

im „Eisernen Thore“ eine hervorragende Stelle ein, und ich denke, die bereits erreichten Resultate, dürfen uns Bürge sein, dass sie möglichst rasch und in einem Sinne gelöset werden dürfte, welcher diese That zu einer der glücklichsten für die künftige Entwicklung des mitteleuropäischen Handels und Verkehrs, sowie zu einer der bedeutendsten des Jahrhunderts für die friedliche Entwicklung des Ostens unseres Welttheils gestaltet.

Ueber Seespiegelschwankungen und Flutphänomene.

Einige Bemerkungen, veranlaßt durch Dr. J. H. Schmick's Werk: „Das Flutphänomen und sein Zusammenhang mit den saecularen Schwankungen des Seespiegels (Leipzig 1874).

Von Prof. E. Stahlberger.

Dr. Schmick hat mit seinem neuesten, unter obigem Titel erschienenen Werke einen sehr wertvollen Beitrag zum Studium eines der interessantesten Phänomene geliefert. In einer von Lust und Liebe für den Gegenstand getragenen, stets fesselnden, oft schwungvollen Darstellung wird auf eine jedem Gebildeten zugänglichen Weise das so schwierig zu behandelnde Problem nicht bloß im allgemeinen erörtert, sondern von Stufe zu Stufe bis zu den äußersten Consequenzen geführt und schließlich darauf hingewiesen, welch' große geologischen Veränderungen jene Schwankungen des Seespiegels im Gefolge haben müssen, deren Periode erst nach vielen Tausenden von Jahren abläuft. Die Lectüre des Buches wird nicht nur demjenigen, der sich über ein ihm nicht direct nahestehendes Thema belehren will, ein großes Vergnügen bereiten, sondern auch dem Fachmanne, denn dieser wird, wenn auch vielleicht nicht in allem und jeden den Ansichten des Verfassers beipflichtend, doch gewiss das Buch nicht aus der Hand legen, ohne seinen Geist mit mancher neuen Idee befruchtet zu haben, und namentlich wird er der bedeutenden Begabung Dr. Schmicks für eine klare Darlegung und umsichtige Behandlung complicierter Vorgänge seine volle Anerkennung zu zollen nicht umhin können.

Es ist nicht der Zweck dieser Zeilen, die verschiedenen Auseinandersetzungen und Schlussfolgerungen Dr. Schmick's einzeln zu besprechen, denn dies würde viel zu weit führen, sondern ich möchte hauptsächlich bei zwei Punkten, die mir besonders wichtig scheinen, länger verweilen, um theils auf Grund eigener Untersuchung, theils mit Berufung auf die im jüngst publicierten dritten Berichte der Adria-Commission der kais. Akademie der Wissenschaften zu Wien enthaltenen Thatsachen einige neue Argumente zur Beleuchtung der Schmick'schen Ansichten zu liefern. Diese beiden Punkte sind: die Folgerungen, welche sich aus den Pegel-Ablesungen an Ostsee- und Finnländischen Stationen ziehen lassen, und die Widerlegung der Whewell'schen Isorachien.

Auf Tafel II des Schmick'schen Werkes sind alle seit 1811 bis 1870 ermittelten Jahresdurchschnitte der Seespiegel-Höhen an verschiedenen Ostsee- und Finnländischen Stationen zusammengestellt, sie bilden das Material zur Auffindung des Zusammenhanges zwischen den Schwankungen des Seespiegels und gewissen kosmischen Einflüssen, insbesondere sollen sie zur Constatierung einer allmäligen Abnahme der Wasserhöhe und einer coexistierenden periodischen Schwankung des Ostsee-Spiegels dienen, welch' letztere von der sich allmählich verändernden Stellung des Perigäums herrührt, die an eine etwa 18jährige Periode gebunden ist.

Ich habe versucht, aus den von Dr. Schmick gegebenen Zahlenreihen nach einer von seiner Betrachtungsweise unabhängigen Methode die von ihm aufgestellten Seespiegel-Schwankungen abzuleiten, und da meine Untersuchung rasch zum Ziele führt und geeignet ist, über den Grad der Vertrauenswürdigkeit der Resultate einiges Licht zu verbreiten, so dürfte eine ausführlichere Darlegung derselben gerechtfertigt erscheinen.

Die von mir eingeschlagene Berechnungsweise zielt hauptsächlich darauf hin, die zu verwendenden numerischen Daten soviel als möglich zu Mittelwerten zusammenzuziehen, da auf diese Weise sich die von nicht periodischen (meteorologischen) Influenzen herrührende Beeinflussung der Daten am ehesten eliminiert. Zu dieser Berechnung eignen sich hauptsächlich wegen der Länge der Beobachtungszeit die von 1811 bis 1840 reichenden, dem Berghaus'schen phys. Atlas entnommenen Reihen für die 3 Stationen Memel, Pillau und Swinemünde. Reduciert man für jede der einzelnen Stationen die Original-Daten in der Weise, dass man die Hebungen und Senkungen des Seespiegels bezüglich des mittleren Wasserstandes für die ganze Periode 1811—1840 ableitet, nimmt man ferner für jedes Jahr den Durchschnitt der drei so erhaltenen Daten, so bekommt man, in Zahlen ausgedrückt, nachstehende Werte:

Jahr	Höhe des See- spiegels	Jahr	Höhe des See- spiegels	Jahr	Höhe des See- spiegels	Jahr	Höhe des See- spiegels	Jahr	Höhe des See- spiegels
1811	+ 4·29	1817	+ 3·12	1823	— 2·07	1829	— 0·73	1835	— 0·26
1812	+ 0·51	1818	— 0·10	1824	— 0·90	1830	— 2·28	1836	+ 2·67
1813	+ 3·66	1819	— 1·17	1825	+ 4·52	1831	— 2·97	1837	— 1·00
1814	— 0·07	1820	— 1·52	1826	— 3·58	1832	— 3·24	1838	— 1·91
1815	+ 2·01	1821	+ 1·26	1827	— 1·34	1833	— 3·01	1839	— 2·81
1816	+ 1·26	1822	+ 3·02	1828	+ 0·86	1834	+ 1·82	1840	— 0·03

Aus dieser Zahlenreihe ist keinerlei Regelmäßigkeit in den Aenderungen des Ostseespiegels zu ersehen, trotzdem lassen sich aus ihr manche bemerkenswerte Resultate ableiten. Man kann folgendermaßen argumentieren: Existiert die 18jährige Periode der Seespiegel-Schwankung, so muss sich ihr Einfluss auf die Daten im 18jährigen Durchschnitt aufheben; kann man ferner annehmen, dass sich auch die meteorologischen Beeinflussungen der Seespiegel-Höhe im 18jährigen Mittel wenigstens zum großen Theile aufheben, so müssen die Differenzen in den Zahlen, welche man als Mittelwert für je 18 aufeinander folgende Jahre erhält, von einer dritten Ursache herkommen. Bildet man die arithmetischen Mittel aus den Daten für die Jahre 1811—1828, 1812—1829 . . . 1823—1840, so erhält man der Reihe nach folgende 13 Werte

+ 0·76, + 0·49, + 0·33, — 0·04, — 0·21, — 0·49, — 0·46, — 0·64,
— 0·50, — 0·49, — 0·51, — 0·73, — 0·90,

welche eine allmähliche Senkung des Ostseespiegels sehr deutlich zeigen und das von Dr. Schmick aufgestellte Resultat vollkommen bestätigen.

Um das Maß der jährlichen Abnahme der Seespiegelhöhe zu finden, hat man, diese Abnahme der Zeit proportional setzend, der 13gliedrigen Reihe einen Ausdruck von der Form $a - bt$ unterzulegen, wo t die Zeit in Jahren ausdrückt und a und b constante Größen sind. Zählt man die Zeit vom Jahre 1811 an, so ergeben sich nach der Theorie der kleinsten Quadrate als wahrscheinlichste Werte von a und b

$$a = 0·45, b = 0·1181 \text{ Zoll.}$$

Da, wie die Rechnung zeigt, der wahrscheinlichste Beobachtungsfehler nur 0·144 Zoll ausmacht und sich dieser geringe Betrag

aus meteorologischen Störungen zur Genüge erklärt, so ist die Annahme einer allmählichen Abnahme des Wasserstandes in der Ostsee in unserer Zeitepoche als eine wolbegründete zu betrachten.

Die Abnahme beträgt, wie der Wert von b zeigt, in einem Jahre wahrscheinlich 0·1181 Zoll, welche Zahl vorläufig, d. i. bis nicht über mehr einschlägige Beobachtungen verfügt werden kann, als das sicherste Maß der jährlichen Senkung des Wasserspiegels in der Ostsee zu betrachten ist. Der wahrscheinlichste Fehler von b beträgt nur 0·0107 Zoll.

Die Zahl 0·1181 ist noch für den weiteren Verlauf unserer Untersuchung von Wichtigkeit. Man kann sie nämlich dazu benützen, um den Einfluss der stetigen Senkung des Wasserspiegels auf die in obiger Zusammenstellung angeführten Daten zu eliminieren, was jedenfalls von Vortheil sein muss, wenn man der 18jährigen Periode auf die Spur kommen will. Führt man die Elimination aus, so erhält man statt der in der Zusammenstellung enthaltenen 30gliedrigen Reihe eine andere, die kurz „reducierte Reihe“ heißen soll. Die reducierte Reihe enthält $30 = 18 + 12$ Glieder. Besteht nur die 18jährige Oscillation, so beeinflusst sie den mittleren jährlichen Wasserstand nach je 18 Jahren immer in derselben Weise; man kann daher den reducierten Wert für das 19. und 1., das 20. und 2. . . . endlich das 30. und 12. Jahr zu einem Mittel zusammenfassen. Auf diese Art verwandelt sich die 30gliedrige Reihe in eine 18gliedrige, bei welcher wenigstens die ersten 12 Glieder als Mittelwerte aus je zwei Daten dargestellt werden konnten. Nimmt man aus den 18 Gliedern der Reihe das arithmetische Mittel und zieht es von den einzelnen Gliedern ab, so erhält man die Abweichungen gegen den Mittelwert. Diese sind, wenn man die Periode mit dem Jahre 1812 beginnen und mit 1829 schließen lässt:

1	2	3	4	5	6	7	8
— 1·35,	— 0·00,	— 1·89,	— 0·61;	+ 1·55,	+ 1·55,	+ 1·53,	— 0·73;
<hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/>							
9		10		11		12	
— 1·24,		— 0·18,		+ 2·21,		— 2·30,	
— 1·01;							
<hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/>							
14		15		16		17	
+ 4·52,		— 3·46,		— 1·10,		+ 1·22,	
+ 1·20.							
<hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/>							

Wenn auch diese Werte wegen des überwuchernden Einflusses der meteorologischen Factoren keinen regelmäßigen Verlauf zeigen, so geben sie doch so viel zu erkennen, dass in den durch Klammern bezeichneten 4 Gruppen abwechselnd die negativen und positiven Werte vorherrschen.

Der Mittelwert für die Gruppe	1 bis	4 ist	— 0·96
" " " "	5 "	8 "	+ 0·97
" " " "	9 "	13 "	— 0·50
" " " "	14 "	18 "	+ 0·48

Betrachtet man die Curve, welche in Dr. Schmick's Werke zur Versinnlichung der Perigäumsbahn verzeichnet ist, so zeigt sich eine sehr schöne Uebereinstimmung zwischen den eben angegebenen Gruppenwerten und dem Bau der Curve. Diese zerfällt nämlich, nach ihren Durchschnitten mit der Abscissenaxe (Aequator) abgetheilt, in 4 Theile und zwar — boiläufig vom Jahre 1816 an gezählt — in einen ungefähr 4 Jahren entsprechenden Theil mit negativen (südlichen) Ordinaten, dann in einen dazu symmetrischen mit positiven (nördlichen) Ordinaten, wovon sich ein etwa 5 Jahren entsprechender Theil mit negativen und schließlich ein zu letzterem symmetrischer mit positiven Ordinaten anschließt; zudem ist die mittlere Ordinate bei den 4jährigen Theilen größer als die bei den fünfjährigen. Berücksichtigt man, welch' einen dominierenden Einfluss Wind und Wetter auf den Wasserstand haben, so wird man gestehen müssen, dass eine so gute Uebereinstimmung zwischen Perigäumsbahn und Wasserstand, wie die angeführten Resultate zeigen, im Vorhinein gar nicht zu erwarten stand. Dass die mit negativen Werten beginnende 18jährige Periode der Wasserstände beim Jahre 1812 und die mit südlichen Abweichungen des Perigäums beginnende Periode etwa beim Jahre 1816 anfängt, involviert keinen Widerspruch. Eben so gut wie das Hochwasser eines Tages um viele Stunden nach der Mond-Culmination und die Springflut um viele Tage nach dem Syzygium eintreten kann, ebenso kann der höchste, der 18jährigen Periode zugehörige Wasserstand um viele Jahre nach dem nördlichsten Stande des Perigäums stattfinden.

Im Meritorischen stimmt also mein Resultat mit dem aus einer directen Discussion der Reihen hervorgegangenen Schmick'schen Ergebnisse sehr gut überein. Nur in einem Punkte gehen wir auseinander. Dr. Schmick glaubt nämlich aus den Reihen, die er discutirt, eine stetige Verlangsamung der Oscillationen gegenüber der Periode ihrer Ursache (Ort des Perigäums) folgern zu sollen, es geht dies u. a. aus den Worten (S. 145): „Mit der Erkenntnis eines langsameren Ganges der Gleichgewichts-Schwankungen im Vergleiche zu der veranlassenden Lage des Perigäums ist also ein Schlüssel zu richtiger Beurtheilung gegeben“ und ferner aus einem S. 143 angeführten mechanischen Beispiele hervor, welches zur Erläuterung eines derartigen Sachverhaltes dienen soll. Dr. Schmick gelangte zu dieser Interpretation der Daten wol aus dem Grunde, weil letztere mit dem Antheile der stetigen Senkung des Seespiegels behaftet waren, und dieser Antheil bei dem großen Zeitraume, auf welchen sich die Betrachtungen erstrecken, zu einer bedeutenden Höhe anwächst. Uebrigens würde der von Dr. Schmick angegebene Sachverhalt gegen den Satz der Mechanik verstoßen, welchen ich

mit Laplace's Worten (*Mémoire sur le flux et le reflux de la mer* p. 38 VIII) citiere: „Ma théorie des marées, exposée dans la Mécanique céleste, repose sur ce principe, savoir, que l'état d'un système de corps, dans lequel les conditions primitives du mouvement ont disparu par les résistances qu'il éprouve, est périodique comme les forces qui l'animent.“ Die Schmick'sche Anschauung könnte man daher nur dann gelten lassen, wenn der von Laplace vorausgesetzte Zustand noch nicht eingetreten sein sollte, was aber bei einer Periode von 18jähriger Dauer unmöglich angenommen werden kann.

Sehr interessant sind die weiteren von Dr. Schmick herbeigeschafften Belege für die Existenz der 18jährigen Periode. Es zeigt sich nämlich, dass wenn man die verschiedenen Curven, welche den während der einzelnen Jahre stattfindenden Verlauf des Wasserstandes vorsinnlichen, unter einander vergleicht, eine Aehnlichkeit in ihren charakteristischen Zügen zu bemerken ist, sobald sich die zugehörigen Jahreszahlen ungefähr um ein vielfaches von 18 von einander unterscheiden. Ich kann das in dieser Beziehung von Dr. Schmick beigebrachte Material durch die Mittheilung bereichern, das auch die Fiumaner Wasserstandscurven die erwähnte Regel befolgen, denn im großen Ganzen und bis auf gewisse zulässige Einschränkungen weisen die von Ende 1868 bis Ende 1871 reichenden Fiumanercurven, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, eine unverkennbare Aehnlichkeit mit den Berghaus'schen Curven von Memel für die Zeit von etwa September 1833 bis Ende 1836 auf, so dass der aus theoretischen Gründen zu vermuthende Zusammenhang zwischen den in einer längeren Periode vor sich gehenden Seespiegel-Schwankungen in zwei Meeren derselben Hemisphäre seine Bestätigung findet.

In geologischer Beziehung ist der Nachweis von gesetzmäßig vor sich gehenden Seespiegel-Schwankungen langer Perioden von höchster Bedeutung, indem dadurch die meisten Hypothesen über die Bewegung des Festen überflüssig werden, und diese Frage aufgerüttelt zu haben, ist ein unbestreitbares Verdienst Dr. Schmick's. Doch noch in anderer als geologischer Hinsicht sind die in Rede stehenden Seespiegel-Schwankungen von Wichtigkeit. Denn da man Höhenangaben auf das Meeresniveau zu beziehen pflegt, so ist, wo es sich um Genauigkeit handelt, eine rationelle gegenseitige Anknüpfung von Bestimmungen, die aus verschiedenen Zeiten herrühren, nur dann möglich, wenn man die während diesen Zeiten stattgehabte Veränderung des Seespiegelstandes berücksichtigt. Um dies aber thun zu können, ist es nothwendig die Gesetze der Seespiegel-Schwankungen mit möglichster Schärfe aufzudecken, und dies ist nur erreichbar, wenn man die Aufzeichnungen von selbstregistrierenden Flutmessern auch in dieser Richtung auf das scrupulö-

seste verwertet. So ist denn ein Grund mehr vorhanden, zu wünschen, dass Laplace's Worte (1. c. p. 2) bald zur That werden mögen: „Il est temps enfin d'observer ce genre de phénomènes avec autant de soin que les phénomènes astronomiques.“

Auch auf die Widerlegung der Whewell'schen Isorachien hat Dr. Schmick eine große Sorgfalt verwendet. Er zeigt, dass sich das Gesamtbild der Fluterscheinungen besser erklären lasse, wenn man außer den primären Flutwellen des Oceans auf die aus der Reflexion an den Continenten hervorgehenden secundären Wellen in Betracht zieht. Zum Studium solcher secundärer Wellen benützt er u. a. die ihm durch Prof. v. Hochstetter vermittelten Aufzeichnungen des Sydneyer Flut-Autographen während des Peruanischen Erdbebens im August 1868. sowie ihm auch der ganze Jahrgang 1871 der Sydneyer Flutcurven sehr gute Dienste leistet.

Dass die Whewell'sche Anschauung eine unhaltbare sei, geht zum Theil auch aus dem Nachstehenden hervor. Die Isorachien haben den Zweck, die Art der Fortpflanzung der Flutwellen zu veranschaulichen, und liegt ihnen die Annahme zu Grunde, dass die Fluterscheinungen in den Oceanen von Primärwellen bedingt sind, welche von einer gewissen Centralregion ausgehen, welche sich auf der südlichen Hemisphäre befinden soll. Gegen die Hypothese einer Centralregion spricht schon die einfache Thatsache, dass das Mittelmeer eine selbständige, vom Ocean unabhängige Ebbe und Flut hat — wenigstens steht dies für seine östlichen Partien und insbesondere für das adriatische Meer fest, wovon der dritte Bericht der Adria-Commission schlagende Beweise enthält. Denn wenn ein verhältnismäßig so wenig ausgedehntes Meer, wie das Mittelmeer seine eigene Ebbe und Flut hat, so können doch die Gezeiten in einem Ocean wie z. B. der nordatlantische ist, unmöglich bloß oder hauptsächlich von aus der südlichen Hemisphäre herbeikommenden Flutwellen abhängen, sondern es müssen im Gegentheil die primären Impulse auf das Wasser des nordatlantischen Oceans in der Erscheinung als maßgebend auftreten, und wenn die Flutbewegungen in den südhemisphärischen Gewässern auf den nordatlantischen Ocean reagieren, so müssen umgekehrt die Bewegungen des letztern auf die Gewässer der südlichen Halbkugel zurückwirken, wie denn überhaupt das Flut-Phänomen als eine großartige Interferenz-Erscheinung aufzufassen ist. Welch' eigentümliche, nur durch Interferenz erklärbare Erscheinungen vorkommen können, geht u. A. aus folgenden zwei, dem dritten Berichte der Adria-Commission entnommenen Thatsachen hervor. Es zeigt sich, dass die Hafenzzeit von Fiume um etwa eine Viertelstunde kleiner ist, als jene von Pola, während doch, wenn man an der Vor-

stellung von Primärwellen festhalten wollte, die Flutwelle jedenfalls früher in Pola als in Fiume anlangen müsste. Ferner ergibt sich, dass die Differenz der Hafenzeiten von Corfù und Lesina 23", jene von Lesina und Triest nahe 5 Stunden beträgt. Wollte man hieraus auf die Geschwindigkeit der Flutwelle schließen, so würde man ein Resultat erhalten, dessen Unmöglichkeit auf der Hand liegt, denn es ergäbe sich für die Strecke Corfù-Lesina eine 12—13mal so große Geschwindigkeit, als für die Strecke Lesina—Triest.

Noch ein Fall sei hervorgehoben. L. c. S. 124 heißt es, dass die Maxima der Niveauschwankung an einigen adriatischen Stationen vor den Syzygial-Tagen eintreten, eine Thatsache, welche weder dahin gedeutet werden kann, dass eine Verfrüfung der Wirkung gegen die Ursache stattfindet — was ein nonsens wäre, — noch dahin, dass die Wirkung sich um nahe 2 Wochen gegen die Ursache verspäte. Will man derartige Eigentümlichkeiten auf ihre wahre Bedeutung zurückführen, so muss man den Einfluss, welchen der Mond allein auf die Gezeiten ausübt, getrennt betrachten von dem Antheile, welcher von der Sonne allein herrührt. Gesetzt, man habe diese beiden Antheile für irgend einen Hafen ermittelt, und betrachte der Einfachheit wegen bloß die Schwingungen, die einen zweimal täglichen Flutwechsel mit sich bringen, so ist zu bedenken, dass jeder der beiden Antheile als das Resultat von Interferenzen anzusehen ist, welche eine Folge von der Größe, Configuration u. dgl. des betreffenden Meeres, sowie von Local-Verhältnissen des Hafens sind, welche Interferenzen aber aus den in dem Hafen gemachten Beobachtungen aus dem Grunde nicht eruiert werden können, weil analoge Wellen, d. h. Wellen von gleicher Oszillationszeit unter einander zu einer einzigen Welle von derselben Oszillationszeit interferieren. Die Trennung der Mondwirkung von der Sonnenwirkung kann also nur zu Tage fördern, wie viele Stunden nach der Culmination des Mondes (der Sonne) sich das Maximum der Wirkung zeigen und wie groß dieses Maximum d. i. die Amplitude der Schwingung sein möchte, wenn bloß der Mond (die Sonne) vorhanden wäre. Stellt nun die Untersuchung der Beobachtungsdaten heraus, dass das Maximum der Mondwirkung sich gegen die Mondculmination um mehr verspäte, als das Maximum der Sonnenwirkung sich gegen die Sonnenculmination verspätet, so tritt der vorerwähnte Fall ein, denn dann muss, damit die beiden Flut - Gipfel gleichzeitig eintreffen, der Mond vor der Sonne culminieren, oder mit anderen Worten, das Maximum der Fluthöhe muss dem Syzygium vorausgehen.

Aus derlei Beispielen, denen auch viele von oceanischen Häfen beigelegt werden könnten, ist zu ersehen, wie compliciert die Flut-

erscheinungen local auftreten können. Wenn es nun Dr. Schmick gelang, in dem Gewirre von Daten, welche er zur Veranschaulichung der Flutverhältnisse in den verschiedenen Océanen benützt, überall den roten Faden herauszufinden und auf Grund dessen die Whewell'sche Betrachtungsweise durch eine andere von größerer innerer Berechtigung zu ersetzen, so spricht dies deutlich genug für das Verdienst, welches er sich auch um diesen Theil der Erdkunde erworben.

Schließlich eine kleine Berichtigung. Die von der Adria-Commission der kais. Academie der Wissenschaften zu Wien an einigen Küstenpunkten der Adria aufgestellten Flutautographen sind nicht wie Dr. Schmick vermutet — Nachahmungen des Sydneyer Apparates, auch sind sie nicht die einzigen Vorrichtungen dieser Art in Europa. Schon vor 15 Jahren wurde in Triest von dem dortigen vor wenigen Jahren verstorbenen Director der nautischen und Handels-Academie Dr. F. Schaub ein selbstregistrierender Flutmesser (wahrscheinlich nach dem Muster der in England in Gebrauch gestandenen und noch stehenden Apparate) aufgestellt; auch in Frankreich sind viele derartige Maschinen seit geraumer Zeit thätig, z. B. in Toulon seit mindestens 20 Jahren, desgleichen in Italien u. s. w.

Die Kohlenfelder China's.

Von Dr. Ferd. Freiherrn von Richthofen.

(Gelesen in der geographischen Section der „British-Association“ in Bradford *)

Obschon das Vorkommen von Kohle in China seit langem bekannt ist, war es in Folge der Unzugänglichkeit des Innern des Landes bis vor wenigen Jahren nicht möglich, bestimmte Anhaltspuncte, in Bezug auf die örtliche Vertheilung ihrer Lager, deren geologisches Alter und die Art ihres Auftretens zu gewinnen. Als Lord Elgin in den Jahren 1858 und 1860 der chinesischen Regierung die Erlaubnis für Fremde abgerungen hatte, frei das Reich zu bereisen, wandte sich die Aufmerksamkeit jenor Europäer, welche während des darauffolgenden Jahrzehntes das Innere China's besuchten, in hervorragender Weise diesem wichtigen Producte zu und einige unter ihnen, wie Capt. Blackiston, Mr. Thomas Kingmill, der verstorbene Consul Markham und Pastor A. Williams haben die Resultate ihrer interessanten und werthvollen Beobachtungen über die von ihnen besuchten Kohlen-

*) Veröffentlicht in „Ocean Higways“ Vol. I. Nr. 8.