Bräuche, ihre Spiele, ihr Liebesleben und ihre Trinkgelage; denn diese drei Dinge sind bezeichnend für die drei Lebensabschnitte des Indianers. Musikinstrumente gibt es wenig, getanzt wird dagegen viel. Bei den Choroti und

Ashluslay wirbt die Frau, bei den Chiriguano der Mann. Couvade ist allgemein. Die Medizinmänner beheben Verhexungen, Krankheiten heilen sie hauptsächlich durch Aussaugen des Krankheitsstoffes; Heilmittel sind bei den Chorti und Ashlusay meist vegetabilen, bei den Chiriguano und Chané animalen Ursprungs. Tabak geraucht wird bei den Chorotis und Ashluslay sehr stark, bei den Chané und Chiriguano wenig. Begraben werden die Toten bei den letzteren in großen Töpfen unter der Hütte in hockender Stellung. Die Hütten sind bei ersteren rund oder oval, bei letzteren viereckig. Boote hat man nicht. Über Farbensinn, Sexualität erfahren wir Interessantes; eine große Zahl von Sagen sind wiedergegeben.

Auf die Vielseitigkeit der Beobachtungen einzugehen, ist unmöglich. Wir müssen das Buch als eines der besten und instruktivsten bezeichnen, die je über das Leben der Indianer Südamerikas geschrieben wurden.

Auch die illustrative Ausstattung ist eine reiche und gute. 20 Tafeln und 142 Textillustrationen geben von den verschiedenen Tätigkeiten der Indianer, ihrer Erscheinung und ihren Erzeugnissen ein klares Bild.

L. Bouchal.

J. T h o u l e t: Etude lithologique de fonds recueillis dans les parages de la Nouvelle-Zemble. Aus: Duc d'Orléans, Campagne Arctique de 1907. Bruxelles, Impr. Scientifique, 1910. (Mit einem Verzeichnisse der Lotungen und Itinerar der „Belgica“ um Nowaja Semlja.)

In dieser vorbildlichen Arbeit gibt der bekannte Ozeanograph und Geologe eine methodologisch wichtige Studie über die 19 Bodenproben der „Belgica“-Expedition, die de Gerlache auf der zweiten arktischen Fahrt des Herzogs von Orleans aus der Umgebung von Nowaja Semlja gesammelt hat. Die Sedimente stehen in strenger Abhängigkeit von den physikalisch-geographischen Verhältnissen des benachbarten Landes. Sie sind arm an Kalk und an organischer Substanz; bezüglich ihrer Farbe wird die wichtige Erkenntnis gewonnen, daß die graublauen Schichten junge und rasch niedergeschlagene Bildungen sind (Oxydationsstufe FeO), während die braunen ältere und langsamere entstandene Sedimente darstellen, weil sie dem oxydierenden Einflusse des Wassers schon lange ausgesetzt sind (höhere Oxydationsstufe Fe₂O₃). Rasch zugeschüttete Schichten bleiben blau, da sie nicht oxydiert werden können. Es gestattet so die Farbe Schlüsse auf die Geschwindigkeit der Sedimentierung. Die Beträge der Sedimentation hängen von Ufernähe und von Zuführung von Sedimenten durch Flüsse ab. Die Methode der mechanischen Analyse wird klar abgeleitet (Suspendierung der Proben in Glasbehältern, Seigerung bei der neuerlichen Sedimentierung, Trennung von Sand und Ton und der feinsten Bestandteile). Die Sonderung der feinsten Bestandteile ist meist schwierig; doch zeigt sich, wie verschieden auch

die Methoden sind, daß das Verhältnis der feinsten Bestandteile zu den gröbereren immer ein konstantes ist. Die prozentuellen Mengen der verschiedenen Sand- und Tonkategorien vor und nach der Salzsäurebehandlung (zur Bestimmung des Kalkgehaltes, der organischen, chemischen oder detritogenen Ursprungs ist) werden aufgestellt. Die Proben wurden ferner einer sehr eingehenden mannigfachen *mikroskopischen Analyse* unterzogen. Durch Magnetstäbe erfolgte die Trennung von Magnetit, desgleichen eine Trennung der Mineralien nach ihrer Anziehung oder Nichtanziehung mittels des Elektromagneten nach den Versuchen von *Chevaltier-Vérain* (1908). Die Zunahme des Schlammgehaltes mit der Entfernung vom Ufer ist oft klar ersichtlich; die letztere spielt für die Beschaffenheit der Sedimente eine größere Rolle als die Tiefe. In der Gesamtheit sind die Bodenproben ähnlich dem polaren Bodentypus durch die Feinheit der mineralischen Bestandteile, Armut an Kalk und Ton ausgezeichnet. Den geringsten Kalkgehalt (1·6%) und größten Schlammgehalt weisen die Proben im Eismeer und Barentsmeer, den größten Kalkgehalt (6·1%) und geringsten Schlammgehalt die der Karischen Pforte auf; 3·8—3·9% beträgt der Kalkgehalt in den Gebieten einerseits östlich von Nowaja Semlja zwischen Matotschkin Schar und Kap Kunitzkago und andererseits zwischen Kap Kunitzkago und der Karischen Pforte; im letzteren Gebiete treten die Mengen der leichter anziehbaren Mineralien im Gegensatz zum ersteren (8·1 gegen 20·8%) zurück, so daß daraus im Gebiete östlich von Nowaja Semlja zwischen Matotschkin Schar und Kap Kunitzkago auf mächtige Basaltmassen geschlossen wird. Der geringste Prozentsatz der leichter anziehbaren Mineralien (6·3%) zeichnet den kalkarmen Boden der Karischen Pforte aus. Winke werden gegeben, inwieweit Meeresströmungen die Beschaffenheit des Bodens beeinflussen, ein Problem, das bisher leider noch wenig studiert wurde.

*Gustav Götzing*er.

S ü d c h i n a. W i r t s c h a f t l i c h e V e r h ä l t n i s s e (Nr. 16 der „Kommerziellen Berichte“, herausgegeben vom k. k. österreichischen Handelsmuseum) von k. u. k. Generalkonsul Dr. Karl Bernauer in Shanghai. Wien 1912, Kommissionsverlag Manz.

Der landeskundige Verfasser befaßt sich mit den wirtschaftlichen Verhältnissen der drei wichtigen südchinesischen Provinzen: Fukien mit den wichtigen Hafenplätzen Futscheu und Amoy, Kwangtung mit der großen Handelsmetropole Kanton und den europäischen Kolonialgebieten Hongkong, Macao und Kwangtschuwang, endlich das binneländische Yünnan, das aber durch die vom französischen Tongking ausgehende Eisenbahnlinie Laokay—Yünnanfu dem Weltverkehre erschlossen ist. Der Verfasser entwirft ein durch zahlreiche statistische Daten erläutertes Bild des wirtschaftlichen Entwicklungszustandes dieser drei Provinzen, wie er sich unmittelbar vor der in der Errich-

tung der Republik gipfelnden Umwälzung darbot. Besonders wird auf die reichen Möglichkeiten hingewiesen, die sich in Südchina für den österreichischen Ausfuhr- und Einfuhrhandel böten, wenn die dortigen Plätze durch Errichtung österreichischer Firmen gehörig bearbeitet würden. Die Darstellung beruht auf persönlichen Studien und Wahrnehmungen des Verfassers und ist gerade jetzt, bei der Wiederkehr normaler Verhältnisse und der zu erhoffenden fortschreitenden Erschließung Chinas von aktuellem Interesse.

Kartographische und Schulgeographische Zeitschrift.

Von dieser vor Jahresfrist unter der Schriftleitung des bekannten Schulkartographen Rothaug von der Kartographischen Anstalt G. Freytag & Berndt in Wien VII., Schottenfeldgasse 62 neubegründeten Monatsschrift (Preis ganzjährig K 3.—) liegt das Jännerheft des zweiten Jahrganges vor und rechtfertigt durch seinen reichen für die Praxis des geographischen Unterrichtes bestimmten Inhalt sowie durch die allgemeine Orientierung auf dem Gesamtgebiete der wissenschaftlichen Geographie neuerdings die Notwendigkeit eines eigenen Zentralorganes für dieses wichtige Arbeitsfeld. Jedes einzelne Heft bringt wertvolle Beiträge aus den Kreisen unserer tüchtigsten Fachmänner, reich an wissenschaftlichen und schulmethodischen Anregungen, die geeignet sind, befruchtend auf den erdkundlichen Unterricht einzuwirken und den Lehrer dieses Unterrichtsgegenstandes auf der Höhe der Zeit zu erhalten. Das soeben erschienene Jännerheft enthält außer einer Rückschau und Ausschau der Redaktion folgende wertvolle Abhandlungen: 1. Der Panamakanal von J. Wetzlar in Jerusalem, eine übersichtliche Darstellung seiner Geschichte, seines Baues, erläutert durch eine überaus anschauliche Karte mit Profil, und der voraussichtlichen wirtschaftlichen Folgen dieses gewaltigsten Werkes der modernen Technik. 2. Zur Methodik des Schulvortrages, ein Schulpraktikum über das Kronland Salzburg von Prof. Dr. Karl Köchl in Graz, mit einer prächtigen Farbkarte des Herzogtums Salzburg. 3. Geographische Namenkunde, ein lehrreiches Beispiel, wie man seine Geographiestunde interessant und zugleich bildend ausgestalten kann, aus der Feder des rühmlichst bekannten Schulmannes Edmund Oppermann, Schulinspektor in Braunschweig. 4. Ein rein kartographisches Thema behandelt Joh. Georg Rothaug, indem er die vollendete Neubearbeitung seiner physischen Schulwandkarte von Österreich-Ungarn bespricht und dabei den Leser mit allen Einzelheiten der Kartentechnik vertraut macht. 5. Edgar Adametz in Prag berichtet über die Spitzbergenkonferenz, Erich Wunderlich in Berlin bespricht die modernen Vorschläge über kartographisch-morphologische Darstellungen, Rothaug, die für den bevorstehenden Sommer in Aussicht genommene Adriaausstellung usw.

G. Freytags Verkehrskarte von Österreich-Ungarn mit den Balkanländern, 1:1,500.000, 71:98 cm groß. Preis mit Stationsverzeichnis K 2.40, auf Leinwand in Taschenformat oder zum Aufhängen mit Stäben K 5.—. 1913.

Auch die neue Ausgabe dieser anerkannt vorzüglichen, bis zum Tage der Drucklegung in Evidenz gehaltenen Karte ist außerordentlich klar gearbeitet, die neben allen Bahn-, Post- (einschließlich der Post-Automobillinien) und Schiffsverbindungen sämtliche Bahn- und Fahrpostorte mit Entfernungsangabe zwischen den einzelnen Stationen in Kilometern enthält, jede betriebführende Gesellschaft in anderer Farbe zeigt, ein- und zweigeleisige Strecken sowie solche mit und ohne Eilzugsverkehr unterscheidet, auch die im Bau befindlichen und projektierten Linien darstellt. Ein vollständiges Stationsverzeichnis sowie interessante Diagramme über das Verhältnis der Nationalitäten in Österreich, in Ungarn, in Bosnien und in verschiedenen Städten Österreich-Ungarns ergänzen die für jedes Geschäft wie für Ämter und Private vorzüglich brauchbare Karte in bester Weise.

F. H. King: Farmers of forty centuries or permanent agriculture in China, Korea and Japan. 440 S. mit 248 Figuren. Madison, Wisc. U S. A., Mrs. F. H. King, 1911.

Der Verfasser, ehemals Professor für Agrikulturphysik an der Universität von Wisconsin und durch seine Arbeiten über Physik des Ackerbaues und über Bewässerungs- und Entwässerungsanlagen über Amerika hinaus bekannt, hat sich, auf die Erfahrungen seiner Reisen gestützt, in dem vorliegenden, von seiner Witwe herausgegebenen Buche der für sein Volk besonders beachtenswerten Aufgabe unterzogen, zu zeigen, wie die ostasiatischen Kulturvölker es zuwege gebracht haben, die natürliche Fruchtbarkeit ihres Bodens durch Jahrtausende hindurch in immer intensiver ausgestaltetem Wirtschaftsbetrieb zu erhalten. Es gehört daher das Buch gleichsam in die Reihe jener Agitationsschriften zur Erhaltung der natürlichen Reichtümer der amerikanischen Union, die bei den gegenwärtig herrschenden Betriebsformen einer baldigen Erschöpfung entgegenzugehen drohen. Er hat damit, wie L. H. Bailey in seinem Vorwort sagt, eine wichtige Botschaft von Osten nach Westen gebracht und wird so zur Verständigung zwischen alter und neuer Kultur und wohl auch zur Beseitigung der in seiner Heimat vielfach bestehenden Vorurteile gegen die gelbe Rasse beitragen. In Form fesselnd geschriebener Reiseeindrücke schildert er die hohe Entwicklung der Landwirtschaft, aber auch die sozialen Einrichtungen in Ostasien, indem er seine Leser von Japan nach Südchina, nach Hongkong und Cantón, am Si-kiang aufwärts, sodann nach Shanghai und der Provinz Shantung, nach

Tientsin und durch die Mandschurei und Korea zurück nach Japan führt. Besondere Kapitel sind der Tee- und Reiskultur gewidmet. Wenn auch in erster Linie für das große amerikanische Publikum geschrieben, wird das Buch gewiß auch europäischen Lesern interessante Aufschlüsse über die Formen des ostasiatischen Wirtschaftsleben bieten.

Machatschek.

Franz Heiderich: Triest und die Tauernbahn. 40 S., 18 Abbildungen. „Meereskunde“, Sammlung volkstümlicher Vorträge, VI., 9. Berlin, E. S. Mittler, 1912.

Nach einem kurzen Überblick über den Entwicklungsgang von Triest bis zur Periode der Stagnation in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts stellt der Verfasser die natürlichen günstigen und hemmenden Einflüsse der Lage Triests zusammen, bespricht die Entwicklung der Hafengebauten in drei Perioden, besonders den jetzt der Vollendung nahen Franz-Josefs-Hafen und den neuen Schifffahrtskanal bis Monfalcone und führt aus, wie die Erkenntnis der Notwendigkeit einer zweiten Eisenbahnverbindung mit Triest schließlich zum Bau der neuen Alpenbahnen geführt hat. Diese bedeuten für mehrere süddeutsche Plätze eine bedeutende Wegkürzung, so daß damit der Tarifkampf gegen die nordwestdeutschen Häfen entbrannte und Ausnahmstarife für bayrische Stationen nach diesen geschaffen wurden. Triest ist vorwiegend Importhafen, das Exportverhältnis beträgt 25%. Im Lustrum 1905—1909 ist allerdings der Rauminhalt der verkehrenden Schiffe um 38·3% gestiegen, so daß Triest nach dem Tonnengehalt unter den europäischen Kontinentalhäfen an siebenter Stelle steht, hingegen beträgt die Zunahme des Handelsverkehrs bloß 10%, das ist weit weniger als bei den meisten anderen europäischen Häfen. An dieser Steigerung sind nur Dampfer beteiligt, insbesondere die der kräftig aufblühenden „Austro-Americana“. Mit der Bahn langen bloß 4·5% ausländischer Waren an und nur 16% der Waren gehen ins Ausland; es ist also der Triester Platz im wesentlichen auf die österreichischen Märkte beschränkt, doch zeigt der Verkehr mit Deutschland seit der Eröffnung der Tauernbahn eine befriedigende Entwicklung. Im allgemeinen ist Triest nach einer langen Stagnation in eine neue Ära eingetreten und daran, sich neue Verkehrsgebiete zu erobern.

F. M.

Dr. Konrad Günther: Einführung in die Tropenwelt. Erlebnisse, Beobachtungen eines Naturforschers auf Ceylon. Mit 107 Abbildungen und einer Karte von Ceylon. Leipzig, Verlag W. Engelmann. 8°.

In dem Buche, das für weitere Kreise bestimmt ist, liegt das wohlverarbeitete Material einer naturwissenschaftlichen Studienreise des Verfassers (Oktober 1910 bis April 1911) vor.

Man wird nicht bald ein so liebenswürdig geschriebenes und angenehm lesbares Reisewerk in die Hand bekommen. Es ist dies vor allem dem Widerhall an lebhaften Vorstellungen und Gefühlen zuzuschreiben, welche die Erinnerung an die grüne Insel in der ebenso stark wissenschaftlich wie künstlerisch empfindenden Natur des Verfassers ausgelöst hat. Die Begeisterung über die empfangenen Natureindrücke verleitet allerdings den Verfasser, in Ceylon die Tropenwelt an sich verkörpert zu sehen, so daß er im Titel und Vorwort mehr verspricht, als er zu halten vermag. Das tut aber dem Werke als Einzeldarstellung keinen Eintrag.

Aus Selbstgeschautem und Selbsterlebtem ist so eine Monographie der Natur Ceylons erwachsen. Man muß ausdrücklich sagen „der Natur“, denn die kulturellen Einrichtungen, besonders die Kolonialverwaltung der Engländer, ihr Straßenwesen, ihre Rasthäuser u. á. m. werden zwar entsprechend gewürdigt, bilden immer aber nur den Hintergrund der entzückenden Landschaftsbilder, die der Verfasser in einfacher und doch oft impressionistisch wirkender Sprache zu geben weiß.

Schon die Einteilung des Stoffes läßt die wissenschaftlichen Gesichtspunkte erkennen, nach denen die Tropenwelt erschlossen werden soll. Nur das einleitende Kapitel besitzt Tagebuchform, hierauf nimmt das Buch den Charakter eines Führers in die Tropenwelt an, der ebenso die realen Seiten des Reisens wie auch alle Schönheiten des Landes, äußern sie sich nun in Pflanze, Tier oder im Menschen und seinen Werken, darstellen will. Beachtenswert erscheinen hier vor allem die Gegenüberstellung der europäischen und tropischen Landschaft (S. 21 ff.) und der Versuch, das Wesen und die Eindrücke des tropischen Waldes festzulegen (S. 160 ff.). Man denkt da an Alexander Humboldts „Physiognomik der Gewächse“ und wünscht hiebei ein weiteres Ausspinnen dieser Ideen zum Nutzen künstlerisch vertiefter Naturbetrachtung. Hieher gehört auch das, was der Autor (in einem Sonderabschnitt) über den im allgemeinen ungünstigen Einfluß der Kulturpflanzungen auf das tropische Landschaftsbild zu berichten weiß (S. 276 ff.). Letzteres wird fast durchaus von der Pflanzenwelt beherrscht, die hier in den verschiedenen Typen der Lagunen- und Salzseen-, Steppen-, Dschungel-, Nebelwald- und Hochlandsflora in kurzen Abständen voneinander vertreten ist. Nur die Inselmitte erhält ihren Oberflächencharakter durch stark gehobene und gestörte Schollen, deren Bedeutung für Klima und Organismen der Verfasser in eigenen Landschaftsausschnitten gebührend berücksichtigt hat.

Die abschließenden Kapitel gehören dem Menschen Ceylons, seiner Herkunft, Geschichte, Lebensform und Religion. Das letzte Kapitel überrascht den gebildeten Leser durch eine ungemein einfach gehaltene, gerade aber dadurch stark wirkende Charakteristik des Brahmaismus (Hinduismus) und Buddhismus in ihren volksmäßigen Formen, während sonst in der Regel nur der philosophische Gehalt dieser beiden Religionssysteme zur Darstellung kommt.

Dr. A. Meißner.

R. Hegershoff: Kartographische Aufnahmen und Geographische Ortsbestimmung auf Reisen. 178 S. mit 73 Figuren. Sammlung Göschen 607, Leipzig 1912.

Das Büchlein wendet sich an den Forschungsreisenden und will ihm ein handlicher, auf praktischen Erfahrungen beruhender Ratgeber bei seinen topographischen Aufnahmen im Felde sein, der in knapper, alles Wesentliche hervorhebender Form ihn mit den in der Praxis in Betracht kommenden Fragen vertraut macht. Der erste Abschnitt behandelt die topographische Aufnahme, wobei (erstes Kapitel) besonderes Gewicht auf die Beschreibung der Instrumente (Theodolit, Photogrammeter, Bussole und Neigungsmesser) und ihre Anwendung gelegt ist (Streckenmessung direkt oder durch Tachymeter mit oder ohne Latte oder durch die trigonometrisch-polygonometrische Distanzmessung) sowie auf die graphisch-mechanischen Hilfsmittel, Instrumente zur automatischen Aufzeichnung von Richtung und Strecken, ferner die Verfahren der Höhenmessung. Das zweite Kapitel gibt praktische Anleitungen für die Durchführung der horizontalen und vertikalen Aufnahme des Reiseweges, das dritte für geodätische Arbeiten auf Stationen (Triangulation, Tachymetrie, Photogrammetrie und Krokisaufnahmen), das vierte behandelt die Bearbeitung der Aufnahmen, nämlich die Kartennetz- und Routenkonstruktion, Ausgleichung und Auftragung der Route, Berechnung und Ausgleichung der Vertikalaufnahme. Der zweite Abschnitt betrifft die Methoden der geographischen Ortsbestimmung. Nach einer allgemeinen Einführung in die astronomische Geographie und in den Gebrauch der astronomischen Jahrbücher und Sternkarten werden die wichtigsten astronomischen Instrumente (Universal und Chronometer) beschrieben, sodann die gebräuchlichsten und einfachsten Methoden der Bestimmung des Uhrstandes, der Breite und Länge, endlich auch die photographische Bestimmung der geographischen Koordinaten erläutert. Den Anhang bilden trigonometrische Formeln und Tabellen. M.

Bericht über die Ergebnisse der bosnisch-hercegovinischen Landesbahnen für das Jahr 1912. Sarajevo 1912. Geschenk der Direktion der bosnisch-hercegovinischen Landesbahnen.

Da dieses Jahrbuch im vorigen Jahre einer eingehenden Besprechung unterzogen wurde, so müssen wir uns dermalen begnügen, bloß die hauptsächlichsten Daten anzuführen. Die Betriebslänge dieser Landesbahnen betrug mit Ende 1911, und zwar eigene Linien rund 935 km und für fremde Rechnung betriebene Linien 88 km, zusammen daher 1023 km. Die Anzahl der im Jahre 1911 beförderten Personen betrug 3,155.470 gegen 2,820.441 im Jahre 1910, die Ein-

nahmen aus dem Personenverkehre beliefen sich auf K 3,480.115.— gegen K 3,327.698.— im Jahre 1910. An Frachtgütern wurden im Gegenstandsjahre 1,548.972 Tonnen gegen 1,435.964 Tonnen im Vorjahre befördert. Die Einnahmen aus dem Frachtenverkehre betragen K 11,893.959.— gegen K 10,880.355.— im Jahre 1910. Am meisten gelangten Stamm- und Brennholz, Erde, Sand, mineralische Kohle, Eisenerze und getrocknete Pflaumen zur Verfrachtung.

Betriebsunfälle ereigneten sich im Jahre 1911 98, und zwar 40 Entgleisungen, 3 Zusammenstöße und 55 sonstige Unfälle. Hierbei verunglückten 12 Reisende, 37 Bahnbedienstete und 11 fremde Personen, im ganzen daher 60 Personen. Sonstige Unterbrechungen (17) wurden durch Erd- und Felsstürze sowie durch Wasserschäden verursacht.

Dr. E. G.

Karl Dove, Die deutschen Kolonien. III. Ostafrika. 91 S. mit 16 Taf. und 1 lithographischen Karte. Sammlung Götschen Nr. 567, Leipzig 1912. Preis M.—80.

Die wichtigste und vorgeschrittenste der deutschen Kolonien erfährt hier durch einen guten Kenner afrikanischer Verhältnisse eine gedrängte, aber als erste Einführung in ihre Landeskunde gut brauchbare Darstellung. Nach einer kurzen Behandlung der Entdeckung- und Erforschungsgeschichte des Landes, seiner Weltstellung, Küstenbildung und Häfen wird der geologische Aufbau des Landes, eines durch Einbrüche und damit verbundenes Auftreten vulkanischer Massen bestimmten, terrassenförmig ansteigenden Hochlandes, näher erörtert, die allerdings seltenen Vorkommnisse nutzbarer Mineralien und die Bedeutung der Gewässer, namentlich der Seen, gestreift. Die klimatischen Verhältnisse werden (nach M a u r e r und U h l i g) in ihrer Verteilung über drei verschiedene Regionen behandelt, ferner die endemische und eingeführte Pflanzenwelt und Tierwelt. Ausführliche Besprechung erfahren die Bevölkerung (1910 neben etwa 7—9 Mill. Eingeborenen 3756 Weiße, davon immer noch 35% unproduktiven Ständen Angehörige) und die in gedeihlichem Aufschwunge befindlichen Produktionsverhältnisse, nämlich die Urproduktion von Kautschuk, Elfenbein, Schildpatt, Muscheln sowie die landwirtschaftliche Produktion der Eingeborenen (Kopra, Erdnuß, Sesam, Reis) und die Plantagenwirtschaft (Kaffee, Kautschuk, Sisal, Baumwolle). Der Landverkehr ist noch zumeist auf den Trägerdienst in Karawanen angewiesen; wesentliche Veränderungen haben bereits die beiden Eisenbahnlinien (Usambarabahn von Tanga und Zentralbahn von Dar-essalam) hervorgebracht; der Wasserverkehr kommt fast nur in den ozeanischen Häfen, in neuester Zeit auch auf dem Viktoriasee in Betracht. Einfuhr und Ausfuhr haben ganz bedeutende Steigerungen erfahren, und zwar noch mehr die Ausfuhr, wenn auch gegenwärtig die Einfuhr noch um das fast Dreifache überwiegt. Den Schluß des Bändchens bilden kurze Mitteilungen über Organisation und Verwaltung.

F. M.

R. Afanasieff, 100 Kaukasusgipfel. J. Lindauer-
sche Buchhandlung. München 1913.

Als Zusammenstellung von Gipfelanstiegen im Kaukasus, mit
Hinweglassung aller naturwissenschaftlichen oder rein geographischen
Betrachtungen und Beobachtungen, daher nur für den Alpinisten be-
stimmt, kann das Büchlein auch für den Forscher dienstbar sein, der
den Alpinismus in den Dienst der Wissenschaft stellt. Wertvoll sind
auch einige Anmerkungen über die Karten des Kaukasus.

Edmund Witlaczil, Naturgeschichtlicher
Führer für Wien und seine Umgebung. II. Teil.
Pflanzen- und Tierleben. 128 S. A. Hölder, Wien 1912.
Preis geb. K 2.—.

Der zweite Teil dieses für Naturfreunde, Lehrer und Studierende
bestimmten und mit Verständnis und warmer Liebe für die Erschei-
nungen der Natur geschriebenen Führers schildert die im Verlaufe
des Jahres an der Pflanzen- und Tierwelt unserer engeren und weiteren
Umgebung zu machenden Beobachtungen, die allmähliche Bereiche-
rung und den Verfall des Pflanzenkleides in den verschiedenen Höhen-
zonen und Vegetationsbezirken und die Belebung der Landschaft
durch die höheren Formen der Tierwelt. Gewiß wird das kleine, gut
disponierte Büchlein manchem Naturfreunde und Wanderer zu viel-
seitiger Auskunft willkommen sein.

Jahrbuch der Naturwissenschaften 1911—1912.
Herdersche Verlagsbuchhandlung, Freiburg i. Br., 1912.

Der vorliegende XXVII. Band reiht sich seinen Vorgängern
würdig an. Der geographisch Interessierte findet darin mehr als in
anderen Publikationen ähnlicher Art. Durchwegs tritt das Bestreben
hervor, kontroverse Fragen der physikalischen Geographie in ob-
jektiver Weise darzustellen. Auch länderkundlich interessante For-
schungen sind in anregender Weise berücksichtigt. O. Lehmann.

Monatsversammlung am 22. April 1913.

In Vertretung des verreisten Präsidenten eröffnete der erste Vizepräsident Sektionschef Dr. R. H a s e n ö h r l die Versammlung, worauf der Generalsekretär Dr. E. G a l l i n a das Verzeichnis der neuen Mitglieder verlas.

Als lebenslängliches Mitglied:

Se. Exzellenz Leopold Graf Berchtold, k. u. k. Geh. Rat, Minister des k. u. k. Hauses und des Äußeren.

Als außerordentliche Mitglieder:

Emil Jellinek-Mercédes, k. u. k. österr.-ungar. Generalkonsul in Nizza,
Dr. Felix König in Graz.

Als ordentliche Mitglieder:

Dr. Josef Fickéis in Korneuburg,
Dr. Franz Greutter, nied.-österr. Landesrat in Wien,
Ferdinand Swietelsky, k. u. k. Hauptmann in Wien.

Hierauf erteilte der Vorsitzende das Wort an Herrn Dr. A. de Q u e r v a i n, 2. Direktor der Schweizerischen meteorolog. Zentralanstalt in Zürich, zu seinem Vortrag über die von ihm im Sommer 1912 durchgeführte Durchquerung des grönländischen Binneneises. Diese Expedition, die zur Verfolgung rein wissenschaftlicher Zwecke als ein spezifisch schweizerisches Unternehmen zustande gekommen war, setzte es sich namentlich zur Aufgabe zu ermitteln, ob die auf N a n s e n s berühmter Durchquerung Grönlands von der Ost- nach der Westküste im Jahre 1888 gefundenen Ergebnisse über die Natur des Inlandeises und seine Meteorologie eine weitere Verallgemeinerung zulassen. Daher wurde eine weit nördlicher gelegene und daher um etwa $\frac{1}{3}$ längere Route gewählt, aber im Gegensatz zu N a n s e n von der West- nach der Ostküste, nachdem im Jahre 1911 an dieser

gegenüber der Insel Angmagsalik, der einzigen grönländischen Niederlassung an der Ostküste, durch die dänische Regierung ein Proviantdepot angelegt worden war. Der Schilderung des Verlaufes der Expedition schickte der Redner Mitteilungen über einige ihrer wissenschaftlichen Ergebnisse voraus. Die Route ging von Jakobshavn unter fast 70° N. in streng südöstlicher Richtung aus und kreuzte daher sowohl die Vorstöße Nordenskiöld's und seiner Lappen als die Peary's nach dem Innern; dabei ergaben sich die Höhenmessungen Peary's als um etwa 300 m zu hoch, die der Lappen etwa ebensoviel zu niedrig. Die Eisscheide liegt noch weiter im Osten, als früher angenommen wurde; die größte erreichte Höhe betrug 2500 m, also um 200 m weniger als bei Nansen's Reise; es wird aber das Binneneis hier, bereits nahe der Ostküste, noch von weit höheren Ketten überragt, deren höchster Gipfel (2770 m) M. Forel getauft wurde. Die tiefste beobachtete Temperatur betrug -23° , die größte Tagesschwankung (auf der Höhe des Binneneises) 18° C. Während der ganzen Reise wurden Positionsbestimmungen mit größtmöglicher Genauigkeit und magnetische Beobachtungen gemacht. Die gesamte Expedition, bestehend aus sieben Teilnehmern, wurde bereits Ende April in Sisimint an der Westküste ans Land gesetzt, wo man sich in der Technik des Kajakfahrens und der Hundeschlitten unter Anleitung eines Eskimos einübte. Zugleich bot das Gebirge der Westküste Gelegenheit zu interessanten glazialgeologischen Studien. So gelang u. a. der Nachweis zweier Vergletscherungsperioden, deren Moränen durch mächtige marine Interglazialschichten getrennt sind. In prächtigen Bildern, teilweise nach Autochromaufnahmen, illustrierte der Redner den Charakter des Gneisgebirges der Westküste mit seiner Lokalvergletscherung, die kohlenführenden Kreideschichten mit ihrer wärmeliebenden Flora, die Erscheinungen der Solifluktion, das Leben der Eskimos u. a. Anfangs Juni erfolgte auf dem „Fox“, jenem Schiffe, dessen erste Reise vor mehr als 50 Jahren unter Führung von McClintock zur Auffindung der ersten Spuren der unglücklichen Franklin-Expedition geführt hatte und das jetzt gleichfalls im Dienste einer Expedition seine letzte Fahrt machen sollte, die Weiterreise nach Norden bis zur Disko-Bai unter $69^{\circ} 45'$ N. Mit großen Schwierigkeiten wurde, da der hier mündende Eisstrom unpassierbar ist, der Transport aller Schlit-

ten und alles Gepäcckes über das eisfreie Land auf die Höhe des ebeneren Binneneises vollzogen; drei der Teilnehmer, die Herren Mercanton, Stolberg und Jost, blieben nun auf der Disco-Insel zum Zwecke meteorologischer Studien zurück und werden von Grönland erst im Laufe dieses Jahres zurückkehren. Am 22. Juni begannen De Quervain und seine drei Gefährten mit 3 Schlitten und 30 Hunden die beschwerliche Reise über das Binneneis. Namentlich an den ersten Tagen bereitete die starke, übrigens auch im Firngebiet noch angetroffene Zerklüftung des Eises, die zahllosen Kryokonitlöcher und Schmelzwassercañons ganz erhebliche Schwierigkeiten; dazu wehten konstante Südostwinde den Reisenden entgegen, die öfters zu furchtbaren Schneestürmen ausarteten. Am vierten Tage brach die ganze Expedition auf einem gefrorenen See ein und konnte sich und alles Material nur mit größter Mühe retten. Mitte Juli wurde auf der größten erreichten Höhe die Schweizer Flagge gehißt und nun begann der weitaus steilere Abstieg nach der Ostküste, den die Anwendung einer Segelvorrichtung an den Schlitten bei heftigen föhnartigen Nordwestwinden beschleunigte. Am 21. Juli wurde der Ostrand des Binneneises erreicht und hier der Mehrzahl der Hunde ein trauriges Ende bereitet, da ihre Mitnahme nach Angmagsalik wegen der Gefahr der Einschleppung von Hundekrankheiten verboten worden war. Nach mehrtägigem Suchen erst wurde das Proviantdepot und die vier Kajaks entdeckt, auf denen nun die durch die Unmasse von Eisbergen höchst gefährliche Überfahrt über den Sermilik-Fjord nach Angmagsalik vollzogen wurde, wo die Expedition bei der noch sehr ursprünglichen Eskimokolonie gastliche Aufnahme fand. In sechswöchentlicher Tour hatten die Forscher ihren kühnen Plan der Durchquerung Grönlands glücklich und mit reichen wissenschaftlichen Ergebnissen zu Ende gebracht. Der Vortrag, dem u. a. der schweizerische Gesandte Exzellenz Choffat mit den Herren der Gesandtschaft beiwohnte, fand den reichen Beifall der Versammlung.

Fahrten auf den italienischen Linien der Ungaro-Croata.

Die Direktion der „Ungarisch-kroatischen Seeschiffahrts-Gesellschaft“ in Fiume, welche den Mitgliedern der k. k. Geographischen Gesellschaft bisher bloß auf den dalmatinischen Linien bedingungslos die Begünstigung eingeräumt hat, die I. Klasse gegen Entrichtung des Fahrpreises der II. Klasse benützen zu können, hat über eine diesfällige Anfrage bezüglich ihrer italienischen Linie: Fiume—Venedig, Fiume—Ancona und Fiume—Ravenna sich dahin ausgesprochen, daß dieselbe im Sinne der bestehenden Bedingungen wohl nicht bedingungslos eine Fahrpreisbegünstigung auf diesen Linien zuzugestehen vermag, daß sie jedoch geneigt ist, eine solche über vorzulegende Ansuchen, in welchen auch der Reisezweck anzugeben ist, von Fall zu Fall in Erwägung zu ziehen. Selbstverständlich sind auch diese Ansuchen an das Bureau der Gesellschaft (I., Wollzeile 33) zur weiteren Veranlassung zu leiten. Im Sommer 1913 verkehren die Schiffe der Ungaro-Croata von Fiume nach Venedig wöchentlich sechsmal, nach Ancona wöchentlich dreimal und nach Ravenna wöchentlich zweimal.

Neue Hotelbegünstigung.

Hotel und Restaurant Alpenhaus auf dem Penegal (1730 m, Post Mendel). Von Herrn Spreter bei einem Aufenthalt von acht Tagen 10%, bei kürzerem Aufenthalt 5% Bonifikation auf den Betrag der Hotelrechnung.

Die längsten kontinentalen und ozeanischen Erstreckungen

Von **Dr. August Böhm Edlen von Böhmersheim**
o. ö. Professor der Geographie an der k. k. Universität in Czernowitz

(Schluß)

Noch eine Frage kann indessen aufgeworfen werden, nämlich die Entscheidung darüber, ob nicht vielleicht doch die Neue Welt die Alte wenigstens in dem Sinne an Länge übertreffe, daß der kürzeste Landweg von einem zum anderen Ende bei ihr länger sei. Dieser kürzeste Landweg ist, wofern er nicht mit einer Erstreckung zusammenfällt — wie z. B. bei der längsten Erstreckung Europas und der Australiens — eine Kurve, die alle überflüssigen Krümmungen vermeidet, sich also dem Verlauf des Kontinentes innerhalb einer bestimmten Spannweite möglichst anschmiegt und deshalb als Schmiegekurve bezeichnet werden kann; ihre Länge ist die Schmieglänge des Kontinentes zwischen den beiden Punkten oder die kontinentale Schmieglänge der betreffenden Spannweite.

Die Schmiegekurve besteht aus einer Aufeinanderfolge die Küste tangierender Orthodromen, die nicht zahlreicher und nicht richtungsverschiedener sind, als es der Umriß des Kontinentes erfordert; die Tangierungspunkte sind zugleich die Krümmungspunkte und die Endpunkte der einzelnen Abschnitte der Schmiegekurve. Die Ziehung der Schmiegekurve erfolgt mit Hilfe von Globus und Karte, die Berechnung ihrer Länge durch wiederholte Anwendung der Formel (7) oder (9), bzw. (10).

Die Untersuchung ergibt, daß die Schmieglänge zwischen den am weitesten voneinander abstehenden Punkten bei der Alten Welt 16 980 km mißt (von Kap Agulhas bis Kap Tschaplin), bei der Neuen Welt aber nur 16 650 km (vom Kap Froward bis Kap Lisburne); die Alte Welt steht also auch in dieser Hinsicht voran.

Die Schmieglänge der größten Spannweite ist aber nicht notwendigerweise die größte eines Kontinentes; es ist möglich, daß

die Schmieglänge einer kürzeren Spannweite größer ist als die einer längeren. Dies trifft denn auch tatsächlich vielfach zu und so auch in dem gegenwärtigen Falle. Die größte Schmieglänge der Alten Welt ergibt sich nämlich zwischen Kap Agulhas und Kap Lopatka, der Südspitze Kamtschatkas, mit 17 570 km, die der Neuen Welt zwischen Kap Froward und der Südwestspitze der Halbinsel Aljaska mit 16 830 km. Dies sind also die längsten Landwege, die mit Vermeidung jeglichen Umweges in der Alten und in der Neuen Welt zurückgelegt werden können, und daraufhin dürfen wir es nunmehr erst, aber endgiltig aussprechen, daß die Alte Welt länger ist als die Neue.

In den Tabellen V und VI sind die Schmieglängen der größten Spannweiten und die größten Schmieglängen der einzelnen Erdteile und Kontinente verzeichnet.

Jeder Spannweite eines Kontinentes entspricht eine bestimmte kontinentale Schmieglänge, die natürlich immer größer ist als die Spannweite, sofern diese nicht zugleich eine Erstreckung des Kontinentes bedeutet, in welchem Falle die Schmieglänge eben mit beiden zusammenfällt, ihre Unterscheidung also gegenstandslos wird. Jeder Spannweite eines Kontinentes entspricht aber umgekehrt auch eine ozeanische Schmieglänge, die, wenn keine Inseln im Wege liegen, zugleich den kürzesten Seeweg mißt, auf dem man von dem einen Endpunkte zu dem andern gelangen kann. Letzteres trifft aber nur bei der ozeanischen Schmieglänge der größten Spannweite Afrikas zu, während im allgemeinen der kürzeste Seeweg Inseln ausweichen muß und deshalb etwas länger ist — bei den größten Spannweiten Nordamerikas und der Neuen Welt in ihrer Gesamtheit allerdings nur um so wenig, daß der Unterschied bei der Abrundung der Zahlen in Tabelle V nicht hervortritt.

Es könnte nun ein Zweifel darüber entstehen, ob der Ausdruck ozeanische Schmieglänge in dem obigen Sinne, wobei auf Inseln keine Rücksicht genommen wird, die ozeanische Schmieglänge also mitunter durch Inseln hindurchgeht, am Platze ist, oder ob nicht vielmehr der kürzeste Seeweg als wahre ozeanische Schmieglänge anzusprechen sei. Ich glaube aber doch, daß meine Nomenklatur logisch und berechtigt ist. Bei der Betrachtung des Gegensatzes von Kontinent und Ozean gehören die Inseln zum Ozean sowie die Landseen zum Kontinent. Bei der ozeanischen Flächenmessung wird denn auch zunächst auf die Inseln keine

Rücksicht genommen, sowenig wie bei der kontinentalen Flächenmessung überhaupt auf die Seen.¹⁾ Bei Größenangaben über die einzelnen Ozeane und Meere sind die Inseln stets mit inbegriffen; durch ihre Ausscheidung erhält man alsdann die Wasserfläche des betreffenden Meeres im Gegensatze zu der allgemeinen Ausdehnung seines Beckens. Man hat demgemäß zwischen der Größe eines ozeanischen oder Meeresbeckens und der Größe seiner Wasserfläche zu unterscheiden. Jede Linie, die durchaus innerhalb der Umgrenzung eines ozeanischen Beckens verläuft, ist eine ozeanische Linie, so wie jede Linie, die durchaus innerhalb der Umgrenzung einer Kontinentalmasse verläuft, eine kontinentale Linie ist.

Ozeanische Erstreckungen und Schmieglängen werden also durch Inseln ebensowenig gestört (um nicht zu sagen unterbrochen) als kontinentale Erstreckungen und Schmieglängen durch Seen. In letzterer Hinsicht geht man sogar noch etwas weiter und sieht selbst bei dem geographischen Begriff des Landweges von der Gegenwart von Seen ab. Mit vollem Rechte. Die Seen gehören eben noch weit mehr zum Festland als die Inseln zum Meer; auch die tiefsten Seen sind ganz innerhalb der Landmasse gelegen, während die Inseln aus der Wassermasse emporragen. Wollte man den Begriff des Landweges wörtlich nehmen, so dürfte man dabei auch keinen Fluß überschreiten und müßte die kürzesten Landwege fast als Wasserscheiden ziehen.

Die ozeanische Schmieglänge der Spannweite eines Kontinentes oder Erdteiles ist nicht zu verwechseln mit der Schmieglänge der Spannweite eines Ozeanes oder Meeres, die genau das Gegenstück zu der Schmieglänge der Spannweite eines Kontinentes oder Erdteiles ist.

Über die längsten Erstreckungen und die größten Schmieglängen der Ozeane und Meere lassen sich nicht so bestimmte Angaben machen wie über die der Kontinente und Erdteile, weil die marine Wasserbedeckung der Erde ein zusammenhängendes Ganzes ist, das sich zwar im allgemeinen ziemlich deutlich in drei große Ozeane gliedert, dabei aber im einzelnen als einheitliche Fläche vielfach einer scharfen, gegenseitigen Abgrenzung ermangelt.

¹⁾ Selbst dort, wo es sich nicht um den Gegensatz von Kontinent und Ozean, sondern ausdrücklich um den viel schärferen von Land und Wasser handelt, werden auch die größten Landseen, wie z. B. das Kaspische Meer, den Landflächen zugerechnet. (Vergl. F. Heiderich: Die mittleren Erhebungsverhältnisse der Erdoberfläche. Geogr. Abh., V. Bd., 1. Heft, Wien 1891, S. 81.)

Die größte Erstreckung des Pazifischen Ozeans (mit Ausschluß der Nebenmeere) dürfte wohl die von Kap Engaño ($18^{\circ} 39' N$, $122^{\circ} 16' O$) auf der Philippineninsel Luzon nach Arica ($18^{\circ} 28' 35'' S$, $70^{\circ} 16' W$) in Südamerika sein; sie mißt 18 690 km und übertrifft daher die längste kontinentale Erstreckung, nämlich die der Alten Welt (13 590 km) um 5 100 km, ja sogar die längste kontinentale Spannweite, nämlich wieder die der Alten Welt (16 620 km), noch um 2 070 km.

Die größte ozeanische Erstreckung überhaupt aber dürfte wohl die sein, die von einem Punkte ($60^{\circ} 25' N$, $145^{\circ} 34' 20'' W$) etwas westlich von der Mündung des Copper River in Alaska ausgeht, Kap Howe an der Grenze von Neu-Süd-Wales und Viktoria tangiert, 300 km über die Flinders Insel und Tasmania geht,¹⁾ in $67^{\circ} 44' 18'' S$ und $78^{\circ} 16' 58'' O$ ihren Scheitel hat, dann westlich an Südafrika vorbeigeht, die Insel Orango südlich von Kap Verde tangiert, in 7 km Abstand WSW an der Azoreinsel Flores vorbeiläuft und im Hintergrunde der Cyrus Field Bai ($62^{\circ} 56' N$, $64^{\circ} 57' W$) an der Küste von Baffinsland endet. Ihre Länge beträgt 36 040 km. Man könnte diese Orthodrome nach dem oben über ozeanische Linien Gesagten freilich auch noch durch Baffinsland und den Fox Kanal bis zu ihrem Auftreffen auf die Melville Halbinsel bei Adderley Bluff verfolgen, doch würden von der Verlängerung um 930 km nur 240 km über Wasser verlaufen, und überdies würde man damit nach allgemeiner und berechtigter Anschauung doch den eigentlichen ozeanischen Beckenrand überschreiten.

Kaum geringer ist die ozeanische Erstreckung, die an einem Punkte ($41^{\circ} 53' 50'' N$, $124^{\circ} 13' 10'' W$) etwas nördlich von Crescent City in Oregon beginnt, die Hawaii-Inseln südlich läßt, zwischen den Mittleren Karolineninseln hindurchgeht, dann auf 130 km Länge Neu-Guinea an der durch die Einbuchtung der Gr. Geelvink-Bai bezeichneten schmalen Stelle durchschneidet, zwischen den Kei-Inseln und Timor verläuft, in einem NW-Abstande von 150 km das Nordwestkap Australiens passiert, zwischen den Inseln St. Paul und Neu-Amsterdam durchgeht (120 km NW von St. Paul), in $42^{\circ} 6' 30'' S$ und $48^{\circ} 47' 50'' O$ ihren Scheitel

¹⁾ Würde man eine Orthodrome so legen, daß sie Tasmania im Westen läßt, so würde sie entweder den Antarktischen Kontinent oder aber Afrika schneiden. — Die Grenzen des Antarktischen Kontinentes sind noch zu wenig bekannt, als daß er in die Tabellen hätte aufgenommen werden können.

hat, Afrika nördlich läßt, die Nordostecke Südamerikas bei Tourostangiert, die Insel Barbuda der Kleinen Antillen kreuzt (18 km über Land), 120 km nordöstlich an der Bahamainsel Great Abaco vorbeigeht und endlich an einem Punkte ($30^{\circ} 14' 20''$ N, $81^{\circ} 21' 40''$ W) zwischen St. Augustin und Mayport nach einer Länge von 36010 km auf die Küste von Florida trifft.

In anderen Richtungen habe ich nur ozeanische Erstreckungen von 30000 bis 34000 km Länge gefunden.

Vergleicht man die längste kontinentale mit der längsten ozeanischen Erstreckung, so findet man das Verhältnis 1:2'65, also fast genau dasselbe, das zwischen Land- und Wasserfläche der Erde obwaltet (1:2'42, oder, von den noch unerforschten Gebieten abgesehen, 1:2'62; nach H. Wagner).

Von einer größten Schmieglänge kann man wohl bei den einzelnen Ozeanen und Meeren reden, und man könnte sie bei gut abgeschlossenen Nebenmeeren, insbesondere bei den Mittelmeeren, auch leicht bestimmen; dem Weltmeer in seiner Gesamtheit gegenüber versagt jedoch dieser Begriff, ebenso wie gegenüber dem Festland in seiner Gesamtheit: dort wegen des allgemeinen Zusammenhanges alles Meerwassers auf Erden, hier umgekehrt, weil das Festland in isolierten Massen auftritt. Es lassen sich zwar unendlich viele, in sich zurückkehrende ozeanische Kurven rings um den Erdball ziehen, aber das sind nicht ozeanische Schmieglängen in unserem Sinne. Denn der Begriff der Schmieglänge ist an die Vermeidung aller unnötigen Umwege zwischen zwei verschiedenen Endpunkten gebunden, daher auf das zusammenhängende, die Erdkugel ohne Anfang und Ende umschlingende Weltmeer nicht anwendbar.

Nicht ohne Interesse ist es, die Schmieglängen auch von Meeresstraßen und Landengen zu ermitteln, die in dem ersten Falle kontinental, in dem zweiten ozeanisch sind. Dabei wollen wir jedoch nur diejenigen Beispiele herausgreifen, wo einer möglichst geringen Spannweite oder Breite eine möglichst große Schmieglänge entspricht, deren Verhältnis also extrem ist. Der extremste Fall in dieser Hinsicht liegt (Tabelle VII) beim Bosphorus vor, dessen geringste Breite nur 660 m beträgt, während der kürzeste Landweg von der einen auf die andere Seite 3140 km mißt, so daß also die Schmieglänge 4758 mal so groß ist wie die Breite. Bei den Dardanellen ist der Quotient dieses Verhältnisses 2548, bei der Straße von Gibraltar, die von allen Meeresstraßen

die größte kontinentale Schmieglänge hat,¹⁾ 698, bei der Straße Bab-el-Mandeb nur mehr 186; einen größeren Quotienten als 100—200 wird man auch bei den schmalsten und dabei längsten und weitestverzweigten Fjorden nicht finden.

Bei den beiden wichtigsten Landengen ist das Verhältnis zwischen Schmieglänge und Spannweite um vieles kleiner, obwohl Schmieglänge und Spannweite selbst viel größer sind als bei den Straßen. Bei der Landenge von Suez geht die Breite 200 mal in der Schmieglänge auf, beim Isthmus von Panama dagegen 364 mal.

Die Vergleichung der Spannweiten, Erstreckungen, Gesamtstreckenlängen und Schmieglängen eines Erdteiles untereinander und mit denen anderer Erdteile ist zwar in mancher Hinsicht lehrreich, ermöglicht aber im allgemeinen keinen Schluß auf den größeren oder geringeren Grad der Gliederung des Festlandes und kann schon ganz und gar nicht ein Maß hierfür liefern, weil die Gliederung flächenhaft und deshalb der linearen Auffassung oder Darstellung entrückt ist.

Zum Schlusse noch einige Bemerkungen über die Genauigkeit, die den mitgeteilten Rechnungsergebnissen zukommt.

Allen Berechnungen liegt hier die Annahme zugrunde, daß die Erde eine Kugel vom Inhalte des Besselschen Erdsphäroides sei.²⁾ Dies zieht einen systematischen Fehler nach sich, dessen Größe verschieden, aber nicht sehr beträchtlich sein kann.

Die kürzeste Entfernung zwischen zwei Punkten auf der Erdoberfläche ist die Länge der sogenannten Geodätischen Linie, die auf der Erdkugel eine Orthodrome, auf dem Erdsphäroide dagegen im allgemeinen eine Kurve von doppelter Krümmung ist.³⁾ Meridianbögen sind aber auch auf dem Erdsphäroide Geodätische Linien, desgleichen Äquatorbögen⁴⁾ bis zur Länge $\pi b =$

¹⁾ Die Behringstraße hat als wirklich interkontinentale Straße ebenso wenig eine kontinentale Schmieglänge wie halb oder ganz interinsulare Straßen, da es hier nicht möglich ist, durchaus zu Land von der einen auf die andere Seite zu gelangen.

²⁾ A. v. Böhm: Über Berechnungsformeln des Erdsphäroides und die Besselschen Konstanten. Abh. k. k. Geogr. Ges. Wien, IX. Bd., Nr. 2, Wien 1911.

³⁾ Die Geodätische Linie repräsentiert auf dem Erdsphäroide natürlich auch zugleich die Erstreckung.

⁴⁾ J. Thomae: Sammlung von Formeln und Sätzen aus dem Gebiete der elliptischen Funktionen. Leipzig, B. G. Teubner, 1905, S. 42, 43.

Hier und weiterhin bedeutet a die große, b die kleine Halbachse und $\epsilon = \sqrt{\frac{a^2 - b^2}{a^2}}$ die numerische Exzentrizität der Meridianellipse.

19 968·211 km. Ist der Äquatorbogen länger, so ist die Geodätische Linie zwischen den Endpunkten des Bogens wie im allgemeinen Falle eine doppelt gekrümmte Kurve, die mit wachsender Länge jenes Bogens ihren Scheitel in immer höheren Breiten hat, bis sie, wenn der Äquatorbogen die Länge $\pi a = 20\,035\cdot184$ km erreicht, die beiden Äquatorpunkte also antipodisch gelegen sind, durch den Pol selbst und durchaus im Meridian verläuft; das letztere ist überhaupt allgemein bei Antipodenpunkten der Fall.

Wir vergleichen nun das Erdsphäroid zunächst mit der ihm umschriebenen Kugel vom Halbmesser a des wirklichen Erdäquators, die wir der Kürze halber als Äquatorkugel bezeichnen wollen. Liegen zwei Punkte im Äquator, so verlaufen die Geodätischen Linien auf dem Sphäroide und auf der Äquatorkugel im Äquator, sind also identisch, ins solange der Bogen zwischen den beiden Punkten nicht länger ist als 19 968·211 km. Ist der Bogen länger, dann verläuft die Geodätische Linie zwar auf der Äquatorkugel auch weiterhin im Äquator, auf dem Sphäroide aber verläuft sie dann vom Anfang bis zum Ende nicht mehr im Äquator, sondern nähert sich mit wachsender Entfernung der beiden Punkte immer mehr und mehr dem Pole, dabei immer kürzer und kürzer werdend als die betreffende Geodätische Linie auf der Äquatorkugel. Diese Differenz wird ihren größten Betrag erreichen, wenn die beiden Äquatorpunkte antipodisch liegen, wo dann die Geodätische Linie auf dem Sphäroide als Meridian durch den Pol geht und die Länge des halben Meridianumfanges von 20 001·712 km hat, während die Geodätische Linie auf der Äquatorkugel alsdann dem halben Äquatorumfange von 20 035·184 km gleich ist. Die Geodätische Linie ist dann auf dem Sphäroide um 33·472 km kürzer als auf der Äquatorkugel.

Dies ist aber noch nicht der größte Betrag, um den eine Geodätische Linie auf dem Erdsphäroide kürzer sein kann als auf der Äquatorkugel: er ist es nur bei Äquatorpunkten und erwächst zwischen solchen bei antipodischer Lage. Liegen aber die beiden Punkte, deren Entfernung durch die Geodätische Linie gemessen wird, nicht im Äquator, so wird der Unterschied zwischen der Länge der Geodätischen Linien auf der Äquatorkugel und dem Sphäroide zwar offenbar dann am größten sein, wenn beide Punkte in demselben Meridian gelegen sind, aber nicht, wie man auf den ersten Blick wohl meinen könnte, bei antipodischer Lage im Meridian. Es kommt dies daher, weil die Meridiane auf

dem Sphäroide vom Äquator gegen die Pole wachsen und dabei zuerst kleiner, zuletzt aber größer sind als die Äquatorgrade. Die größte Differenz zwischen den Längen der Geodätischen Linien auf dem Sphäroide und der Äquatorkugel wird also zwischen zwei Punkten eintreten, die in demselben Meridian und dort gelegen sind, wo jener Wechsel in der Größe der Meridiangrade gegenüber den Äquatorgraden erfolgt — genauer gesagt dort, wo der Krümmungshalbmesser der Meridianellipse der großen Halbachse des Sphäroides, also dem Halbmesser des Erdäquators gleich ist. Dies ist der Fall in der geographischen Breite von $54^{\circ} 46' 50.97''$ zu beiden Seiten des Äquators.¹⁾ Liegen zwei Punkte in dieser geographischen Breite nördlich und südlich vom Äquator in demselben Meridian, so mißt der Meridianbogen zwischen ihnen auf dem Erdsphäroide 12144.406 km, auf der Äquatorkugel aber 12194.932 km; er ist also auf dem Sphäroide um 50.526 km kürzer als auf der Äquatorkugel. Liegen jedoch die beiden Punkte in jener Breite auf derselben Seite des Äquators, also nördlich oder südlich davon, so daß der sie verbindende Meridianbogen durch den Pol geht, dann mißt dieser Meridianbogen auf dem Sphäroide 7857.306 km, auf der Äquatorkugel aber nur 7840.252 km; er ist dann auf dem Sphäroide um 17.054 km länger als auf der Äquatorkugel.

Hiernach und dem vorigen zufolge können wir also nunmehr sagen, daß auf dem Erdsphäroide die Geodätische Linie zwischen zwei Punkten je nach deren Lage bis zu rund 51 km kürzer oder bis zu rund 17 km länger sein kann als auf der Äquatorkugel.

Nun wird aber in der Geographie das Erdsphäroid nicht durch die Äquatorkugel vom Halbmesser a , sondern durch die dem Erdsphäroide inhaltsgleiche Kugel vom Halbmesser $\sqrt[3]{a^2 b}$ ersetzt, welche Kugel man, von der sphäroidischen Erdgestalt absehend, schlechtweg als die Erdkugel bezeichnet. Stellt man sich vor, daß die Mittelpunkte und die Äquatorebenen des Erdsphäroides

¹⁾ Die geographische Breite φ , wo der Krümmungshalbmesser der Meridianellipse irgend eine mögliche Länge R hat, ergibt sich aus der Formel

$$(18) \quad \sin \varphi = \frac{1}{\epsilon} \sqrt{1 - b} \sqrt[3]{\frac{b}{a^2 R^2}}$$

die für $R = a$ übergeht in

$$(19) \quad \sin \varphi = \frac{1}{\epsilon} \sqrt{1 - \frac{b}{a}} \sqrt[3]{\frac{b}{a}}$$

und der Erdkugel zusammenfallen, so liegt der Äquator der Erdkugel innerhalb des Erdsphäroides, wogegen die Pole der Erdkugel in die Verlängerung der wirklichen Erdachse, außerhalb des Erdsphäroides zu liegen kommen. Dadurch werden die Maxima der Längendifferenzen zwischen den beiderseitigen Geodätischen Linien verändert, und zwar derart, daß die ungleichsinnigen Differenzen einander numerisch näher kommen.

Während auf der Äquatorkugel die Länge der Geodätischen Linie zwischen Äquatorpunkten nur ebenso groß oder größer sein kann als auf dem Sphäroide, kann sie auf der diesem inhaltsgleichen Erdkugel auch kleiner sein. Auf dem Erdsphäroide verläuft die Geodätische Linie zwischen Äquatorpunkten, wie wir gesehen haben, im Äquator, solange der Bogen nicht größer ist als $\pi b = 19\,968\,211$ km. Dieser Bogen des wirklichen Erdäquators mißt aber auf dem engeren Äquator der Erdkugel nur $\pi b \sqrt[3]{\frac{b}{a}} = 19\,945\,936$ km; die Geodätische Linie ist dann also auf dem Erdsphäroide um 22·275 km länger als auf der Erdkugel, und dies ist der größte Betrag, um den sie zwischen Äquatorpunkten auf jenem länger sein kann als auf dieser. Bis zu diesem Betrage nimmt der Überschuß der Geodätischen Linie auf dem Erdsphäroide gegenüber der Erdkugel zu, wenn der Bogenabstand der Äquatorpunkte auf dem Erdsphäroide oder auf der Erdkugel bis zu den angegebenen Größen, oder in Gradmaß bis $179^{\circ} 23' 53\cdot89''$ wächst. Wächst der Bogenabstand darüber hinaus, so nimmt jener Überschuß ab bis Null und geht dann in das Gegenteil über; denn wenn die beiden Äquatorpunkte um 180° voneinander ab stehen, also antipodisch gelegen sind, so verläuft die Geodätische Linie auf dem Sphäroide im Meridian über den Pol und mißt 20 001·712 km, während sie auf der Erdkugel in deren Äquator verläuft und also dem 20 012·835 km messenden halben Äquatorumfang der Erdkugel gleich ist. Die Geodätische Linie zwischen Äquatorpunkten kann also auf dem Erdsphäroide sowohl länger, als auch bis um 11·123 km kürzer sein als auf der Erdkugel, welcher letztere Betrag eben auch hier wieder bei antipodischer Lage der Äquatorpunkte erwächst.

Liegen die beiden Punkte nicht im Äquator, dann werden die Geodätischen Linien auf dem Erdsphäroide und der Erdkugel dann am verschiedensten sein, wenn die Punkte in demselben Meridian und dort gelegen sind, wo der Krümmungshalbmesser

der Meridianellipse genau dem Erdkugelhalbmesser gleich ist, das ist in $48^{\circ} 14' 14.35''$ nördlicher und südlicher geographischer Breite.¹⁾ Liegen in einem Meridian zwei Punkte in dieser geographischen Breite zu beiden Seiten des Äquators, so mißt der Meridianbogen zwischen ihnen auf dem Erdsphäroide 10 688·547 km, auf der Erdkugel aber 10 726·290 km; er ist also auf dem Sphäroide um 37·743 km kürzer. Liegen dagegen die beiden Punkte in jener Breite auf derselben Seite des Äquators, so daß der Meridianbogen zwischen ihnen über den Pol geht, dann mißt dieser Bogen, der in beiden Fällen zugleich die Geodätische Linie zwischen den beiden Punkten ist, auf dem Sphäroide 9 313·164 km, auf der Erdkugel aber nur 9 286·545 km, ist also auf dem Sphäroide um 26·619 km länger.

Auf der Erdkugel kann also die Geodätische Linie bei äquatorialer Lage der Endpunkte bis um rund 22 km kürzer und bis um 11 km länger, zwischen Punkten desselben Meridians aber bis um 38 km länger und bis um 27 km kürzer sein als auf dem Erdsphäroide. Die letzteren, äußersten Beträge der Differenzen werden aber nur bei ganz bestimmter Lage der Punkte in demselben Meridian erreicht; in allen anderen Fällen ist die Differenz geringer und kann auch überhaupt unmerklich werden.

Hiernach ist zu erwarten, daß die Fehler, mit denen die in den Tabellen verzeichneten Längen infolge der Vernachlässigung der wahren, sphäroidischen Erdgestalt behaftet sind, in ungünstigen Fällen etwa von der Größenordnung ± 20 km, im allgemeinen aber kleiner sind und nur selten den Zehner der Kilometer beeinflussen.

Diese Fehlergrenze hätte allerdings noch etwas eingeschränkt werden können, wenn in die Formeln (1) bis (16) anstatt der geographischen Breiten φ (beziehungsweise Φ) die entsprechenden reduzierten Breiten ψ (beziehungsweise Ψ) eingeführt worden wären, die durch die Formel

$$(21) \quad tg \psi = \frac{b}{a} tg \varphi$$

bestimmt sind.

Es wäre dies überhaupt passend gewesen, denn wenn das Erdsphäroid unter Beibehaltung seines Volumens in eine Kugel,

¹⁾ Für den Radius $R = \sqrt[3]{a^2 b}$ geht die Formel (18) über in

$$(20) \quad \sin \varphi = \frac{1}{\epsilon} \sqrt{1 - \frac{b}{a} \sqrt{\frac{b}{a}}}$$

in die sogenannte Erdkugel, übergeht, so wird jeder Punkt auf der Erdoberfläche, sofern er nicht im Äquator liegt oder ein Pol selbst ist, polwärts verschoben und gelangt in der Ebene seines Meridianquadranten an denjenigen Punkt des entsprechenden Quadranten der Kugeloberfläche, dessen geozentrische Breite gleich ist der reduzierten Breite des Erdenpunktes auf dem Sphäroid.¹⁾ Dadurch aber, daß wir mit den geographischen Breiten φ , die die Punkte in Wirklichkeit auf dem Erdsphäroide haben, so gerechnet haben, wie wenn sie auch die Breiten jener Punkte auf der Erdkugel wären,²⁾ sind die Punkte viel weiter polwärts verschoben worden, als es dem Übergange des Sphäroides in die Erdkugel entspricht, weil φ immer größer ist als ψ .

Der geographischen Breite von $48^{\circ} 14' 14.45''$ entspricht eine reduzierte Breite von $48^{\circ} 8' 31.27''$. Das ist also die Breite derjenigen Punkte auf der Erdkugel, die richtig den in der zuerst genannten geographischen Breite auf dem Erdsphäroide gelegenen Punkten entsprechen. Der über den Äquator gehende Meridianbogen zwischen diesen Punkten auf dem Sphäroide mißt, wie vorhin verzeichnet, 10 688.547 km, der über den Äquator gehende Meridianbogen zwischen den entsprechenden Punkten auf der Erdkugel aber 10 705.092 km; der Bogen ist also auf der Kugel nur um 16.545 km länger. Der über den Pol gehende Meridianbogen zwischen diesen Punkten auf dem Sphäroide mißt, wie wir auch schon wissen, 9 313.164 km, der über den Pol gehende Meridianbogen zwischen den entsprechenden Punkten auf der Erdkugel aber 9 307.743 km; hier ist also der Bogen auf der Kugel nur um 5.421 km kürzer.

Durch die Einführung der reduzierten Breite an Stelle der geographischen in unsere Formeln wären also bei meridionaler Lage der Orthodromen die wegen der vernachlässigten wahren, sphäroidischen Erdgestalt den Orthodromenlängen hinzuzufügenden maximalen Korrekturen auf rund + 5 km und - 17 km erniedrigt worden, gegenüber + 27 km und - 38 km bei der direkten Rechnung mit der geographischen Breite. Da aber die Verschiedenheit der Geodätischen Linien zwischen Äquatorpunkten auf der

¹⁾ A. v. Böhm: Abplattung und Gebirgsbildung. Leipzig, F. Deuticke, 1910, S. 17.

²⁾ Auf der Kugel ist die Unterscheidung von geographischer und reduzierter Breite gegenstandslos, da dort beide mit der geozentrischen Breite zusammenfallen.

Erdkugel und dem Erdsphäroide durch die Einführung der reduzierten Breiten anstatt der geographischen nicht alteriert wird, so wäre der ganze Gewinn der, daß die Maxima der Korrekturen von + 27 km und — 38 km auf + 22 km und — 17 km erniedrigt würden.

Die Erzielung dieses verhältnismäßig doch geringen Gewinnes hätte aber einen ganz unverhältnismäßig großen Mehraufwand von Zeit erfordert, wozu bemerkt sei, daß die Berechnungen für diese Schrift ohnehin nicht weniger als 65 voll ausgenützte Arbeitstage in Anspruch genommen haben. Würde es sich nur um die Spannweiten handeln, so wäre die Sache ja noch nicht so schlimm; wäre aber hier mit reduzierten Breiten gerechnet worden, so hätte dies folgerichtig dann auch überall geschehen müssen, was schier zahllose Verwandlungen von geographischen Breiten in reduzierte und umgekehrt — behufs Verfolgung der Orthodromen durch Zwischenpunkte in den Karten — wieder von reduzierten in geographische Breiten erheischt hätte. Es ist deshalb von der Einführung der reduzierten Breiten in die Rechnung abgesehen worden.

Um den Unterschied zwischen den mit geographischen und den mit reduzierten Breiten berechneten kürzesten Entfernungen zweier Punkte voneinander auf der Erdkugel und ihren wirklichen kürzesten Entfernungen auf dem Erdsphäroide durch einige Beispiele zu illustrieren, habe ich die Längen einiger mehr oder minder meridional bis äquatorial verlaufenden Geodätischen Linien auf dem Erdsphäroide in aller Schärfe berechnet — nebenbei bemerkt eine sehr langwierige Rechnung, zumal in unseren Fällen der Rahmen der für die Bedürfnisse der geodätischen Praxis zugeschnittenen Hilfstafeln überschritten wird — und habe den Resultaten¹⁾ in der Tabelle VIII die mit geographischen und die mit reduzierten Breiten berechneten Längen der betreffenden Orthodromen auf der Erdkugel gegenübergestellt.

Nach den Ergebnissen der neueren Gradmessungen ist das Besselsche Erdsphäroid etwas zu klein. Um zu zeigen, wie gering die hieraus erwachsenden Fehler unserer Resultate sind, wollen wir die äußersten Unterschiede bestimmen, die sich zwischen den Längen von Orthodromen auf der Besselschen Erdkugel und den Längen der entsprechenden Geodätischen Linien auf dem von

¹⁾ Die Rechnung ist hier wie auch sonst immer, um eine Summierung von Abrundungsfehlern zu vermeiden, auf einige Stellen weiter getrieben worden, als die veröffentlichten Resultate enthalten.

F. Helmert im Jahre 1907 berechneten Erdsphäroide ergeben können.

Auf diesem Sphäroide¹⁾ mißt der halbe Äquatorumfang 20 037·706 km, der halbe Meridianumfang 20 004·134 km und es ist dort $\pi b = 19 970·533$ km. Diesem letzteren Bogen entspricht aber auf der Besselschen Erdkugel (der dem Besselschen Sphäroide inhaltsgleichen Kugel) ein Bogen von nur 19 945·745 km Länge. Es kann also die Geodätische Linie zwischen zwei Äquatorpunkten auf dem Helmertschen Sphäroide bis um 24·788 km länger und bis um 8·701 km kürzer sein als auf der Besselschen Erdkugel.

Der Krümmungsradius der Helmertschen Meridianellipse hat in der geographischen Breite von 47° 32' 10·91'' genau die Länge des Halbmessers der Besselschen Erdkugel. Der Meridianbogen zwischen diesen Breiten mißt über den Äquator 10 533·867 km und über den Pol 9 470·267 km. Auf der Besselschen Erdkugel aber messen die Meridianbögen zwischen diesen Breiten über den Äquator 10 570·416 km und über den Pol 9 442·419 km. Es kann also die Geodätische Linie zwischen zwei in demselben Meridian gelegenen Punkten auf dem Helmertschen Sphäroide bis um 36·549 km kürzer und bis um 27·848 km länger sein als auf der Besselschen Erdkugel, welche Beträge also, wie man sieht, zugleich allgemein die größtmöglichen Unterschiede sind, die zwischen den Längen der Geodätischen Linien auf dem Helmertschen Sphäroid und der Besselschen Erdkugel bei gleicher geographischer Lage der Endpunkte auftreten können. Diese Grenzen sind also fast dieselben wie bei der Vergleichung der Geodätischen Linien auf dem Besselschen Sphäroid und der Besselschen Erdkugel, wo wir die entsprechenden Beträge zu 37·743 km und 26·619 km bestimmt haben.

Bei Annahme der Helmertschen Erddimensionen wären übrigens unsere Längenberechnungen selbstverständlich nicht auf die Besselsche, sondern auf die Helmertsche Erdkugel zu basieren

¹⁾ F. R. Helmert: Bericht über die Tätigkeit des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung im Jahre 1906. Berlin 1907, S. 5. — Dieses Sphäroid ist bestimmt durch die Länge der großen Halbachse $a = 6 378 200$ m und die Abplattung $a = \frac{a-b}{a} = \frac{1}{298·3}$, woraus die weiterhin folgenden Angaben auf alle Stellen rechnermäßig genau berechnet wurden. Der Halbmesser der mit diesem Sphäroide inhaltsgleichen Kugel, die wir hier kurz als Helmertsche Erdkugel bezeichnen wollen, mißt 6 371 065 m, der Halbmesser der Besselschen Erdkugel nur 6 370 283 m.

gewesen. Wir wollen deshalb die eben gepflogene Vergleichung auch noch für das Helmertsche Sphäroid und die Helmertsche Erdkugel — ohne überflüssige Wiederholung bereits gemachter Angaben — durchführen.

Dem Bogen πb auf dem Äquator des Helmertschen Sphäroides entspricht auf dem Äquator der Helmertschen Erdkugel ein Bogen von 19 948·192 km, und der halbe Äquatorumfang der Helmertschen Erdkugel mißt 20 015·290 km. Es kann also die Geodätische Linie zwischen zwei Äquatorpunkten auf dem Helmertschen Sphäroide bis um 22·341 km länger und bis um 11·156 km kürzer sein als auf der Helmertschen Erdkugel.

Der Krümmungsradius der Helmertschen Meridianellipse hat in der geographischen Breite von $48^{\circ} 14' 14\cdot94''$ genau die Länge des Halbmessers der Helmertschen Erdkugel. Der Meridianbogen zwischen diesen Breiten mißt über den Äquator 10 689·781 km und über den Pol 9 314·353 km; auf der Helmertschen Erdkugel aber messen die entsprechenden Bögen 10 727·636 km und 9 287·654 km. Es kann also die Geodätische Linie zwischen zwei in demselben Meridian gelegenen Punkten auf dem Helmertschen Sphäroide bis um 37·855 km kürzer und bis um 26·699 km länger sein als auf der Helmertschen Erdkugel, und diese zugleich im allgemeinen äußersten Grenzen stimmen noch näher als in dem vorigen Falle mit den bei der Vergleichung des Besselschen Sphäroides mit der Besselschen Erdkugel erhaltenen überein, was nicht verwunderlich ist, da sich die Abplattung des Helmertschen Sphäroides von der des Besselschen ja nur sehr wenig unterscheidet.

Die Fehler unserer Längenberechnungen, die in der zu geringen Größe des Besselschen Erdsphäroides begründet sind, bleiben also noch weit hinter denen zurück, die überhaupt aus der Auffassung der Erde als Kugel folgen. Es war deshalb hier keine Nötigung vorhanden, das Besselsche Sphäroid durch eines der neueren Sphäroide, wie z. B. das von Helmert aus dem Jahre 1907, zu ersetzen, und zwar umsoweniger, als ja Helmersts Untersuchungen über die Größe der Erde ebensowenig abgeschlossen sind wie die Internationale Gradmessung, auf der sie beruhen. Auch ist nicht darüber hinwegzusehen, daß das Besselsche Erdsphäroid, das seit langem die Alleinherrschaft in der deutschen Geographie und Geodäsie behauptet, nur auf Grund einer allgemeinen Vereinbarung dereinst durch ein anderes wird ersetzt werden dürfen.

Eine andere Fehlerquelle ist in den Grundlagen der speziellen Rechnung enthalten, in den Positionen der Fixpunkte. An geodätisch vermessenen Küsten dürften freilich die Hauptpunkte bis auf wenige Sekunden genau bestimmt sein, wogegen anderwärts die Unsicherheit bis zu einer Minute und darüber betragen kann. Eine Unsicherheit von einer Minute in den Positionen zieht aber höchstens einen Fehler von ± 3.7 km in der Länge der Orthodrome nach sich, und zwar unabhängig von deren Länge.

Mit größeren Fehlern als die von Beobachtern direkt bestimmten Positionen der meisten Endpunkte unserer Orthodromen sind jedenfalls die den Karten entnommenen Positionen von Zwischenpunkten behaftet, die zu der Berechnung der Land- und Wasserstreckenlängen der Orthodromen sowie zu der Berechnung der Schmieglängen erforderlich waren. Die Genauigkeit dieser aus zweiter Hand erhaltenen Positionen hängt ja auch von der Genauigkeit der Karte ab, die schon je nach deren Art und Maßstab verschieden ist. Hier dürfte der Fehler mitunter wohl den Betrag von einigen Minuten erreichen, doch ist nach den Regeln der Wahrscheinlichkeit zu erwarten, daß die Fehler nicht gleichsinnig sind, sich also mehr oder weniger kompensieren, so daß der wahrscheinliche Schlußfehler nicht der Anzahl der einzelnen Fehler proportional ist.

Alles in allem kann somit gesagt werden, daß bei den verzeichneten Spannweiten und Erstreckungen die aus den Positionsangaben entspringende Unsicherheit in der Abrundung aufgeht, während der aus der Vernachlässigung der wahren, sphäroidischen Erdgestalt resultierende Fehler in den ungünstigsten Fällen etwa von der Größenordnung ± 20 km, zumeist aber bedeutend kleiner sein wird, den Betrag der Abrundung häufig auch nicht oder nicht merklich überschreitend.

Die Gesamtstreckenlängen und Schmieglängen dagegen sind, da aus einer Summierung einzelner Strecken von oft nicht genügend scharf bestimmten Endpunkten erhalten, minder sicher, so daß sie eigentlich eine noch weitergehende Abrundung, auf Hunderter von Kilometern, erheischen. Die Hunderter aber dürften dann wohl ziemlich feststehen, abgesehen natürlich von überhaupt noch wenig bekannten Gebieten, hauptsächlich in der Nähe der Pole.

I. Größte Spannweiten

| *) | I km | mittlere Richtung | davon | | | | | |
|--------------------------------------|---------|------------------------|------------------|--------|--------------|------|----------------|-------|
| | | | a kontinental | | b insular | | c ozeanisch | |
| | | | km | ‰ | km | ‰ | km | ‰ |
| Europa ¹⁾ | 5 750 | N 66° 52' 17" O (ONO) | 5 750 | 100·00 | — | — | — | — |
| Asien ²⁾ | 10 930 | N 28° 48' 30" O (NOzN) | 8 530 | 78·04 | 290 | 2·65 | 2 110 | 19·31 |
| Afrika ³⁾ | 8 430 | N 21° 21' 0" W (NNW) | 8 110 | 96·20 | — | — | 320 | 3·80 |
| Nordamerika ⁴⁾ | 9 170 | N 34° 52' 34" W (NWzN) | 6 660 | 72·63 | — | — | 2 510 | 27·37 |
| Südamerika ⁵⁾ | 7 370 | N 0° 14' 57" W (N) | 5 720 | 77·61 | — | — | 1 650 | 22·39 |
| Australien ⁶⁾ | 4 040 | N 99° 55' 18" O (OzS) | 4 040 | 100·00 | — | — | — | — |
| Europa-Asien ⁷⁾ | 11 950 | N 114° 59' 43" O (OSO) | 7 570 | 63·35 | 150 | 1·25 | 4 230 | 35·40 |
| Alte Welt ⁸⁾ | 16 620 | N 10° 56' 52" O (NzO) | 11 010 | 66·25 | 760 | 4·57 | 4 850 | 29·18 |
| Neue Welt ⁹⁾ | 15 620 | N 19° 47' 32" W (NNW) | 5 230 | 33·48 | 630 | 4·03 | 9 760 | 62·49 |

II. Längste Erstreckungen

| | II km | mittlere Richtung | % von I | = I a + % von a |
|---------------------------------------|----------|------------------------|---------|--------------------|
| Europa ¹⁰⁾ | 5 750 | N 66° 52' 17" O (ONO) | 100·00 | 0·00 |
| Asien ¹¹⁾ | 10 290 | N 38° 37' 12" O (NOzN) | 94·15 | 20·63 |
| Afrika ¹²⁾ | 8 420 | N 23° 0' 52" W (NNW) | 99·88 | 3·82 |
| Nordamerika ¹³⁾ | 7 570 | N 31° 5' 44" W (NWzN) | 82·55 | 13·66 |
| Südamerika ¹⁴⁾ | 7 270 | N 1° 18' 46" O (N) | 98·64 | 27·20 |
| Australien ¹⁵⁾ | 4 040 | N 99° 55' 18" O (OzS) | 100·00 | 0·00 |
| Europa-Asien ¹⁶⁾ | 11 310 | N 111° 7' 56" O (OSO) | 94·64 | 49·40 |
| Alte Welt ¹⁷⁾ | 13 590 | N 76° 36' 45" O (OzN) | 81·77 | 15·46 |
| Neue Welt ¹⁸⁾ | 7 570 | N 31° 5' 44" W (NWzN) | 48·46 | 19·03 |

III. Größte geradläufige kontinentale Gesamtstreckenlängen

| | III km | mittlere Richtung der Spannweite | % der bez. Spannweite km | wovon | |
|---------------------------------------|-----------|-------------------------------------|--------------------------------|--------------|--------------|
| | | | | insul. km | ozean. km |
| Asien ¹⁹⁾ | 10 510 | N 36° 8' 1" O (NOzN) | 96·96 | 10 840 | — 330 |
| Europa-Asien ²⁰⁾ | 11 350 | N 112° 20' 1" O (OSO) | 98·96 | 11 470 | — 120 |
| Alte Welt ²¹⁾ | 16 130 | N 25° 25' 31" O (NNO) | 97·82 | 16 490 | 8 350 |
| Neue Welt ²²⁾ | 12 730 | N 23° 57' 57" W (NNW) | 88·04 | 14 460 | 230 1500 |

Bei den übrigen Erdteilen ist die größte geradläufige Kontinentalstreckenlänge ohne Interesse, da sie dort kleiner ist als II, oder — wenn man sie als die Summe einer Streckenreihe auffassen will, deren Glieder vom zweiten angefangen gleich Null sind — mit der längsten Erstreckung übereinstimmt.

*) Die Ziffern in dieser Rubrik der Tabellen verweisen auf die am Schlusse folgenden Erläuterungen.

IV. Spannweiten

1 zwischen den in Breite und 2 zwischen den in Länge verschiedensten Punkten

| | IV | km | mittlere Richtung | davon | | | | | |
|-------------------------------------|----|-----------|-----------------------|---------------------|--------|----------------------|-------|-----------|-------|
| | | | | a | | b | | c | |
| | | | | kontinental | | insular | | ozeanisch | |
| | | | | km | % | km | % | km | % |
| Europa ²³⁾ | 1 | 4 230 | N 22° 49' 18" O (NNO) | 2 830 | 66·90 | 20 | 0·47 | 1 380 | 32·63 |
| " ²⁴⁾ | | 3 870 | N 4° 4' 53" O (N) | 3 680 | 95·09 | — | — | 190 | 4·91 |
| " ²⁵⁾ | 2 | 5 650 | N 68° 45' 20" O (ONO) | 5 520 | 97·70 | — | — | 130 | 2·30 |
| Asien ²⁶⁾ | 1 | 8 500 | N 0° 8' 37" O (N) | 7 630 | 89·77 | — | — | 870 | 10·23 |
| " ²⁷⁾ | 2 | 8 190 | N 20° 50' 51" O (NNO) | 3 180 ^{*)} | 38·83 | 120 | 1·46 | 4 890 | 59·71 |
| Afrika ²⁸⁾ | 1 | 8 090 | N 7° 0' 17" W (NzW) | 8 000 | 98·89 | — | — | 90 | 1·11 |
| " ²⁹⁾ | 2 | 7 470 | N 93° 55' 5" O (O) | 6 950 | 93·04 | — | — | 520 | 6·96 |
| Nordamerika ³⁰⁾ | 1 | 7 270 | N 5° 57' 26" W (NzW) | 4 040 | 55·57 | 50 | 0·69 | 3 180 | 43·74 |
| " ³¹⁾ | 2 | 5 730 | N 65° 6' 29" W (WNW) | 1 060 | 18·50 | 1 580 | 27·57 | 3 090 | 53·93 |
| Südamerika ³²⁾ | 1 | 7 370 | N 0° 14' 57" W (N) | 5 720 | 77·61 | — | — | 1 650 | 22·39 |
| " ³³⁾ | 2 | 5 150 | N 86° 53' 9" W (W) | 5 150 | 100·00 | — | — | — | — |
| Australien ³⁴⁾ | 1 | 3 190 | N 6° 41' 59" W (NzW) | 3 160 | 99·06 | — | — | 30 | 0·94 |
| " ³⁵⁾ | 2 | 3 990 | N 94° 4' 18" O (O) | 3 900 | 97·74 | — | — | 90 | 2·26 |
| Europa-Asien ³⁶⁾ | 1 | wie Asien | | | | | | | |
| " " ³⁷⁾ | 2 | 8 230 | N 24° 58' 19" W (NNW) | — | — | 1 970 ^{**)} | 23·94 | 6 260 | 76·06 |
| Alte Welt ³⁸⁾ | 1 | 13 640 | N 13° 11' 46" O (NzO) | 11 890 | 87·17 | — | — | 1 750 | 12·83 |
| " " ³⁹⁾ | 2 | 10 730 | N 22° 37' 12" W (NNW) | 40 †) | 0·37 | 1 810 ††) | 16·87 | 8 880 | 82·76 |
| Neue Welt ⁴⁰⁾ | 1 | 14 110 | N 5° 13' 7" W (N) | 6 840 | 48·48 | 260 | 1·84 | 7 010 | 49·68 |
| " " ⁴¹⁾ | 2 | 12 590 | N 27° 38' 43" W (NNW) | 3 260 | 25·89 | 820 | 6·51 | 8 510 | 67·60 |

*) Mit Ausnahme von etwa 4 km beim Ostkap durchaus in Europa.

***) Davon 280 km auf Island und 1890 km auf Grönland und Grantland.

†) In Alaska, bei Kap Lisburne und Point Hope.

††) In Grönland und dem nordamerikanischen Archipel.

Die längsten kontinentalen und ozeanischen Erstreckungen

V. Schmieglängen und kürzeste Seewege der größten Spannweiten (I)

| | Kontinentale Schmieglänge | | Ozeanische Schmieglänge | | Kürzester Seeweg | |
|------------------------|---------------------------|---------|-------------------------|---------|------------------|---------|
| | km | % von I | km | % von I | km | % von I |
| Europa | 5 750*) | 100·00 | | | | |
| Asien | 11 040 | 101·01 | 16 500 | 150·96 | 16 640 | 152·24 |
| Afrika | 8 430**) | 100·00 | 10 030†) | 118·98 | 10 030†) | 118·98 |
| Nordamerika | 9 430 | 102·84 | 10 580†) | 115·38 | 10 580†) | 115·38 |
| Südamerika | 7 390 | 100·27 | 10 890 | 147·76 | 10 930 | 148·30 |
| Australien | 4 040***) | 100·00 | 5 860††) | 145·05 | 5 870††) | 145·30 |
| Europa-Asien | 12 260 | 102·59 | 18 370†††) | 153·72 | 18 460†††) | 154·48 |
| Alte Welt | 16 980 | 102·17 | 17 770*†) | 106 92 | 18 020*†) | 108·42 |
| Neue Welt | 16 650 | 106·59 | 16 310†) | 104·42 | 16 310†) | 104·42 |

*) Identisch mit I.
 **) Die Schmieglänge ist hier nur um 4 km länger als die Spannweite; das kommt bei der Abrundung der Werte nicht zum Ausdruck.
 ***) Identisch mit I.
 †) Hier liegen der ozeanischen Schmieglänge Inseln nicht oder so wenig im Wege, daß der Überschuß der Länge des kürzesten Seeweges über die ozeanische Schmieglänge durch die Abrundung verschwindet.
 ††) Nördlich herum; südlich herum sind ozeanische Schmieglänge und kürzester Seeweg etwas länger, nämlich 6940 km — Inseln nicht merklich im Weg.
 †††) Nördlich herum; südlich und um Afrika herum mißt die ozeanische Schmieglänge 19 040 km und der kürzeste Seeweg 19 650 km.
 *) Westlich herum; östlich herum mißt die ozeanische Schmieglänge 19 290 km und der kürzeste Seeweg 19 910 km.

VI. Größte Schmieglängen

| | VI | % der bez. Spannweite | |
|---------------------------------------|-----------|-----------------------|--------|
| | km | km | |
| Europa ⁴²⁾ | 5 910 | 225·57 | 2 620 |
| Asien ⁴³⁾ | 11 590 | 110·49 | 10 490 |
| Afrika ⁴⁴⁾ | 8 430*) | 100·00 | 8 430 |
| Nordamerika ⁴⁵⁾ | 9 590 | 108·98 | 8 800 |
| Südamerika ⁴⁶⁾ | 7 390**) | 100·27 | 7 370 |
| Australien ⁴⁷⁾ | 4 040***) | 100·00 | 4 040 |
| Europa-Asien ⁴⁸⁾ | 12 260†) | 102·59 | 11 950 |
| Alte Welt ⁴⁹⁾ | 17 570 | 108·79 | 16 150 |
| Neue Welt ⁵⁰⁾ | 16 830 | 114·49 | 14 700 |

*) Identisch mit V.
 **) Identisch mit V.
 ***) Identisch mit I.
 †) Identisch mit V.

VII. Schmieglängen von Meeresstraßen und Landengen

| | <i>s</i> Spannweite km | <i>S</i> Schmieglänge km | Die Schmieglänge ist | $\frac{S}{s}$ |
|----------------------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------------|---------------|
| Straße von Gibraltar . . . | 14 | 9 770 | kontinental | 698 |
| Bab-el-Mandeb | 25 | 4 640 | " | 186 |
| Dardanellen | 1·35 | 3 440 | " | 2 548 |
| Bosporus | 0·66 | 3 140 | " | 4 758 |
| Landenge von Suez . . . | 113 | 22 590 | ozeanisch | 200 |
| Isthmus von Panama . . . | 52 | 18 930 | " | 364 |

Die Spannweite ist hier die Breite an der schmalsten Stelle. Bei der Landenge von Suez ist der kürzeste Seeweg von der einen auf die andere Seite der ozeanischen Schmieglänge gleich, beim Isthmus von Panama übertrifft er sie um 40 km.

VIII. Geodätische Linien und Orthodromen

| | <i>A</i> Länge der geodätischen Linie auf dem Erdsphäroide km | Länge der Orthodrome auf der Erdkugel | | | |
|---------------------------|--|--|------------------|---|------------------|
| | | <i>B</i> mit geographi- schen Breiten berechnet km | <i>A—B</i> km | <i>C</i> mit reduzier- ten Breiten berechnet km | <i>A—C</i> km |
| K. Tscheljuskin—T. Bulus. | 8 485·0 | 8 495·6 | —10·6 | 8 491·4 | — 6·4 |
| K. Agulhas—K. Tschaplin. | 16 610·9 | 16 621·9 | —11·0 | 16 619·9 | — 9·0 |
| K. Froward—L. Lisburne . | 15 598·4 | 15 620·9 | —22·5 | 15 609·7 | —11·3 |
| K. Engaño—Arica | 18 709·0 | 18 692·0 | +17·0 | 18 691·5 | +17·5 |
| P. Paríña—K. Branco. . . | 5 157·8 | 5 152·1 | + 5·7 | 5 152·2 | + 5·6 |

Erläuterungen zu den Tabellen.

1) Zwischen Kap S. Vicente (37° 1' 15" N, 8° 57' 31" W) und dem östlichsten Punkte des Europäischen Rußlands (54° 24' 50" N, 65° 14' 30" O, östlich von Swerinogolowsk). — Die Orthodrome von Kap S. Vicente zu dem östlichsten Punkte der Westküste der Kara-Bai (68° 19' 50" N, 68° 13' 50" O) mißt bei einer mittleren Richtung von N 44° 34' 39" O (NO) nur 5710 km, wovon 4110 km (71·98%) kontinental, 80 km (1·40%) insular und 1520 km (26·62%) ozeanisch. Diese letztere Orthodrome kreuzt den Golf von Biskaya, die Mündungstrichter von Maas und Rhein, die Zuydersee bei Hoorn, zwischen Andijk und Stavoren und bei Molkwerum, die Nordsee mit den Inseln Schiermonnikoog und Röm, das Kattegatt, den Bottnischen Meerbusen mit dem Nordende der Insel Gräsö, das Weiße Meer und die Tscheschskaja Bai.

2) Zwischen Kap Bab-el-Mandeb (12° 40' N, 43° 26' 15" O) und Kap Tschaplin (64° 24' 40" N, 172° 11' 40" W). Die Orthodrome geht, an der Insel Feledj vorbei, 125 km über das NW-Ende des Persischen Golfs, verläuft 600 km

über das offene Kaspische Meer und den Busen von Karabugas (welche Strecke selbstverständlich als kontinental zu betrachten ist), quert den Tas Busen N von der Nachoda Insel auf einer Strecke von 100 km, trifft am Ausgange der Chatanga Bai auf das Sibirische Eismeer, verläuft in diesem 1885 km über Wasser und 290 km über die Nordsisirischen Inseln, trifft SW von Kap Yakan auf Tschuktschenland und erreicht über dieses Kap Tschaplin.

3) Zwischen Kap Recife ($34^{\circ} 2' 10''$ S, $25^{\circ} 44' 10''$ O) und Kap Spartel ($35^{\circ} 47' 1''$ N, $5^{\circ} 55' 57''$ W). Die Orthodrome geht, die NO-Ecke von Fernando Pó tangierend, in der Bai von Biafra 320 km über See. — Die Spannweiten zwischen Kap Recife und Punta Leone und zwischen East London und Kap Spartel messen 8420 km, die zwischen East London und Punta Leone mißt 8410 km.

4) Zwischen Punta Mala ($7^{\circ} 27' 10''$ N, $79^{\circ} 58'$ W) und Kap Prince of Wales ($65^{\circ} 35' 50''$ N, $168^{\circ} 4' 50''$ W). Die Orthodrome geht 23 km über die Azuero Halbinsel, 94 km über den Isthmus von Panama, 100 km durch Nicaragua und Honduras, geht in kaum 10 km Abstand an der NO-Küste von Yukatan vorbei, läuft 10 km über Oyster Bayon im Mississippidelta, kreuzt die Atchafalaya Bai und verläuft dann am Festlande 6433 km bis Kap Prince of Wales. — Die Spannweite Pta. Mariató—K. Prince of Wales mißt 9150 km.

5) Zwischen Kap Froward ($53^{\circ} 53' 43''$ S, $71^{\circ} 17' 15''$ W) und Punta Gallinas ($12^{\circ} 24' 10''$ N, $71^{\circ} 39' 30''$ W). Die Orthodrome geht 7 km über Otway Water, 1363 km über den Stillen Ozean (zwischen Coquimbo und Cal. de Cocotea) und 280 km durch die Lagune und den Golf von Maracaibo.

6) Zwischen dem Westende ($22^{\circ} 32' 10''$ S, $113^{\circ} 42' 20''$ O) der Halbinsel des Nordwestkaps und Kap Byron ($28^{\circ} 37' 40''$ S, $153^{\circ} 39' 25''$ O).

7) Zwischen Kap S. Vicente ($37^{\circ} 1' 15''$ N, $8^{\circ} 57' 31''$ W) und T. Penyusuh ($1^{\circ} 22' 10''$ N, $104^{\circ} 17' 20''$ O). Die Orthodrome verläuft, die zwei südlichsten Landzungen der Baleareninsel Ibiza schneidend, 725 km im Balearischen Meer, nach Durchkreuzung Sardinien 525 km im Tyrrhenischen, nach Durchkreuzung Calabriens 295 km im Jonischen und nach jener von Corfu und Griechenland 295 km im Ägäischen Meer, durchschneidet den nördlichen Teil der Insel Lesbos und trifft in der Suna Bai auf die Küste Kleinasien. Bei Vizagapatam erreicht sie den Golf von Bengalen und durchläuft ihn, haarscharf am Nordkap von Little Andaman vorbei, auf einer Strecke von 2390 km; auf die Malayische Halbinsel trifft sie bei Telok Sera.

8) Zwischen Kap Agulhas ($34^{\circ} 49' 44''$ S, $20^{\circ} 0' 34''$ O) und Kap Tschaplin ($64^{\circ} 24' 40''$ N, $172^{\circ} 11' 40''$ W). Näheres im Text, S. 157.

9) Zwischen Kap Froward ($53^{\circ} 53' 43''$ S, $71^{\circ} 17' 15''$ W) und Kap Lisburne ($68^{\circ} 52' 2''$ N, $166^{\circ} 8' 50''$ W). Näheres im Text, S. 158.

10) Wie bei I.

11) Zwischen $16^{\circ} 50' 14''$ N, $42^{\circ} 32' 15''$ O (S von Djisan am Roten Meer) und $62^{\circ} 15' 10''$ N, $174^{\circ} 59' 57''$ O (NO von Kap Opukinski am Beringsmeer). Die Orthodrome ist so gelegt, daß sie den Persischen Golf ($29^{\circ} 23' 2''$ N, $47^{\circ} 48' 0''$ O) und den Borchaja Busen ($70^{\circ} 43' 2''$ N, $131^{\circ} 36' 0''$ O) tangiert; sie kreuzt den südöstlichen Teil des Kaspisees. — Die Erstreckung zwischen dem Ostkap ($66^{\circ} 6' 10''$ N, $169^{\circ} 39' 40''$ W) und der Malabarküste bei der Mündung des Kolachel Flusses ($8^{\circ} 13' 8''$ N, $77^{\circ} 9' 57''$ O), wobei die Orthodrome so durch das Ostkap gelegt ist, daß sie die Einbuchtung von Motupalli im nördlichen Teile der

Koromandelküste ($15^{\circ} 39' 20''$ N, $80^{\circ} 15' 50''$ O) tangiert, mißt 10 180 km. Die von hier zum Kap Tschaplin verlaufende Orthodrome ergibt eine um 50 km kürzere kontinentale Erstreckung.

12) Zwischen East London ($33^{\circ} 1' 50''$ S, $27^{\circ} 54' 54''$ O) und Kap Spartel ($35^{\circ} 47' 1''$ N, $5^{\circ} 55' 57''$ W). Die Orthodrome geht 70 km landeinwärts an der Bai von Biafra vorbei. — Die Erstreckung von East London nach Punta Leone ist nur um 10 km kürzer.

13) Zwischen Kap Lisburne ($68^{\circ} 52' N$, $166^{\circ} 8' 50'' W$) und einem Küstenpunkte ($16^{\circ} 8' 4'' N$, $96^{\circ} 16' 39'' W$) bei Salina Cruz. Die Orthodrome ist von Kap Lisburne durch Tuxpan ($20^{\circ} 58' 50'' N$, $97^{\circ} 19' 40'' W$) gelegt.

14) Zwischen Kap Froward ($53^{\circ} 53' 43'' S$, $71^{\circ} 17' 15'' W$) und einem Küstenpunkte ($11^{\circ} 27' 34'' N$, $69^{\circ} 21' 39'' W$). Die Orthodrome ist von Kap Froward so gelegt, daß sie die Mündung des Rio Loa ($21^{\circ} 24' 30'' S$, $70^{\circ} 5' 20'' W$) tangiert. — Die Erstreckung von Kap Froward nach Rio Cariba am Ansatz der Halbinsel von Paria ist um 40 km kürzer.

15) Wie bei I.

16) Zwischen einem Küstenpunkte ($38^{\circ} 54' 13'' N$, $9^{\circ} 25' 31'' W$) etwa 15 km N. v. Kap da Roca und einem Küstenpunkte ($14^{\circ} 28' 26'' N$, $109^{\circ} 5' O$) bei Binh-chuong in Annam. Die Orthodrome ist durch Monfalcone ($45^{\circ} 48' 33'' N$, $13^{\circ} 32' 10'' O$) und den Nordrand des Azowschen Meeres ($47^{\circ} 16' 50'' N$, $39^{\circ} 6' 37'' O$) gelegt; sie geht 460 km über das Kaspische „Meer“ und 200 km über den Aralsee, was natürlich ihre Kontinentalität nicht unterbricht. — Die längste Erstreckung Europa-Asiens, die nicht einmal über größere Seen geht, würde sich mit 11 240 km zwischen K. S. Vicente ($37^{\circ} 1' 15'' N$, $8^{\circ} 57' 31'' W$) und einer Landzunge ($25^{\circ} 22' 40'' N$, $119^{\circ} 37' 40'' O$) zwischen Fu-tschou und Hsing-hwa gegenüber Formosa ergeben, welche Orthodrome den Golf von Biskaya bei St. Jean de Luz ($43^{\circ} 23' 22'' N$, $1^{\circ} 39' 51'' W$) und das Kaspische Meer im Nordosten ($47^{\circ} 11' 10'' N$, $52^{\circ} 38' O$) tangiert.

17) Zwischen Monrovia ($6^{\circ} 19' 5'' N$, $10^{\circ} 48' 55'' W$) und einem Küstenpunkte ($26^{\circ} 16' 20'' N$, $119^{\circ} 55' 30'' O$) N. v. d. Insel Matsu in der Formosa-Straße. Die Orthodrome ist durch Monrovia und El-Arisch ($31^{\circ} 5' 30'' N$, $33^{\circ} 45' 29'' O$) gelegt.

18) Wie bei Nordamerika. Infolge der S-förmigen Krümmung der Neuen Welt läßt sich keine beiden Amerikas gemeinsame und längere Erstreckung finden als diese.

19) Zwischen Kap Bab-el-Mandeb ($12^{\circ} 40' N$, $43^{\circ} 26' 15'' O$) und Kap Navarin ($62^{\circ} 9' N$, $178^{\circ} 50' O$). Von der Kontinentalstreckenlänge entfallen 60 km auf das Kaspische Meer und 290 km auf den Aralsee.

20) Zwischen einem Küstenpunkte ($39^{\circ} 45' 29'' N$, $9^{\circ} 2' 38'' W$) bei Marinka Grande in Portugal und Kap Padaran ($11^{\circ} 35' 10'' N$, $109^{\circ} 8' 35'' O$). Die Orthodrome ist von Kap Padaran durch Monfalcone ($45^{\circ} 48' 33'' N$, $13^{\circ} 32' 10'' O$) gelegt und geht nur 120 km über den Golf von Taganrog im Azowschen Meer. Von der Kontinentalstreckenlänge entfallen 330 km auf das Kaspische Meer.

21) Zwischen Kap Agulhas ($34^{\circ} 49' 44'' S$, $20^{\circ} 0' 34'' O$) und Kap Wittgenstein ($60^{\circ} 57' N$, $171^{\circ} 56' 30'' O$). Die Orthodrome geht, die Insel Kebir Fars kreuzend, 325 km über das Rote Meer und 25 km im Kosima Hafen über den Persischen Golf. Von der Kontinentalstreckenlänge entfallen 360 km auf das

Kaspische Meer. — Eine durch Kap Agulhas und Kap Oljutorskij ($59^{\circ} 58' N$, $170^{\circ} 10' 40'' O$) gelegte Orthodrome kreuzt weder das Kaspische Meer noch den Aralsee und ergibt bei einer Spannweite von 16 490 km eine Kontinentalstreckenlänge von 16 010 km; sie geht im Roten Meer 120, im Persischen Golf 235 und bei Oljutorskij 125 km über Wasser. — Ähnlich gelegene Orthodromen, deren hier noch acht durchgerechnet wurden, ergeben bis zu 250 km kürzere Kontinentalstreckenlängen.

22) Zwischen Point Hope ($68^{\circ} 20' N$, $166^{\circ} 43' 20'' W$) und einem Küstenpunkte ($34^{\circ} 36' 15'' S$, $54^{\circ} 18' 59'' W$) bei Kap Sta. Maria in Uruguay. Die Orthodrome ist von Point Hope durch einen Punkt ($25^{\circ} 8' N$, $80^{\circ} 47' 10'' W$) der Südküste Floridas gelegt und geht 7260 km durch Nordamerika, 150 km über Cuba, 80 km über Jamaica und 5470 km durch Südamerika. — Eine durch Florida und Kap Prince of Wales gelegte Orthodrome ergibt bei einer Spannweite von 14 400 km eine Kontinentalstreckenlänge von nur 12 650 km, eine ebenso durch Kap Lisburne gelegte bei einer Spannweite von 14 440 km eine Kontinentalstreckenlänge von 12 670 km.

23) Zwischen Nordkyn ($71^{\circ} 6' N$, $27^{\circ} 46' 29'' O$) und Kap Tarifa ($35^{\circ} 59' 53'' N$, $5^{\circ} 36' 37'' W$). Die Orthodrome geht durch die Straße von Dover.

24) Zwischen Nordkyn und Kap Matapan ($36^{\circ} 22' 58'' N$, $22^{\circ} 29' 17'' O$). Die Orthodrome geht bei Helsingfors 65 km über den Finnischen Meerbusen, geht aber nicht über den Bottnischen und den Rigaschen Meerbusen.

25) Zwischen Kap da Roca ($38^{\circ} 46' N$, $9^{\circ} 29' 30'' W$) und dem östlichsten Punkte des europäischen Rußlands ($54^{\circ} 24' 50'' N$, $65^{\circ} 14' 30'' O$, östlich von Swerinogolowsk). Die Orthodrome geht nur im Golf von Biskaya über Meer.

26) Zwischen Kap Tscheljuskin ($77^{\circ} 41' N$, $104^{\circ} 1' O$)¹⁾ und Tanjung Bulus (Kap Burn, $1^{\circ} 16' 20'' N$, $103^{\circ} 30' 40'' O$).

27) Zwischen Kap Baba ($39^{\circ} 30' N$, $26^{\circ} 4' 30'' O$) und dem Ostkap ($66^{\circ} 6' 10'' N$, $190^{\circ} 20' 20'' O$). Die Orthodrome kreuzt Franz-Josefs-Land.

28) Zwischen Ras Enghela ($37^{\circ} 20' 24'' N$, $9^{\circ} 43' 45'' O$) und Kap Agulhas ($34^{\circ} 49' 44'' S$, $20^{\circ} 0' 34'' O$). Die Orthodrome geht nur in der Kleinen Syrte über See.

29) Zwischen Kap Verde ($14^{\circ} 43' 30'' N$, $17^{\circ} 31' W$) und Ras Hafún ($10^{\circ} 26' 28'' N$, $51^{\circ} 24' 3'' O$). — Die Orthodrome zwischen Kap Verde und Kap Guardafui ($11^{\circ} 50' 30'' N$, $51^{\circ} 16' 10'' O$), das gewöhnlich, wiewohl unrichtig, als östlichster Punkt Afrikas bezeichnet wird, mißt bei einer mittleren Richtung von $N 92^{\circ} 39' 12'' O (O)$ 7420 km, wovon 6710 km (90.43%) kontinental und 710 km (9.57%) ozeanisch; sie geht aber auch durch asiatisches Gebiet (200 km durch Arabien, so daß auf Afrika nur 6510 km entfallen).

30) Zwischen Kap Murchison ($72^{\circ} N$, $94^{\circ} 29' 40'' W$) und Punta Mariató ($7^{\circ} 11' 20'' N$, $80^{\circ} 48' 30'' W$). Die Orthodrome durchschneidet Cuba.

31) Zwischen Kap Prince of Wales ($65^{\circ} 35' 30'' N$, $168^{\circ} 4' 50'' W$) und Kap Charles ($52^{\circ} 12' 18'' N$, $55^{\circ} 31' W$). Die Orthodrome geht über Banksland, Kong Hakonland, Prince of Wales Land und Baffinsland.

¹⁾ Nach A. E. v. Nordenskiöld (Peterm. Mitt. 1879, S. 11, 15 und Taf. 2; die redaktionelle Bemerkung, daß die Breite nach der Karte $77^{\circ} 42' N$ betrage, ist nicht richtig). Die in den neueren Handbüchern verbreitete Angabe $77^{\circ} 36' N$ bezieht sich nicht auf die nördliche, sondern auf die nordöstliche Spitze.

- 32) Wie bei I.
- 33) Zwischen Punta Pariña ($4^{\circ} 42' 20''$ S, $81^{\circ} 19' 20''$ W) und Kap Branco ($7^{\circ} 9' 10''$ S, $34^{\circ} 46' 50''$ W).
- 34) Zwischen Kap York ($10^{\circ} 41' 32''$ S, $142^{\circ} 32' 59''$ O) und Kap Wilson ($39^{\circ} 8' 40''$ S, $146^{\circ} 22'$ O).
- 35) Zwischen Steep Point ($29^{\circ} 9' 20''$ S, $113^{\circ} 7' 45''$ O) und Kap Byron ($28^{\circ} 37' 40''$ S, $153^{\circ} 39' 25''$ O).
- 36) Wie 26.
- 37) Zwischen Kap da Roca ($38^{\circ} 46'$ N, $9^{\circ} 29' 30''$ W) und dem Ostkap ($66^{\circ} 6' 10''$ N, $190^{\circ} 20' 20''$ O).
- 38) Zwischen Kap Tscheljuskin ($77^{\circ} 41'$ N, $104^{\circ} 1'$ O) und Kap Agulhas ($34^{\circ} 49' 44''$ S, $20^{\circ} 0' 34''$ O). Die Orthodrome geht durch das Rote und das Schwarze Meer, die Kara-See und das Eismeer.
- 39) Zwischen Kap Verde ($14^{\circ} 43' 30''$ N, $17^{\circ} 31'$ W) und dem Ostkap ($66^{\circ} 6' 10''$ N, $190^{\circ} 20' 20''$ O). Die Orthodrome geht keinen Meter über Land der Alten Welt.
- 40) Zwischen Kap Murchison (72° N, $94^{\circ} 29' 40''$ W) und Kap Froward ($53^{\circ} 53' 43''$ S, $71^{\circ} 17' 15''$ W). Die Orthodrome geht über die Landenge von Panama, über Cuba und durch Florida.
- 41) Zwischen Kap Prince of Wales ($65^{\circ} 35' 50''$ N, $168^{\circ} 4' 50''$ W) und Kap Branco ($7^{\circ} 9' 10''$ S, $34^{\circ} 46' 50''$ W). Die Orthodrome geht durch Prince Albert Land, Victoria Land und durch die Simpson Straße.
- 42) Zwischen Kap S. Vicente ($37^{\circ} 1' 15''$ N, $8^{\circ} 57' 31''$ W) und der Südwestspitze Schwedens bei Fålsterbergo ($55^{\circ} 22' 47''$ N, $12^{\circ} 48' 45''$ O).
- 43) Zwischen Kap Bab-el-Mandeb ($12^{\circ} 40'$ N, $43^{\circ} 26' 15''$ O) und Kap Lopatka ($50^{\circ} 50' 53''$ N, $157^{\circ} 1' 44''$ O).
- 44) Siehe 3).
- 45) Zwischen Panama ($8^{\circ} 57' 6''$ N, $79^{\circ} 32' 12''$ W) und der Südwestspitze von Aljaska ($54^{\circ} 48' 30''$ N, $163^{\circ} 21'$ W). Die Berechnung ergibt, daß diese Schmieglänge nur um 1·2 km länger ist als die zwischen Punta Mala und der Südwestspitze von Aljaska. Da nun die Grundlagen der Rechnung nicht so genau sind, um so kleine Unterschiede verbürgen zu können, so muß die Frage offen bleiben, welche von diesen beiden Schmieglängen in Wirklichkeit die längere ist. Die Spannweite der letzteren ist 8910 km.
- 46) Siehe 5).
- 47) Siehe 6).
- 48) Siehe 7).
- 49) Zwischen Kap Agulhas ($34^{\circ} 49' 44''$ S, $20^{\circ} 0' 34''$ O) und Kap Lopatka ($50^{\circ} 50' 53''$ N, $157^{\circ} 1' 44''$ O).
- 50) Zwischen Kap Froward ($53^{\circ} 53' 43''$ S, $71^{\circ} 17' 15''$ W) und der Südwestspitze von Aljaska ($54^{\circ} 48' 30''$ N, $163^{\circ} 21'$ W).