

S e p a r a t - A b z u g
aus den Sitzungsberichten der
Naturforscher-Gesellschaft
bei der Universität Jurjew (Dorpat)
Jhrg. 18

Kritische Bemerkungen über die Entstehungshypothesen des Bosphorus und der Dardanellen.

Von

N. A n d r u s s o w.

Seit langer Zeit sammle ich Materialien zu einer geologischen Geschichte des pontocaspischen Beckens. Eine Abhandlung, welche Zusammenfassung meiner Ideen über diesen Gegenstand enthielte, kann aber nicht bald erscheinen, denn es scheint mir, dass es noch nothwendig ist über gewisse Fragen entweder eigene Untersuchungen auszuführen, oder Resultate Anderer abzuwarten. Die nächstfolgenden Zeilen sind deshalb nicht der systematischen Behandlungen einer der interessantesten Momenten der geologischen Geschichte des Schwarzen Meeres, der Eröffnung der Communication zwischen dem Mittel-See und dem Schwarzen Meer, gewidmet, sondern enthalten bloss einige kritische Bemerkung inbetreff gewisser Aeusserungen über die Entstehungsgeschichte des Bosphorus und der Dardanellen, welche von mehreren Autoren in der letzten Zeit gemacht worden sind.

In einem Referate über meinen vorläufigen Bericht „über die Expedition des „Selanik“ in das Marmara-Meer“, welches in Petermanns Geographischen Mittheilungen (Litt. Bericht 1898, p. 61) erschien, wirft der Referent (Prof. Krümmel) die folgende Frage auf: Wie sind die caspischen Muschel an den Boden des Bosphorus gekommen? Ist ihre Zuführung mit dem Schiffsballast auf dieser uralten Route ausgeschlossen?“ — Ebenso sagt Dr. A. Phillipson in seinem Vortrage

„Bosporus und Hellespont“ (Geographische Zeitschrift. IV. 1898, p. 25) Folgendes: „Andrussow schliesst aus dem Umstande, dass die zur Pliocänzeit im Pontus lebende und jetzt auf dessen Boden subfossil verbreitete *Dreissensia rostriformis* auch am Boden des Bosporus und Marmara-Meer gefunden worden ist, dass letztere bereits am Ende des Pliocän vom Wasser des Schwarzen Meeres bedeckt gewesen seien. Doch können jene Schalen auch durch den oberpliocänen Abfluss des Pontus, oder in der Jetztwelt durch Meeresströmungen, vielleicht auch im als Schiffballast dienendem Pliocänsande dorthin verschleppt worden sein.“

Ich erlaube mir zu behaupten, dass weder die Verschleppung mit dem Schiffballaste, noch die (gegenwärtige oder oberpliocäne) Meeresströmungen nicht im Stande sind (oder waren), die obenerwähnten Conchylien in den Bosporus hineinzutragen. Die Ablagerungen, die die caspische Muschel enthalten, haben in den Ufergegenden des Schwarzen Meeres eine unbedeutende Entwicklung und könnten kaum als Ballast gebraucht worden sein. Es sind: das quaternäre Lager am Salzsee Tschokrak und oberpliocäne Lager des Cap Tschauda. Beide Vorkommnisse liegen auf der Halbinsel Kertsch. Das Lager von Tschokrak liegt nicht direkt am Ufer des Azowschen Meeres, sondern an der Ostküste des Salzsee's, welcher ja früher einen Bai des Meeres bildete, vielleicht noch in den historischen Zeiten. Die Schichten von Tschauda sind in den Steilufern der Halbinsel Kertsch am Schwarzen Meere aufgeschlossen, an einer Stelle, wo ehemals eine griechische Colonie, Namens Cazeca lag. Von den caspischen Arten enthält die erste Lagerstätte: *Dreissensia polymorpha*¹⁾, *Cardium crassum*, *Clessinia variabilis* und *Micromelania caspia*, die zweite: *Dreissensia polymorpha*, *Dreiss. Tschaudae* (typus), *Cardium crassum*²⁾. Es ist also die Möglichkeit nicht aus-

1) Siehe: „Geotektonika Kerčenskago poluoostrova“ 1893, p. 206.

2) Die Schichten von Cap Tschauda. Annalen des k. k. naturhistorischen Hof-Museums, Bd. V, 1890.

geschlossen, dass im Alterthum an diesen Stellen die Schiffe landeten, kaum aber könnten sie hier Ballast mit den kaspischen Muscheln nehmen, denn das Lager am Salzsee Tschokrak ist auf einer kurzen Strecke und nur ein Paar Fuss über dem Seeniveau entblösst, während am Cap Tschauda die Schichten hauptsächlich in Gestalt von Kalkschichten, in welchen die Conchylien als Steinkerne und Abdrücke erscheinen, entwickelt sind. Die losen Conchylien sind nur in einer unbedeutenden Schicht, ganz hoch im Steilufer vorhanden.

Die Reste der „kaspischen“ Fauna am Boden des Bosphorus und des Marmara-Meeres haben ausserdem eine ganz andere Zusammensetzung und einen ganz anderen äusseren Habitus als in diesen zwei Vorkommnissen. Am Boden des Marmara-Meeres hat die Expedition von „Selanik“ nur die Schalen von *Dreissensia rostriformis* Desh. var. *distincta* entdeckt, welche bis jetzt weder in den obenerwähnten Ablagerungen von Tschokrak, noch in allen übrigen pleistocänen und oberpliocänen Ablagerungen des pontischen Gebietes vorkommt. Ganz ähnliche Formen kommen aber in den Tiefen des Schwarzen-Meeres vor. Man findet dieselbe aber hier nur in grösseren Tiefen (von 58 bis 387 Fad.). Mit dem Ballaste konnte also dieselbe nicht eingeschleppt werden, ebenso ist die Einschleppung durch die Strömungen unmöglich: jetzt, weil die untere Strömung im Bosphorus (und nur am Boden desselben konnten sie gerollt werden) bewegt sich aus dem Marmara-Meer in das Schwarze. Diese Unterströmung bringt aus dem Bosphorus in die nächste Umgebung seiner Mündung (in das Schwarze Meer) abgerollte mediterrane Conchylien und kleine Steine. In der Gegenwart also ist eine Einschleppung der Conchylien und sonstigen Gegenstände aus dem Marmara-Meer (strenger aus dem Bosphorus) in das Schwarze und nicht umgekehrt möglich. Die Frage, in welcher Richtung die Strömungen früher im Bosphorus sich bewegten, ist, man kann sagen, eine offene. Wenn der Pontus während der Pliocäenepoche einen geschlossenen Becken darstellte, so konnte sein Niveau unabhängig von dem des Welt-

Meeres, resp. des Mittel-Meeres sich verändern, mit anderen Worten, konnte das Niveau des Euxinischen Binnen-Meeres in dem Momente unmittelbar vor dem, als dasselbe mit dem Mittel-Meer in Verbindung trat, entweder niedriger als das Niveau des Mittel-Meeres, oder höher als dasselbe gestanden haben. Daraus ist es klar, dass in dem Momente, als das Schwarze Meer und das Mittel-Meer in Zusammenhang traten, konnten entweder die mittelländischen Gewässer in das euxinische Becken, oder die euxinischen in das Mittel-Meer zu strömen beginnen. Sehr oft nimmt man an, dass das Niveau des euxinischen Sees am Ende der Pliocänepoche oder im Anfang der Quaternärzeit höher gestanden hat, als jetzt und höher als das Niveau des Mittel-Meeres. In diesem Falle, seit dem Momente, als der Euxinische See in Zusammenhang mit dem Mittel-Meere trat, musste ein Abfluss der Gewässer des ersteren in das letztere stattfinden, solange nicht das Gleichgewicht erreicht wurde. Sollte aber das Niveau des euxinischen Sees niedriger gestanden sein als jetzt, resp. als das damalige Niveau des Mittel-Meeres, so geschah dieser Abfluss in entgegengesetztem Sinne. Die Meinung, dass das Niveau des Schwarzen Meeres früher höher stand, als jetzt, war besonders bei den früheren Autoren geltend. So dachten Tournefort¹⁾, Pallas²⁾ und Dureau-de-Malle³⁾. Pallas sagt, dass der Pontus vor seinem Abfluss (ins Mittel-Meer) um mehrere Toisen höher war als heute. Buffon⁴⁾ äussert sich auch folgender Weise: „les eaux de la mer Noire, superieures a celles de la Mediterranée . . .“.

In der letzten Zeit hat sich aber die entgegengesetzte Meinung verbreitet, nämlich, dass das Niveau des Euxinischen

1) Relation d'un voyage au Levant. 1-re edition. Paris MDCCXVII. Tome 2, p. 118. ff.

2) Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reiches. 3-ter Theil. 1788, p. 397.

3) Geographie physique de la mer Noire, de l'interieur de l'Afrique et de la Mediterranée. Paris 1807.

4) Les époques de la nature. Paris 1790.

Sees in dem Momente, als er im Zusammenhang mit dem Mittel-Meere kam, tiefer gestanden sei, als jetzt. Diese Meinung äusserte auch ich selbst flüchtiger Weise nicht selten. Auf's präciseste wurde diese Meinung von N. Sokolow begründet⁵⁾. Auf der Seite 101 des deutschen Resumé seiner Abhandlung: „Ueber die Entstehung der Limane Süd-Russlands“ sagt N. Sokolow Folgendes: „Gegen Auszug des Pliocäns hatte das Meer sich vollkommen von den Steppen Neu-Russlands zurückgezogen, die es zu Anfang der bezeichneten Epoche etwa bis 48° nördlicher Breite bedeckt hatte. Zu Beginn der Quartärperiode hatte das postpontische Relicten-Wasserbecken, ein Binnensee ohne Verbindung mit dem Ocean, seinen Minimalumfang erreicht und sein Wasserspiegel lag mindestens um 40—50 Meter unter dem heutigen Schwarzen Meere, dessen tiefste Partie jenes einnahm. Dem entsprechend hatten sich denn auch die Flüsse, die sich darein ergossen, ihre Betten gegraben.“

Als sich darauf der Meeresspiegel wieder hob, drang die See bis zu einer bestimmten Isohypse in die Flussthäler und Balkas in der Gestalt tief ins Festland hineinreichender enger, nicht selten gewundener Buchten, Limane.“

Diese Annahme eines niedrigeren Niveaustandes des Euxinischen Sees, obwohl sie ganz gut die Entstehung der Limane erklärt, bietet jedoch manche grosse Schwierigkeiten dar. Es ist allgemein anerkannt, dass das Kaspische Meer während der Diluvialepoche viel höher stand, als jetzt (bis 100 meter abs. Höhe nach Sjögren, wahrscheinlich etwas niedriger, wie ich an einer anderen Stelle auseinanderzusetzen hoffe), weiter, dass dasselbe um diese Zeit in offener Communication mit dem Schwarzen Meere stand (durch die Manytsch-Meerenge), was auch mit den zoogeographischen Ver-

5) Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 48. 1899. Spb. p. 190 (russ. Text) und 261 (deutsch. Text). Insb. aber: Ueber die Entstehung der Limane Süd-Russlands. Spb. 1895. Siehe p. 101 des deutschen Resumés.

hálnissen beider Becken vollkommen in Einklang steht. Ist es aber in der That so, dann sollte der quarternäre (resp. jungpliocäne) euxinische See höher und zwar in gleichem Niveau mit dem damaligen Kaspischen See stehen. Die nächste Folgerung daraus: entweder eine allgemeine relative Hebung der ganzen Kaspischen Depression oder ein relatives Senken gewisser Gegenden des euxinischen Gebietes. Mir scheint jetzt die letzte Hypothese wahrscheinlicher. Erstens sind die positiven Strandverschiebungen nicht an allen Küsten des Schwarzen Meeres nachweisbar. So fehlen sie an der Südküste der Krim und an der kaukasischen Küste, südlich von Gelendžik; ebenso fehlen sie zum Beisp. an den Mündungen von Kača und Belbek, während solche im Norden (Limanartiger Salzsee Sakskoje bei Eupatoria und and.) und im Süden (Golf von Sewastopol und von Balaklava) bekannt sind¹⁾. N. Sokolow betrachtete als einen der Hauptbeweise zu Gunsten einer Hebung des Meeresniveau das scheinbare Fehlen der Dislocationen an den nördlichen Küsten des Schwarzen Meeres während der neogenen Epoche. Später hat er²⁾ auch selbst auf gewisse Dislocationen im Gebiete der Dniestermündung hingewiesen. Jedoch eine ganze Reihe Thatsachen belehrt uns, dass langsame Dislocationen von einer grossen Amplitude in dem Gebiete zwischen der Donaumündung und der Ostküste des Azowschen Meeres während der ganzen Pliocän — und Quaternärepoche stattfanden. Schon die Untersuchung der hypsometrischen Verhältnisse der unteren Grenze der sog. pontischen Ablagerungen überzeugt uns davon, dass die Lage dieser unteren Oberfläche der pontischen Bildungen keine ursprüngliche ist, dass also sie deformirt ist und an vielen Stellen tiefer liegt, als in der Zeit der Ablagerung

1) M. Rudzki. Predvariteljni otčet o pojezdkie v Krym ljetom 1894 goda. Sapiski Novorossijskago Obščestva Estestvoispitatelej. XX. Lief.

2) N. Sokolov. Notes sur l'île de Berezan et sur les dislocations dans les assises pontiques des bassins de Sivach. Bull. du Com. Geol. 1895. XIV, N 6—7.

der pontischen Schichten. N. Sokolow¹⁾ hat nachgewiesen, das an der nördlichen Grenze der Verbreitung der pontischen Sedimente dieselben in einer Höhe von 120 bis 160 Meter liegen, während an der Nordküste des Schwarzen Meeres dieselben in einer geringen Höhe, sehr oft im Meeresniveau selbst (an den Ufern des Bug-Imans zum Beisp.) vorkommen. Nichtsdestoweniger sind die pontischen Ablagerungen in der Nähe ihrer nördlichen Grenze und am nördlichen Ufer des Schwarzen Meeres faunistisch nicht verschieden, was unmöglich wäre, wenn die heutige Neigung der Schichten die ursprüngliche wäre. Im Kaspischen Meere, welches ja als Analogon des pontischen Binnensees betrachtet wird, ist die Fauna am Ufer und in der Tiefe von 100—160 Meter sehr verschieden (Vergleiche O. Grimm Das Kaspische Meer und seine Fauna). Noch auffallender sind die Höhenunterschiede, in welchen wir die pontischen Schichten auf der Halbinsel Krim finden. In der That liegen dieselben auf der Halbinsel Kertsch in verschiedenen Höhen bis 120 Meter. So im Osten der Halbinsel. In der Westhälfte, bei Akmanaj, am Südlichen Ende der Landzunge Arabat, liegen dieselben am Niveau des Meeres, während dieselben an der Südküste des Sivasch sehr tief unter den Meeresspiegel in den Bohrlöchern angetroffen sind. Die untere Grenze der pontischen Bildung an der Südküste von Sivasch liegt in einer Tiefe von 200 bis 725 Fuss (61 bis 221 M.) unter dem Niveau des Meeres. In dem Artesischen Brunnen von Dick findet man die Eisenerzschichten, welche ein jüngeres Horizont, als der echte pontische Kalkstein von Odessa und die ihm äquivalenten Bildungen darstellen, in einer Tiefe von 670 Fuss (204 M.) und bis 686 Fuss, (209 M.) dann folgen noch bis 740 Fuss (225 M.) echte pontische Bildungen. Dieselben Eisenerzschichten in dem benachbarten artesischen Brunnen von Schmitt sind in einer Tiefe von 553 Fuss (168 M.)¹⁾.

1) N Sokolov. Note sur les depots neogènes du bas Don et sur la limite septentrionale des depots pontiques dans la Russie d'Europe. Bull. du Com. Geologique.

2) Karakasch und Golowkinskij.

Diese und einige andere Thatsachen beweisen, dass das Land nördlich vom Schwarzen Meere nach der Ablagerung der pontischen und der darauf folgenden jüngeren pliocänen Schichten Deformationen der Erdkruste unterlag, Deformationen, welche bis in die Quartärepoche fort dauerten. Die gehobenen marinen quaternären Muschellager auf der Halbinsel Kertsch und Taman beweisen auch, dass die Faltenbildung auf dieser Halbinsel, welche am Ende der sarmatischen Epoche begonnen hat und ihr Maximum während der mäotischen Epoche erreichte, auch später nicht ganz stille geworden ist, sondern wahrscheinlich bis in die Gegenwart fort dauert. Auf diese Weise kann die gehobene Lage der quartären marinen Muschellager auf der Halbinsel Kertsch nicht als Beweis einer Niveau-Senkung des Schwarzen Meere dienen. Jene Thatsache, dass diese alte Meeresuferlinie nicht ununterbrochen um die Halbinsel herum sich zieht, sondern dass an mehreren Stellen wir quaternäre Landbildungen (lössartige Thone) unter dem Meeresspiegel finden und dass die Halbinsel reich an limanartigen Salzseen ist, kann nur durch die Annahme einer combinirten langsamen Faltung und einer allgemeinen Senkung der ganzen Halbinsel erklärt werden.

Wir neigen also zu der Vermuthung, dass in dem Momente, als der Euxinische Brackwassersee in Zusammenhang mit dem Mittel-Meere trat, stand das Niveau des erstere höher als heute. Seit dem Momente der Verbindung beider Becken fing nicht nur die Senkung des Niveau des euxinischen Sees, sondern eine ungleichmässige Senkung des ganzen pontischen Gebiets an. Der Betrag dieser Senkung ist selbstverständlich gleich der Höhe des ehemaligen Wasserspiegels des brackischen Euxinischen Sees vermehrt mit der Tiefe, in welcher wir die Spuren der altquaternären Thäler beobachten. Genauere Werte beider Grössen sind noch zu ermitteln. Bei der Voraussetzung, dass der Euxinische See in freier Communication mit dem Aralocaspischen stand, sollte das Niveau in beiden in gleicher Höhe stehen. Die unzweifelhaften Spuren des quaternären aralocaspischen Ufers liegen in 50 bis 100 Meter abs.

Höhe ¹⁾. Die Tiefe der Thäler, welche jetzt durch Limane Novorossiensi und andere Erscheinungen (Siehe N. Sokolow. Limane) eingenommen wird und die Tiefe in welcher posttertiäre Flussablagerungen im Dnieprthale angetroffen, geben für den zweiten Werth eine Grösse von 60 bis 100 Meter. Die letzte Grösse ist von unserem Standpunkte je nach den Localitäten verschieden. Nach Rudzki soll zum Beisp. dieser Wert für die Salzseen bei Eupatoria kleiner sein, als für die neurussische Limane. Nach Muschketow wurden hier schon in der Tiefe von etwa 20 Meter Süsswassermollusken angetroffen.

Wenn also der Wasserspiegel des euxinischen Sees höher war als heute, konnten die Gewässer desselben bei der Eröffnung der Communication mit dem Mittel-Meere, in das letztere abzufliessen beginnen, bei der Bedingung, dass das Niveau des Mittel-Meeres seit jenem Momente unverändert geblieben ist.

Diese Frage wurde aber bisjetzt von Niemand berührt. Da ein Abfluss in das Mittel-Meer gewöhnlich angenommen wird, so wird auch stillschweigend das höhere Niveau des euxinischen Sees angenommen, was jedoch nicht nachgewiesen ist.

Jedenfalls, wenn wir auch annehmen, dass die Gewässer des euxinischen Sees höher als die des Mittel-Meeres standen, konnte dieser Abfluss kaum die Dreissensia rostriformis in's Marmara-Meer gebracht haben, weil derselbe nur die Bewohner der geringen Tiefen und die littoralen Formen mit sich reissen konnte.

Aus allem vorhergesagten geht es klar hervor, dass um dieselbe Zeit, als das Schwarze Meer einen

1) Man hat geglaubt, dass die Spuren des aralocaspischen Meeres im Norden viel höher aufsteigen, als im Süden, jedoch gründet sich diese Meinung darauf, dass man für aralocaspische Bildungen hier theilweise lacustrine quaternäre Ablagerungen, theilweise aber viel ältere, dem obersten Miocän angehörige brackische Schichten hielt.

brackischen See darstellte und vom Mittelmeer ganz abgetrennt war, dieser brackische See im Zusammenhang mit der Propontide stand, welche einen anderen ähnlichen See bildete.

Die beiden Seen communicirten mit einander vermitteltst des Bosphorus, was aus dem Vorkommen der Conchylien vom caspischen Typus (nicht der „caspischen“ Conchylien!) am Boden desselben klar wird. Die Conchylien gehören freilich theilweise schon einer seichteren Zone, als die des Schlammes mit *Dreissensia rostriformis* Desh. In den Aufsammlungen A. Ostroumov's habe ich folgende Formen nachgewiesen: *Dreissensia polymorpha* Pall., *Dreissensia Tschaudae* var. *pontocaspica*¹⁾, *Cardium* (*Monodacna*) sp., *Neritina* sp..

Diese Fauna ist also von jener der Aralokaspischen und der Tschaudaschichten verschieden. Eine Einschleppung mit dem Ballaste ist auf diese Weise ausgeschlossen. (In den Schichten von Tschauda kommt die grosse typische Dreis. Tschaudae, während am Boden des Bosphorus jene kleine Varietät vorkommt, welche subfossil am Kaspischen Meere²⁾ und im Schlamme des Schwarzen Meeres gefunden wurde³⁾).

Andererseits sind fast alle Elemente dieser brackischen Fauna des Bosphorus auch subfossil im Schlamme des Schwarzen Meeres gefunden. Doch welche andere Fauna konnte in einem Canale leben, welcher zwei brackische Seen in Verbindung setzte und wozu ist nöthig, ihr Vorhandensein durch besondere Strömungen zu erklären? Auch bleibt es unverständlich, warum die vermutheten Strömungen nur einige

1) N. Andrusow. *Dreissensidae*. sp. 294.

2) Bejuk-schor, Aljat. (Apscheron-Halbinsel).

3) Gegenüber dem Bosphorus, in 58 Faden, Expedition von Saporöetz, Str. 43, Exp. von Donec, St. 26 Tiefe von 101, im Bosphorus in einer Tiefe von etwa 30 Faden.

gewisse Formen im Bosphorus einschleppen konnten und andere nicht.

Der Erhaltungszustand der Conchylien, die im Bosphorus gefunden sind, ist auch ein ganz anderer.

War also der Bosphorus ein Communicationskanal zwischen dem Euxinischen Brackwassersee und des Propontis-Brackwassersee's gewesen, so fällt seine Entstehung nicht mit dem Momente des Vordringens der Mittel-Meergewässer in den Pontus zusammen, welches der Quaternärepoche angehört, sondern sollte das alte Flussbett, für welches wir die Rinne des Bosphorus zu halten geneigt sind¹⁾ schon viel früher sich gebildet haben. Das Vorkommen der Tschauda-Schichten bei Gallipoli, am nördlichen Ende der Dardanellen beweist, dass die Canäle der Bosphorus- und des Hellespontus-Thales schon während der Pliocänenepoche ausgegraben worden sind und dass die Senkungerscheinungen, welche diese pliocänen Flussthäler in Meerengen verwandelt haben, schon am Ende der Pliocänperiode angefangen haben und dann sich weiter in die Quaternärepoche fortsetzten. Eine Schwierigkeit für diese Annahme bietet die gehobene Lage der pleistocänen Muschel-

1) Die Idee von der Erosionsnatur der Kanäle des Bosphorus und der Dardanellen wurde flüchtiger Weise von Neumayr ausgesprochen (Siehe Calvert und Neumayr. Die jungen Ablagerungen am Hellespont, p 336), obwohl er den tektonischen Charakter der beiden Kanäle vertheidigt. Ich trete entschieden für die Erosionsentstehung der beiden Kanäle schon seit auf 1893 (Siehe „Sur l'etat du bassin de la mer Noire pendant l'epoque pliocene. Melanges géologiques et paléontologiques, tirés du Bulletin de l'Academie Imp. des Sc. de St.-Petersbourg. T. I. livr. 2^e, p. 175. Auch „Die Probleme der weiteren Erforschung des Schwarzen Meeres und der angrenzenden Länder (russisch) in den „Beilagen zu den Memoires de l'Academie Imp. etc. Bd. LXXII. № 3 für 1893, „Vorläufiger Bericht über die Expedition von Selanik“ und „La Mer Noire“ [Guide des excursions pour les membres du VII. Congres International a Petersbourg]. In der letzten Zeit entwickelte dieselbe Ansicht auch Dr. A. Phillison (l. c.). Dieser Autor kennt von meinen Schriften, welche denselben Gegenstand behandeln, nur die letzte.

ablagerungen und der Tchauda-Schichten bei Gallipoli und an anderen Stellen der Dardanellen dar. Jedenfalls ist diese Gegend noch ungenügend erforscht und man kann sich fragen, ob nicht auch hier ähnliche Dislocationen (Faltungerscheinungen) stattgehabt hatten wie auf der Halbinsel Kertsch, wo die quaternären Schichten und die Schichten von Tschauda in identischen Lagerungsverhältnissen angetroffen sind. Bemerkenswerth ist aber dabei, dass auf der Halbinsel Kertsch die marinen quaternären Muschellager in einem tieferen hypsometrischen Niveau auftreten, als die Schichten von Tschauda, bei Gallipoli aber umgekehrt.

Prof. Muschketov stellt sich die letzten Momente der geologischen Geschichte des Euxinischen Sees etwas anders als wir vor. Er sagt ¹⁾: „In der pliocänen Zeit bildeten sich an der Stelle des ehemaligen Sarmatischen Meeres isolirte brackische oder halbsüsse Becken. . . . Das Schwarze Meer stellte einen von diesen abgeschlossenen halbsüssen Becken dar, dessen Niveau wahrscheinlich tiefer lag, als das heutige; während der Glacialzeit aber, wenn die allgemeine Erkaltung der nördlichen Hemisphäre begonnen hat, wenn das grosse Inlandeis sehr nahe an das nördliche Ufer des Schwarzen Meeres heranrückte, hob sich sein Niveau wiederum, das Wasser ward süß. Um diese Zeit verbindet sich das Schwarze Meer mittelst des Azow'schen und durch die Meerenge Manytsch mit dem Kaspische. Am Ende der Glacialepoche begann von neuem die Verengung der Becken und ihre Isolirung im Kaspischen Meere dauert diese, wie es scheint, auch bisjetzt, das Schwarze Meer aber wurde anderen Veränderungen unterworfen. In der Posttertiärzeit gehen grandiose Dislocationsprocesse vor sich. Das Mittelmeer dringt nach Norden, etwas später bildet sich der Bosphorus und das Schwarze Meer tritt in Verbindung mit dem Mittelmeere. Das Niveau des Schwarzen Meeres hob sich bei diesen Veränderungen

¹⁾ J. Muschketov. Samjetk o proishoždenii Krim'skych solenych ozjer. Berghournal. 1895 Juni.

in bedeutender Weise. . .“ Diese Erklärung der pliocänen Geschichte des Schwarzen Meeres schreibt dem Bosphorus ein zu junges Alter zu und fordert eine weite Verbreitung der quaternären Ablagerungen vom caspischen Typus um das Schwarze Meer herum, was nicht der Fall ist. Ebenso sind keine Gründe anzunehmen, dass der Salzgehalt des isolirten brackischen Euxinischen Sees starken Schwankungen unterworfen war. Die Fauna in demselben, wie es aus dem paleontologischen Charakter der Kujalnik, der Tschauda- und der Babele-Schichten ersichtlich ist, zeigte immer denselben brackischen Habitus.

Ueberhaupt stellt die Annahme einer Niveausenkung des Euxinischen Brackwassersees vor seiner Verbindung verschiedene Schwierigkeiten, welcher auch W. Kobelt wohl bewusst war. Er sagt¹⁾: „Trotzdem ist die Frage, ob die beiden Meerengen Durchbrüche gestauter Wassermassen sind oder Folgen geologischer Katastrophen, Grabenversenkungen und ob beide überhaupt als gleichartige Bildungen aufzufassen sind, noch lange nicht entgültig gelöst“. Die grossen Tiefen der Propontide können „unmöglich von den einbrechenden Wassermassen gewühlt worden sein“ „Nun könnte man annehmen, dass hier eines jener grossen Seebecken gelegen habe, wie sie Neumayr und andere Geologen für das Gebiet des heutigen Archipels unzweifelhaft nachgewiesen haben und man könnte die Existenz von Resten der Isterfauna im See von Sabandscha recht wohl dafür heranziehen, aber auch dem widerspricht die ungeheuere Tiefe. Wenn wir überhaupt annehmen, dass die Propontissenkung schon vor der Herstellung der Verbindung mit dem Mittelmeer bestand, können wir auch den weiteren Schluss nicht abweisen, dass sie aller Wahrscheinlichkeit nach auch in Verbindung mit dem Pontus gestanden haben muss. Das lehren die hypsometrischen Verhältnisse“. Namentlich zeigt der Autor auf die Stellen, welche schon Viquesnel als solche bezeichnete, auf welchen

1) Die Fauna der meridionalen Sub-Region. Wiesbaden 1898, p. 8.

die Communication des Pontus mit der Propontide, abgesehen von dem Bosphorus, stattfinden konnte. Es ist erstens die Einsenkung von Sangarius, jetzt Sakaria, und das Thal von Tscharyk-su welche zum See Sabandscha führen, die nur in einer Höhe von 17 Meter über dem Meere liegt und von einer Wasserscheide von etwa 40 M. vom Marmarameer getrennt ist. Die zweite Stelle liegt in der Umgegend des Derkossee. Das Thal von Sakaria kommt noch an einer anderen Stelle nahe an das Marmarameer, und zwar in der Nähe des Isniksees. Der See von Apollonia liegt auch mit in einer Höhe von ca. 15 M. „Demnach, sagt Kobelt, hätte eine Erhöhung des Meeresspiegels um höchstens 40 M. auch ohne Existenz der Bosphorussenkung Pontus und Propontide in Verbindung gebracht . . .“ „Wir werden also annehmen müssen, dass das heutige Marmara-Meer schon lange ehe es mit dem Mittel-Meer in Verbindung trat, ein Theil des Pontus war und mit ihm vielleicht durch mehrere Strassen in Verbindung stand . . .“ Weiter erzählt der Autor die geologische Geschichte des Marmara-Meeres nach Neumayr und schliesst mit den Worten: „Die Bildung des Bosphorus ist damit immer erklärt. Die Durchbruchstheorie der alten Geographen Strato und Strabo hat neuerdings eine gewichtige Stütze erhalten durch die Lehre von der Eiszeit. Das Schmelzen der Eismassen müsste sowohl von Inner-Russland her, wie durch die Donau von den Alpen ungeheure Wassermassen liefern, welche den Pontus zum Ueberlaufen bringen konnten. Leider fehlen für eine definitive Entscheidung heute noch die Unterlagen . . . So ist es kein Wunder, dass man auch noch über den Zeitpunkt der Bildung des Bosphorus streitet, wenn auch alle Geologen darüber einig sind, dass er geologisch sehr jung ist . . . Mir scheint es unwahrscheinlich, dass der Druck, dessen Maximum die Höhe der Schelle bei Sabandja begrenzt, im Stande gewesen wäre, eine Landschwelle von immerhin 26 Kilometer zu durchbrechen.“ Dieser und einige andere Umstände scheinen gegen die Durchbruchstheorie zu sprechen und deshalb findet der Autor „viel wahrscheinlicher,

dass es sich beim Bosphorus um eine Grabensenke handelt“ Jedoch jener Umstand, dass der Bosphorus von Bujukdere bis zum Pontus den Charakter eines Erosionstales trägt, lässt den Autor zum Schlusse kommen, dass vielleicht der Bosphorus gar nicht einmal eine eigentliche Bildung ist“. „Meine Meinung, setzt er fort, . . . geht dahin, dass der Haupttheil des Bosphorus tektonisch vorgebildet ist und schon mit dem Pontuswasser gefüllt war, als die Dardanellen noch geschlossen waren. Es mögen damals auch die beiden anderen Verbindungen bestanden haben, die wir oben erwähnten und der Bosphorus erst durch den jungtertiären vulkanischen Ausbruch am Sabandja die einzige oder doch die tiefere geworden“. . . . „Erst als die Dardanellen durchbrachen, ein Vorgang, der unbedingt erst spät in der Diluvialperiode und wohl mit dem Niederbruch des Archipels zusammen erfolgte“. Jedoch stiess die Annahme dieser Erklärung auf Schwierigkeiten. „Einige geologische Thatsachen wenigstens geben uns schwer zu deutende Rätsel auf“. Es ist erstens das Vorkommen gehobener Muschellager bei Kertsch und Taman, bei Samsun und am Eingang in die Dardanellen und dann die Bildungsweise der Limanen. „Nach Sokolow sind sie untergetauchte Erosionsthäler, deren Bildung unzweifelhaft in die postpliocäne Zeit fällt . . . Das würde im Postpliocän einen sehr viel tieferen Stand des Meeresspiegels beweisen, der sich nur durch sehr gewagte Hypothesen erklären lässt . . . Den Einsturz der Südhälfte des Pontus dafür heranzuziehen, läge am nächsten, aber dann müssten wir auch diesen in die postpliocäne Zeit verlegen, anstatt in die miocäne, wie eben allgemein geschieht. Die andere Möglichkeit wäre die Verminderung der Zufüsse während der Eiszeit oder einer Eiszeit, so lange die Gletscher in den Alpen und in Inner-Russland zunahmen und ungeheure Wassermassen in fester Form aufspeicherten . . . Es ist also unzweifelhaft, dass die Gewässer des Pontus beim Beginn der Quartärzeit ganz erheblich tiefer standen, als heute. Das Steigen des Wasserspiegels, das diese Erosionsthäler in

Meeresbuchten umwandelte, muss ein sehr rasches gewesen sein ob es aber in Folge des Dardanellen-Durchbruchs war, wie der russische Autor meint, scheint mir nicht ganz unzweifelhaft. Ich möchte eher bei der Annahme bleiben, dass ein Steigen der Temperatur die aufgespeicherten Wassermassen entfesselte, vielleicht erst nur in dem Alpengebiet. Wenn wir annehmen, dass die Donau schon einen guten Theil des Pontusbeckens wieder mit Wasser gefüllt hatte, als das Schmelzen des Inlandeises in Ruslands begann, wird erklärlich, dass die Limane nicht tiefer als höchstens 10 bis 12 M. eingeriessen sind und offenbar auch niemals viel tiefer waren.“

Also sehen wir, dass W. Kobelt, ebenso wie wir, anerkennt, dass der Becken des Marmara schon lange vordem, als es mit dem Mittelmeere im Zusammenhang trat, ein Theil des Pontus war, nur können wir der Annahme, dass der Pontus und die Propontide mit einander durch mehrere Meerengen in Verbindung standen, wenigstens am Ende der Pliocänzeit uns nicht anschliessen. Die Meerenge an der Stelle des Derkossee bestand wahrscheinlich um die sarmatische und mäotische Zeit, ob in der Niederung von Sakaria irgend welche neogene Ablagerungen zu finden sind, bleibt vorläufig unbekannt. Jedenfalls, von unserem Standpunkte aus konnte am Ende der Pliocänzeit auch deshalb keine Verbindung längs der Sakaria-senkung und noch am Derkossee, weil wir glauben, dass um diese Zeit das ganze Land höher lag, als heute, und am Ende der Pliocänzeit jene Bewegung des Landes begonnen hat, welche die Erosionsthäler des Bosphorus, deren Ausgrabung um die pontische Zeit anfang und während der ganzen Pliocänzeit fortgesetzt hat, unter das Niveau des euxinischen Sees führte. Was die Bildung des Bosphorus anbelangt, so macht hier der Autor eine Compromisse. Es ist eine Grabensenke, doch haben einige Theile desselben einen Charakter der Erosionsthäler. Uns scheint, wie wir es schon gesagt haben, dass der ganze Bosphorus ein altes untergetauchtes Erosionsthal ist. Ob der Bosphorus als eine Meerenge älter ist als

die Dardanellen, kann man schwer entscheiden, ebenso wie die Voraussetzung Phillipson's zu bestätigen, dass der Bosphorus und die Dardanellen die Theile eines und desselben Erosionsthales darstellen. Die Schichten von Tschuda bei Gallipoli und die quaternären Lager an den Ufern der Dardanellen scheinen jedoch darauf zu zeigen, dass auch die Dardanellen nicht so neu sind und vielleicht vom gleichen Alter, wie der Bosphorus.

Ein Sinken des Niveaus des Schwarzen Meeres binnen der Glacialzeit anzunehmen, als Folge der Aufspeicherung der grossen Wassermassen in der Form der Gletscher, können wir nicht, da es der allgemein anerkannten unmittelbaren Ursache der Glacialepoche widerspricht: einer grösseren Feuchtigkeit bei gleichzeitiger niedrigeren Temperatur. Diese grössere Feuchtigkeit hat eine gleichzeitige Niveauerhöhung der Seen in Nord-Amerika und des aralokaspischen Beckens verursacht. Warum sollte eben das Schwarze Meer gerade hier eine Ausnahme bilden? Freilich könnte dieses Niveausinken während der ersten Interglacialzeit statthaben, jedoch wo sind dann die Ablagerungen der ersten Glacialzeit, welche den aralocaspischen Schichten entsprächen?

Das erste Capitel des Kobelt'schen Buches enthält noch einige andere Stellen, welche, meiner Meinung nach corrigirt werden müssen.

Auf der Seite 4 lesen wir: „Noch im Postpliocän Bessarabiens finden wir zwei Arten *Phoca (pontica* Eichw. und *maeotica* Nordm.)“. Die Schichten, wo diese Reste vorkommen, gehören dem Miocän (sarmatischen Stufe).

Auf der Seite 4 lesen wir: Was an Delphiniden gelegentlich vorkommt, sind Irrgäste aus dem Mittel-See. . .“ Es giebt freilich keine specielle Arten im Schwarzen Meere, jedoch alle drei hier vorhandene Arten leben beständig und manchmal in grossen Scharen im Pontus. Sie werden regelmässig gejagt und mehrere Tausende alljährlich erlegt. Von diesen drei Arten kommt eine sogar im Mittel-See nicht

mehr vor, das ist *Phocaena communis*¹⁾. Es ist wahrscheinlich ein Relikt aus der Glacialzeit²⁾.

Auf der Seite 4 noch: „Bis zum Azowschen Meere, das erst in verhältnissmässig neuerer Zeit durch die Bildung der Landenge von Perekop abgetrennt worden ist“. „Auch auf der Seite 19 wird es wiederholt: „Der Perekop, die verbindende Landenge, ist eine ganz junge quartäre Bildung“. Diese Meinung scheint zwischen den Zoogeographen sehr verbreitet zu sein, jedoch müssen wir leider derselben widersprechen. Seit der pontischen Epoche bildete die ganze nördliche Krim mit dem nördlichen Gestade des Azowschen Meeres ein festes Land, denn hier liegen überall auf den pontischen Schichten nur kontinentale oder fluviatile Ablagerungen. Nie, auch während der Glacialzeit befand sich seitdem die Perekopsche Landenge unterm Wasser.

Auf der Seite 6 wird gemeint: „Es scheint aber nicht nur die Artenzahl, geringer, sondern auch die der Individuen. . .“ Das ist nicht richtig, die Artenarmuth im Schwarzen Meere wird durch den Individuenreichthum ersetzt. Möge man nur sich an die Millionen der *Cardium edule*-Schalen an der Südküste des Azow'schen Meeres und an die unzähligen Massen von *Modiola phaseolina* im Bereiche des *Modiolaschlammes* erinnern. Es kann sein das an den felsigen Küsten Anatoliens die Molluskenschalen selten sind, ebenso wie dieselben nicht häufig an der Südküste der Krim vorkommen.

Auf der Seite 15 lesen wir: „Die neueren Untersuchungen haben uns im Pontus selbst die alte Küstenlinie kennen gelernt; sie wird durch eine mächtige Bank fossiler Conchylien bezeichnet, die ringförmig die grösste Tiefe umgibt, an der Südküste 100—120 km. vom Ufen entfernt, an der Nordküste bis 200 km. und in einer Tiefe bis 800 m.“

1) A. Ostroumov. Ueber die Delphine des Schwarzen Meeres. *Revue des sciences naturelles* (russisch) St. Petersburg. 1892, 6.

2) N. Andrussov. Einige Resultate der Tiefseeuntersuchungen im Schwarzen Meere. *Mittheil. d. k. k. geogr. Ges.* 1893. 7. p. 375.

Diese Ansicht wurde von meinen hochverehrten Freunde N. Sokolow entlehnt, freilich in etwas veränderter Form. Herr Sokolow äussert sich folgender Weise¹⁾: „Eine der wichtigsten Entdeckungen endlich, die von N. Andrusow bei seinen Tiefseeforschungen im Schwarzen Meere gemacht worden ist, dass nämlich in einer Tiefe von 200 Meter (vorzüglich zwischen 400 und 800 Meter) eine gewaltige Anhäufung (Kursiv mein) subfossiler Schalen von *Dreissena polymorpha*, *Dr. rostriformis*, und *Micromelania caspia* vorhanden ist, auch diese Entdeckung lässt sich auf natürlichem Wege nur erklären, wenn wir annehmen, dass der Wasserspiegel des Bassins, der zu Beginn der Quartärperiode die Stelle des Schwarzen Meeres eingenommen hat, um ein Beträchtliches tiefer gelegen habe, als dieses. Die ausschliesslich von Anhäufungen der genannten Muscheln eingenommene Zone des Meeresbodens umschliesst ringförmig die grössten Tiefen des Schwarzen Meeres. Im Süden und im Osten verläuft sie gar nicht weit (etwa 10—20 Kilometer) vom kleinasiatischen und kaukasischen Ufer, in den seichteren nordwestlichen Theile des Schwarzen Meeres liegt sie über 200 Kilometer vom Ufer entfernt. Die Situationsverhältnisse dieses ringförmigen Gürtels in so grosser Tiefe, in Abhängigkeit von bestimmten Isobathen und in sehr verschiedener Entfernung von der jetztigen Küste des Schwarzen Meeres, alle diese Umstände führen uns zu der Annahme, dass das Niveau des Wasserbeckens, worin die oben erwähnten Dreissensien und Micromelanien gelebt haben, bedeutend tiefer gelegen haben müsse, da es einerseits keinem Zweifel unterliegen kann, dass die von den Anhäufungen dieser Muschel eingenommene Zone ihrem ursprünglichen Aufenthaltsorte entspricht, und da wir andererseits augenblicklich keine Anhaltspunkte dafür besitzen, dass ihr Fehlen auf der sie vom Ufer trennenden Strecke etwa durch darüber gelagerte Schlammschichten bedingt wäre. Auch haben wir im Auge zu behalten, dass die beträchtliche Tiefe (200—800 Meter),

1) „Entstehung der Limane Süd-Russlands“. Deutch. Bes. p. 95.

in der die Dreissensien und Micromelanienschalen anzutreffen sind, keineswegs dem entspricht, was uns über die verticale Verbreitung der nämlichen Molluskenspecies im Kaspischen Meere bekannt ist. Ueberdies mangelt den bezeichneten Molluskenschalen aus der Tiefe des Schwarzen Meeres eines der charakteristischen Merkmale der Tiefseebewohner, die Dünnwandigkeit“

Es ist hier also keine Rede davon, dass die alte Uferlinie des quaternären euxinischen Sees in einer Tiefe bis 800 Meter hinuntersteigt, wie die von Kobelt gegebenen Citate glauben machen könnten. Es handelt sich hier um die Tiefe der Stationen in welcher die obenerwähnten Mollusken gefunden worden sind. Wir stimmen N. Sokolow zu, dass die Tiefe, in welcher dieselben jetzt gefunden werden, keineswegs als die ursprüngliche zu betrachten ist, doch kann man diese Veränderungen ebenso gut durch die Senkung des Meeresbodens, als durch das Ansteigen des Meeresniveau's erklären. Diese Frage könnte vielleicht durch genaues Studium der horizontalen und vertikalen Verbreitung der subfossilen Brackwassermollusken am Boden des Schwarzen Meeres gelöst werden. Leider können wir in dieser Richtung nur die ersten Andeutungen. Die Anzahl der Punkte in welchen die subfossilen Brackwassermuscheln gedredht wurden, ist gering; diese Punkte sind bathymetrisch folgender Weise vertheilt: 48, 50, 53, 105, 240, 363, 387 Faden (zu 6 Fuss).

Die zwei ersten Stationen liegen gegenüber dem Eingang in den Bosphorus. Herr Sokolow glaubt deshalb, dass diese Funde bei der Bestimmung der Lage der ehemaligen euxinischen Uferlinie nicht in Betracht genommen werden dürfen, „wegen der ganz exclusiven Lage dieses Fundortes am Wege der unteren Bosphorusströmung Bei der bedeutenden Geschwindigkeit dieser Strömung, welche sogar Gerölle mit sich reisst und welche wahrscheinlich noch schneller war in dem Momente der Vereinigung des Mittelmeeres mit dem Schwarzen Meere (in Folge grösserer Unterschiede in den specifischen Gewichten), könnten kaum die

leichten Schalen der Dreissensien und Micromelanien zur Ablagerung kommen. Ist es nicht natürlicher vorzusetzen, dass wenige Fragmente der Dreissensien und Cardien vom Kaspischen Typus, die zusammen mit den Geröllern an der Station vor dem Bosphorus gefunden worden sind, durch die Strömung aus dem Marmara-Meer gebracht sind, an dessen Ufern, wie jetzt von N. Andrussov constatirt ist, oberpliocäne Ablagerungen vorkommen, welche, ähnlich den Schichten von Cap Tschauda Dreissensien und Cardien vom caspischen Typus einschliessen?“

Jedoch sind diese oberpliocäne, mit den Tschaudaschichten ganz identische Ablagerungen in der Südhälfte des Marmara-Meeres angetroffen, und es ist sehr schwer zu verstehen, wie die pliocänen Schalen so weit getragen werden konnten. Freilich der Umstand, dass gerade gegenüber dem Bosphorus mitsammt den gewöhnlich am Boden des Schwarzen Meeres zufindenden Brackwassermollusken auch theilweise abgerollte Bruchstücke von dickschaligen Cardien vorkommen, die sonst anderswo im Schwarzen Meere bisjetzt nicht mehr gefunden wurden, scheint zu Gunsten der Sokolow'schen Ansicht zu sprechen. Auch dreht man hier viel angeschwemmte (aus der Bosphorusmündung) und abgerollte Mittel-Meerconchilien, welche an der Stelle nicht im lebenden Zustande gefunden worden sind. Jedenfalls scheint mir wahrscheinlicher, dass diese abgerollten Stücke von Brackwassercardien irgendwo vom Boden des Schwarzen Meeres nicht weit von der Station stammen. Die Gründe sind folgende: erstens an der Station 12 der Expedition „Saporogetz“ gegenüber Sinop ganz nahe von der Küste und der Tiefe von 53 Faden wurden auch Brackwassermuschel entdeckt, die zu den gewöhnlichen im Schwarzen Meere gehören. Hier kann also keine Rede von der Verschleppung sein. Bei Sinop also lag die quaternäre Uferlinie über 50 Faden, denn an dieser Station gefundene Arten, wie gewöhnlich auch an den anderen Stationen, wo die Brackwasserarten bemerkt worden sind, keine littorale sondern in einer gewissen Tiefe lebende Arten sind. Dass die Brack-

wasserarten, welche in der Mehrzahl der Stationen gefunden worden sind, keineswegs eine ganz gleiche Zone bezeichnen, wird aus einer kurzen Uebersicht der gewöhnlichsten Formen ersichtlich sein.

Die im Schlamme des Schwarzen Meeres vorkommende Varietät der *Dreissensia polymorpha* Pall. ist nicht die gewöhnliche grosse Form, sondern eine kleine reguläre (Siehe Dreissensidae, p. 363 und 76, deutsches Resumé) Nur an der Station 12 der Expedition Tschernomoretz (60 Faden) kam ein grösseres Exemplar zum Vorschein. Wir sind geneigt eben wegen der Regelmässigkeit dieser Varietät dieselbe für die Tiefwasserform zu betrachten. Jedenfalls ist die *Dreissensia polymorpha* selten, viel öfters kommt

Dreissensia rostriformis Desh. vor. Während die erste Art im Kaspischen Meere in geringen Tiefen von 0 bis 18 Faden vorkommt (einmal wurde aber dieselbe auch in 38 Faden angetroffen, obwohl die reguläre Form aus dem Kaspischen Meere nicht bekannt ist), findet man die *Dreissensia rostriformis*, var. *distincta*, also eben dieselbe, welche auch für den Schlamm des Schwarzen Meeres charakteristisch ist, nie am Ufer, sondern bloss in der Tiefe von 23 Faden an.

Cardium (Monodacna) ponticum Eichw. stellt eine kleine Varietät jener Form dar, welche in der Flussmündungen des Schwarzen Meeres lebt, also auch wahrscheinlich eine Tiefwasserform. Im Kaspischen Meere gehen die *Monodacnen* nur bis zur Tiefe von 35 Faden (64 M.), die *Cardiden* überhaupt bis 90 Faden (165 M.).

Micromelania caspia Eichw. kommt nach Grimm im Kaspischen Meere am Ufer vor, ist aber in seichten Flussmündungen des Schwarzen Meeres unbekannt, was darauf hinzuweisen scheint, dass diese Form im euxinischen See auch in gewisser Entfernung vom Ufer gelebt hat, unsomehr, dass sie im Kaspischen Meere am tiefsten hinuntersteigt, zusammen mit *Dreissensia rostriformis* (bis 315 Meter, *Dreissensia rostriformis* bis 273 M.).

Nehmen wir in Betracht, dass an einigen Stationen nur gerade *Dreissensia rostriformis* und *Micromelania caspia* gedredt wurden, so wird es klar sein, dass die bekannten Fundorte der Brackwasserarten im Schwarzen Meere noch nicht ganz nahe vom damaligen Ufer gelebt haben.

Dass dasselbe aber irgendwo zwischen dem heutigen Ufer des Schwarzen Meeres und den bekannten Fundorten der Brackwasserformen lag, ist unzweifelhaft und stimmt ebenso gut mit der Senkungshypothese, wie mit der Hypothese der Niveauerhöhung. Die alte Uferlinie liegt jetzt aber an vielen Stellen in den geringeren Tiefen, als 50 Faden. Die nähere Bestimmung des Verlaufes dieser Linie wäre für beide Hypothesen von grösster Wichtigkeit.

Vorgelegt in der Sitzung am 21./X 1900.

Letzte Correctur am 1./XI 1900.