

# 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 der 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), bezw. (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.<sup>1)</sup> 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.

<sup>1)</sup> 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 ( $18^{\circ} 39' \text{ N}$ ,  $122^{\circ} 16' \text{ O}$ ) auf der Philippineninsel Luzon nach Arica ( $18^{\circ} 28' 35'' \text{ S}$ ,  $70^{\circ} 16' \text{ W}$ ) 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 ( $60^{\circ} 25' \text{ N}$ ,  $145^{\circ} 34' 20'' \text{ W}$ ) 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,<sup>1)</sup> in  $67^{\circ} 44' 18'' \text{ S}$  und  $78^{\circ} 16' 58'' \text{ O}$  ihren Scheitel hat, dann westlich an Südafrika vorbeigeht, die Insel Orango südlich von Kap Verde tangiert, in 7 km Abstand WSW an der Azorensinsel Flores vorbeiläuft und im Hintergrunde der Cyrus Field Bai ( $62^{\circ} 56' \text{ N}$ ,  $64^{\circ} 57' \text{ W}$ ) 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 ( $41^{\circ} 53' 50'' \text{ N}$ ,  $124^{\circ} 13' 10'' \text{ W}$ ) 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  $42^{\circ} 6' 30'' \text{ S}$  und  $48^{\circ} 47' 50'' \text{ O}$  ihren Scheitel

<sup>1)</sup> 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 Touros tangiert, 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 36 010 km auf die Küste von Florida trifft.

In anderen Richtungen habe ich nur ozeanische Erstreckungen von 30 000 bis 34 000 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 3 140 km mißt, so daß also die Schmieglänge 4 758 mal so groß ist wie die Breite. Bei den Dardanellen ist der Quotient dieses Verhältnisses 2 548, bei der Straße von Gibraltar, die von allen Meeresstraßen

die größte kontinentale Schmieglänge hat,<sup>1)</sup> 698, bei der Straße Bab-el-Mandeb nur mehr 186; einen größeren Quotienten als 100—200 wird man auch bei den schmälsten 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 hiefür 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.<sup>2)</sup> 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.<sup>3)</sup> Meridianbögen sind aber auch auf dem Erdsphäroide Geodätische Linien, desgleichen Äquatorbögen<sup>4)</sup> bis zur Länge  $\pi b =$

<sup>1)</sup> 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.

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

<sup>3)</sup> Die Geodätische Linie repräsentiert auf dem Erdsphäroide natürlich auch zugleich die Erstreckung.

<sup>4)</sup> 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.

19968·211 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 19968·211 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 Meridianumfangs von 20001·712 km hat, während die Geodätische Linie auf der Äquatorkugel alsdann dem halben Äquatorumfang von 20035·184 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 Meridiangrade 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.<sup>1)</sup> Liegen zwei Punkte in dieser geographischen Breite nördlich und südlich vom Äquator in demselben Meridian, so mißt der Meridianbogen zwischen ihnen auf dem Erdsphäroide 12 144.406 km, auf der Äquatorkugel aber 12 194.932 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 7 857.306 km, auf der Äquatorkugel aber nur 7 840.252 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

<sup>1)</sup> Die geographische Breite  $\varphi$ , wo der Krümmungshalbmesser der Meridianellipse irgend eine mögliche Länge  $R$  hat, ergibt sich aus der Formel

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

die für  $R = a$  übergeht in

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

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  $\pi b = 19\,968\cdot211$  km. Dieser Bogen des wirklichen Erdäquators mißt aber auf dem engeren Äquator der Erdkugel nur  $\pi b \sqrt[3]{\frac{b}{a}} = 19\,945\cdot936$  km; die Geodätische Linie ist dann also auf dem Erdsphäroide um  $22\cdot275$  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  $180^\circ$  voneinander abstehten, also antipodisch gelegen sind, so verläuft die Geodätische Linie auf dem Sphäroide im Meridian über den Pol und mißt  $20\,001\cdot712$  km, während sie auf der Erdkugel in deren Äquator verläuft und also dem  $20\,012\cdot835$  km messenden halben Äquatorumfange der Erdkugel gleich ist. Die Geodätische Linie zwischen Äquatorpunkten kann also auf dem Erdsphäroide sowohl länger, als auch bis um  $11\cdot123$  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.<sup>1)</sup> 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  $\pm 20$  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  $\varphi$  (beziehungsweise  $\Phi$ ) die entsprechenden reduzierten Breiten  $\psi$  (beziehungsweise  $\Psi$ ) eingeführt worden wären, die durch die Formel

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

bestimmt sind.

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

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

$$(20) \quad \sin \varphi = \frac{1}{\varepsilon} \sqrt{1 - \frac{b}{a} \sqrt[3]{\frac{b}{a}}}$$

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.<sup>1)</sup> Dadurch aber, daß wir mit den geographischen Breiten  $\varphi$ , die die Punkte in Wirklichkeit auf dem Erdsphäroide haben, so gerechnet haben, wie wenn sie auch die Breiten jener Punkte auf der Erdkugel wären,<sup>2)</sup> sind die Punkte viel weiter polwärts verschoben worden, als es dem Übergange des Sphäroides in die Erdkugel entspricht, weil  $\varphi$  immer größer ist als  $\psi$ .

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

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

<sup>2)</sup> 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 Resultaten<sup>1)</sup> 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

<sup>1)</sup> 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 Sphäroide<sup>1)</sup> 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  $47^{\circ} 32' 10·91''$  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

<sup>1)</sup> 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  $\pi b$  auf dem Äquator des Helmertschen Sphäroides entspricht auf dem Äquator der Helmertschen Erdkugel ein Bogen von 19948·192 km, und der halbe Äquatorumfang der Helmertschen Erdkugel mißt 20015·290 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 10689·781 km und über den Pol 9314·353 km; auf der Helmertschen Erdkugel aber messen die entsprechenden Bögen 10727·636 km und 9287·654 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 in 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 Helmerts 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  $\pm 3.7$  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  $\pm 20$  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 <sup>1)</sup> . . . .	5 750	N 66° 52' 17'' O (ONO)	5 750	100·00	—	—	—	—
Asien <sup>2)</sup> . . . . .	10 930	N 28° 48' 30'' O (NOzN)	8 530	78·04	290	2·65	2 110	19·31
Afrika <sup>3)</sup> . . . . .	8 430	N 21° 21' 0'' W (NNW)	8 110	96·20	—	—	320	3·80
Nordamerika <sup>4)</sup> .	9 170	N 34° 52' 34'' W (NWzN)	6 660	72·63	—	—	2 510	27·37
Südamerika <sup>5)</sup> .	7 370	N 0° 14' 57'' W (N)	5 720	77·61	—	—	1 650	22·39
Australien <sup>6)</sup> . .	4 040	N 99° 55' 18'' O (OzS)	4 040	100·00	—	—	—	—
Europa-Asien <sup>7)</sup>	11 950	N 114° 59' 43'' O (OSO)	7 570	63·35	150	1·25	4 230	35·40
Alte Welt <sup>8)</sup> . . .	16 620	N 10° 56' 52'' O (NzO)	11 010	66·25	760	4·57	4 850	29·18
Neue Welt <sup>9)</sup> . .	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 <sup>10)</sup> . . . .	5 750	N 66° 52' 17'' O (ONO)	100·00	0·00
Asien <sup>11)</sup> . . . . .	10 290	N 38° 37' 12'' O (NOzN)	94·15	20·63
Afrika <sup>12)</sup> . . . . .	8 420	N 23° 0' 52'' W (NNW)	99·88	3·82
Nordamerika <sup>13)</sup> .	7 570	N 31° 5' 44'' W (NWzN)	82·55	13·66
Südamerika <sup>14)</sup> .	7 270	N 1° 18' 46'' O (N)	98·64	27·20
Australien <sup>15)</sup> . .	4 040	N 99° 55' 18'' O (OzS)	100·00	0·00
Europa-Asien <sup>16)</sup> .	11 310	N 111° 7' 56'' O (OSO)	94·64	49·40
Alte Welt <sup>17)</sup> . . .	13 590	N 76° 36' 45'' O (OzN)	81·77	15·46
Neue Welt <sup>18)</sup> . .	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 <sup>19)</sup> . . . . .	10 510	N 36° 8' 1'' O (NOzN)	96·96	10 840	—	330
Europa-Asien <sup>20)</sup>	11 350	N 112° 20' 1'' O (OSO)	98·96	11 470	—	120
Alte Welt <sup>21)</sup> . . .	16 130	N 25° 25' 31'' O (NNO)	97·82	16 490	8	350
Neue Welt <sup>22)</sup> . .	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 kontinental		b insular		c ozeanisch		
			km	%	km	%	km	%	
Europa <sup>23)</sup> . . . . .	1	4 230	N 22° 49' 18" O (NNO)	2 830	66·90	20	0·47	1 380	32·63
" <sup>24)</sup> . . . . .		3 870	N 4° 4' 53" O (N)	3 680	95·09	—	—	190	4·91
" <sup>25)</sup> . . . . .	2	5 650	N 68° 45' 20" O (ONO)	5 520	97·70	—	—	130	2·30
Asien <sup>26)</sup> . . . . .	1	8 500	N 0° 8' 37" O (N)	7 630	89·77	—	—	870	10·23
" <sup>27)</sup> . . . . .	2	8 190	N 20° 50' 51" O (NNO)	3 180 <sup>*)</sup>	38·83	120	1·46	4 890	59·71
Afrika <sup>28)</sup> . . . . .	1	8 090	N 7° 0' 17" W (NzW)	8 000	98·89	—	—	90	1·11
" <sup>29)</sup> . . . . .	2	7 470	N 93° 55' 5" O (O)	6 950	93·04	—	—	520	6·96
Nordamerika <sup>30)</sup> . . . . .	1	7 270	N 5° 57' 26" W (NzW)	4 040	55·57	50	0·69	3 180	43·74
" <sup>31)</sup> . . . . .	2	5 730	N 65° 6' 29" W (WNW)	1 060	18·50	1 580	27·57	3 090	53·93
Südamerika <sup>32)</sup> . . . . .	1	7 370	N 0° 14' 57" W (N)	5 720	77·61	—	—	1 650	22·39
" <sup>33)</sup> . . . . .	2	5 150	N 86° 53' 9" W (W)	5 150	100·00	—	—	—	—
Australien <sup>34)</sup> . . . . .	1	3 190	N 6° 41' 59" W (NzW)	3 160	99·06	—	—	30	0·94
" <sup>35)</sup> . . . . .	2	3 990	N 94° 4' 18" O (O)	3 900	97·74	—	—	90	2·26
Europa-Asien <sup>36)</sup> . . . . .	1	wie Asien							
" <sup>37)</sup> . . . . .	2	8 230	N 24° 58' 19" W (NNW)	—	—	1 970 <sup>**)</sup>	23·94	6 260	76·06
Alte Welt <sup>38)</sup> . . . . .	1	13 640	N 13° 11' 46" O (NzO)	11 890	87·17	—	—	1 750	12·83
" <sup>39)</sup> . . . . .	2	10 730	N 22° 37' 12" W (NNW)	40 <sup>†)</sup>	0·37	1 810 <sup>††)</sup>	16·87	8 880	82·76
Neue Welt <sup>40)</sup> . . . . .	1	14 110	N 5° 13' 7" W (N)	6 840	48·48	260	1·84	7 010	49·68
" <sup>41)</sup> . . . . .	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 1690 km auf Grönland und Grantland.

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

††) In Grönland und dem nordamerikanischen Archipel.

## 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 5940 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 <sup>42)</sup> . . . . .	5 910	225·57	2 620
Asien <sup>43)</sup> . . . . .	11 590	110·49	10 490
Afrika <sup>44)</sup> . . . . .	8 430*)	100·00	8 430
Nordamerika <sup>45)</sup> . . . . .	9 590	108·98	8 800
Südamerika <sup>46)</sup> . . . . .	7 390**)	100·27	7 370
Australien <sup>47)</sup> . . . . .	4 040***)	100·00	4 040
Europa-Asien <sup>48)</sup> . . . . .	12 260†)	102·59	11 950
Alte Welt <sup>49)</sup> . . . . .	17 570	108·79	16 150
Neue Welt <sup>50)</sup> . . . . .	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

	A Länge der geodätischen Linie auf dem Erdsphäroide km	Länge der Orthodrome auf der Erdkugel			
		B mit geographi- schen Breiten berechnet km	A—B km	C mit reduzier- ten Breiten berechnet km	A—C 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. Pariña—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 Nordsibirischen 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. Penyuhui ( $1^{\circ} 22' 10''$  N,  $104^{\circ} 17' 20''$  O). Die Orthodrome verläuft, die zwei südlichsten Landzungen der Baleareninsel Ibiza schneidend, 725 km im Balearischen Meer, nach Durchkreuzung Sardiniens 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 Kleinasiens. 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 ( $68^{\circ} 52' N$ ,  $166^{\circ} 8' 50''$  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 ( $29^{\circ} 23' N$ ,  $47^{\circ} 48' O$ ) und den Borchaja Busen ( $70^{\circ} 43' N$ ,  $131^{\circ} 36' O$ ) 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 ( $16^{\circ} 8' 4'' N$ ,  $95^{\circ} 16' 39'' W$ ) 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 ( $77^{\circ} 41' N$ ,  $104^{\circ} 1' O$ )<sup>1)</sup> 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.

<sup>1)</sup> 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 ( $72^{\circ}$  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 Falsterbo ( $55^{\circ} 22' 47''$  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).

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [56](#)

Autor(en)/Author(s): Böhm August Edler v. Böhmersheim

Artikel/Article: [Die längsten kontinentalen und ozeanischen Erstreckungen 203-225](#)