

Ich will nur ein oder zwei Beispiele herausgreifen. Jedermann, d. h. jeder Nichtmathematiker, wird gerne geneigt sein, zuzugeben, daß eine geschlossene Kurve ohne Selbstüberkreuzung eine Ebene, in der sie liegen möge, in zwei Gebiete zerlegt. Nicht so der Mathematiker. Er sucht sich zunächst einen Kurvenbegriff zu bilden. Wir wählen den von demselben inzwischen verwandelten *Camille Jordan* im Jahre 1893 in seinem Cours d'analyse gegebenen, wie er im Jordanschen Kurvensatz zum Ausdruck kommt: Das umkehrbar eindeutige und stetige Bild eines Kreises zerlegt die Ebene in zwei Gebiete. Nun aber erhebt sich die Frage: Sind damit alle Punktmengen erschöpft, welche Punkt für Punkt die gemeinsame Grenze zweier Gebiete sein können, in welche durch sie die Ebene zerlegt wird? *Schoenflies* hat die Antwort auf die Frage gefunden. In der Tat sind die im Jordanschen Kurvensatz genannten die einzigen, wenn man die Annahme, daß sie Punkt für Punkt gemeinsame Grenze zweier Gebiete sein soll, in der Schoenflieschen Weise durch den exakten Begriff der Erreichbarkeit eines Punktes aus beiden Gebieten formuliert. Ein weiterer grundlegender Satz von *Schoenflies* ist der von der Invarianz des ebenen Gebietes bei umkehrbar eindeutigen und stetigen Abbildungen. Dabei entsteht immer wieder ein Gebiet, wie *Schoenflies* als erster vollständig bewiesen hat. Dieser Satz gehört heute, in der von *Brouwer* gegebenen Verallgemeinerung auf beliebig viele Dimensionen, zu den wichtigsten Sätzen der Analysis.

Einen abschließenden Blick auf die Fülle der Schoenflieschen Leistungen zu werfen, ist heute noch nicht möglich. Bringt doch noch fast jedes Jahr neue Arbeiten des Jubilars. So besteht ja namentlich die Hoffnung, daß zum 17. April 1923 die zweite Auflage des berühmten Werkes über Kristallstruktur den Jubilar und die ganze wissenschaftliche Welt erfreuen wird.

Über die Entdeckung eines neuen riesigen Säugetiers im unteren Miozän Asiens.

Von *Othenio Abel*, Wien.

Schon im Jahre 1882 hatte *Blanford* bei einer geologischen Untersuchung der *Bugti Hills* in *Balutschistan* einige Reste von Nashörnern und Anthracotheriiden in dieser Gegend gesammelt, die von *Richard Lydekker* 1883 beschrieben wurden. Aber erst durch die monographische Bearbeitung der fossilen Säugetiere, die *Guy E. Pilgrim* in den Jahren 1907—1908 in dieser Gegend aufgesammelt hatte, erwachte ein lebhafteres Interesse an dieser Säugetierfauna, die vor allem durch die enorme Größe der meisten Arten auffiel. Da traten uns riesenhafte Raubtiere entgegen wie *Pterodon bugtiensis* Pilg. und *Cephalogale Shabazi* Pilg., große Rüsseltiere aus der

Gruppe der Dinotherien und Mastodonten, gewaltige Nashörner wie *Cadurcotherium indicum* Pilg., *Aceratherium bugtiense* Pilg. und *A. gajense* Pilg., *Teleoceras fatehjangense* Pilg., schweineähnliche Paarhufer aus der ausgestorbenen Gruppe der Anthracotheriden, *Anthracotherium bugtiense* Pilg. und *Brachyodus giganteus* Lyd., große Vertreter der ausgestorbenen Unpaarhuferfamilie der Chalicotheriiden, wie *Phyllotillon naricus* Pilg. u. v. a.

Bei Expeditionen, die *C. I. Forster-Cooper*, jetzt Superintendent des Zoologischen Museums der Universität Cambridge, in den Jahren 1911 und 1912 nach Balutschistan ausführte, kamen weitere sehr merkwürdige Säugetierreste in den Bugti-Beds von Chur-lando in den Bugti Hills von Balutschistan zum Vorschein. In mehreren vorläufigen Mitteilungen machte uns *Forster-Cooper* mit diesen Formen bekannt, unter denen ein neues Nashorn, *Paraceratherium bugtiense* Forster-Cooper, durch seine ungewöhnliche Größe auffiel. Daneben hatten sich aber auch andere Reste eines riesenhaften Säugetiers gefunden, das an Körpergröße nicht nur die übrigen ohnedies schon gewaltigen Bugti-Säugetiere weit übertraf, sondern überhaupt eines der größten fossilen Säugetiere darstellt, die bis jetzt bekannt geworden sind.

Die ersten Reste, die *Forster-Cooper* in den „Annals and Magazine of Natural History“ in London im Oktober 1913 beschrieb, hatten von ihm den Namen *Thaumastotherium Osborni* erhalten, doch mußte dieser Name, da er bereits für ein anderes Säugetier vergeben war, in „*Baluchitherium Osborni*“ abgeändert werden.

Es darf gewiß als ein sehr merkwürdiges Zusammentreffen bezeichnet werden, daß kurze Zeit nach der ersten Entdeckung dieser Reste in Balutschistan weitere Überreste derselben Art in der Provinz *Turgai* in *Nord-Turkestan*, nördlich vom Aralsee, entdeckt wurden, die von dem russischen Paläontologen *A. Borissjak* 1917 unter dem Namen *Indricotherium turgaicum* beschrieben wurden.

Vor wenigen Wochen veröffentlichte *C. I. Forster-Cooper* eine eingehendere Mitteilung über die Reste des *Baluchitherium Osborni* aus Balutschistan in den „Philosophical Transactions“ der Royal Society in London; und wenige Tage nach dem Empfange dieser Abhandlung kam uns aus New York die Mitteilung zu, daß es *Walter Granger*, dem Paläontologen der amerikanischen Expedition nach China unter der Leitung von *Roy Chapman Andrews* gelungen ist, einen fast vollständigen Schädel von *Baluchitherium* in *China* zu entdecken, der bereits Ende Dezember im American Museum in New York eingetroffen ist und auf dessen Beschreibung wir in hohem Maße gespannt sein dürfen.

Bis jetzt sind von diesem eigenartigen Säugetier verschiedene Skelettreste, darunter auch sehr dürftige Kieferreste mit einigen Zähnen aus

den Schichten von *Turgai* in Nordturkestan bekanntgeworden, die *Borissjak* beschrieben hat. Die Reste aus Balutschistan bestehen einstweilen nur aus einzelnen Wirbeln und Gliedmaßenknochen, die jedoch so sonderbar gestaltet sind, daß es schwer ist, sich ein genaueres Bild von der systematischen Stellung dieses Säugetiers zu machen.

Als sicher feststehend kann bis jetzt betrachtet werden, daß es sich in den Resten, die unter dem Namen *Baluchitherium Osborni* vereinigt wurden, um Knochen eines ungeheuer großen Huftieres handelt, das mit den Unpaarhufern, besonders mit den Pferden, Nashörnern, Chalicotheriiden und Titanotheriiden, die nächsten verwandtschaftlichen Beziehungen aufweist, ohne daß es jedoch

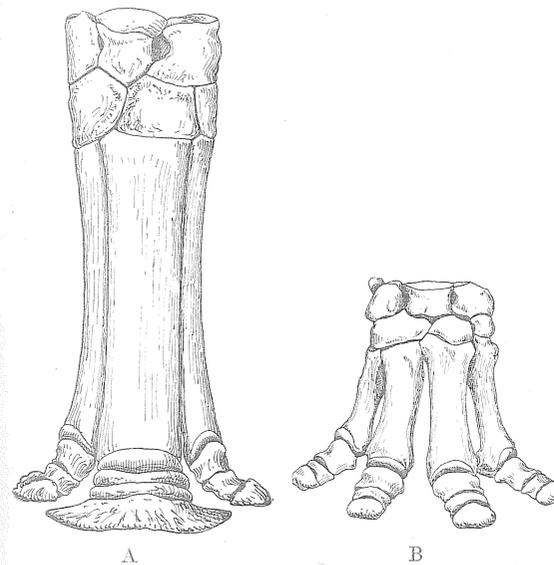


Fig. 1. A. Handskelett von *Baluchitherium Osborni* Forster-Cooper aus den Bugti-Beds (Untermiozän) von Churlando in Balutschistan. — Rekonstruktion von *C. I. Forster-Cooper* (1923).

B. Handskelett von *Brontotherium gigas* Marsh aus dem Unteroligozän (Titanotherium-Zone) Nordamerikas. — Nach *C. I. Forster-Cooper*. (Das Tier hatte die Größe eines Elefanten.)

Beide Figuren im gleichen Reduktionsverhältnisse: $\frac{1}{12}$ der natürlichen Größe.

möglich wäre, die neue Gattung und Art einem der bisher bekanntgewesenen Stämme der Unpaarhufer einzugliedern. Die Schwierigkeiten der Feststellung der Verwandtschaftsverhältnisse dieses Riesen bestehen nicht in der Größe der Knochen, sondern in der Form derselben, die von allen bekannten Unpaarhufern abweicht, obwohl dies die einzige Gruppe der Huftiere ist, die mit *Baluchitherium* in nähere Beziehungen gebracht werden kann.

Die Eigenart des Gliedmaßenbaues und die enorme Größe von *Baluchitherium Osborni* tritt uns am augenfälligsten bei der Betrachtung des Handskelettes entgegen (Fig. 1).

Die Rekonstruktion der Handwurzel, der Mittelhand und der Finger, die *C. I. Forster-*

Cooper auf Grund der ziemlich vollständig erhaltenen Reste entworfen hat, zeigt, daß die Handwurzel aus kräftig entwickelten Knochen besteht, die einer aus drei sehr langgestreckten Fingern und Mittelhandknochen bestehenden Hand aufliegen. Der Bau und die Form dieser Hand weicht von allen bisher bekannten Typen unter den Huftieren ab; es sind Anklänge an gewisse dreizehige Nashorn Typen und an dreizehige Pferde (z. B. *Anchitherium*) vorhanden, ohne daß es jedoch möglich wäre, diese Ähnlichkeiten bis in Einzelheiten zu verfolgen. Am meisten erinnert die ganze Gestalt der Hand an jene, die wir bei *Diplodocus*, also bei einem „Dinosaurier“, durch *Osborn* kennengelernt haben. Wenn natürlich auch nicht im entferntesten an eine Verwandtschaft mit *Diplodocus* gedacht werden darf, so gibt uns diese Ähnlichkeit in der Form doch vielleicht einen Fingerzeig auf eine ähnliche Lebensweise von *Baluchitherium* und *Diplodocus*. Jedenfalls waren die Gliedmaßen säulenförmig gestaltet und außerordentlich hoch, denn die Handwurzel muß mit ihrem oberen Ende ungefähr 80 cm über dem Boden erhoben gewesen sein.

Der Oberarmknochen erreicht eine Länge von 84, der Oberschenkelknochen eine Länge von 120 cm. Diese Humeruslänge bleibt freilich hinter der Länge des riesigen Elefanten-Humerus zurück, der vor kurzem in den Mosbacher Sanden bei Mainz gefunden worden ist und den mir mein Freund und Kollege *O. Schmidtgen* unlängst bei einem Besuche seines schönen Museums in Mainz gezeigt hat; dieser Humerus erreicht eine Länge von 148 cm, und dieses Individuum von *Elephas trogontherii* Pohlitz, den wir als den Vorläufer des Mammuths (*Elephas primigenius* Bl.) zu betrachten haben, ist daher zweifellos gleichfalls als eines der riesigsten Säugetiere anzusehen, die je gelebt haben; dieser Eiszeitelefant war auch bedeutend größer als das gewiß „gigantische“ *Dinotherium* aus dem unteren Pliozän Rumäniens (im Museum zu Bukarest), dessen Humerus nur 110 cm lang ist. An Körpergröße wird, wie aus dem Vergleiche der Dimensionen der großen Gliedmaßenknochen von *Baluchitherium* mit dem großen *Dinotherium* in Bukarest zu erschließen ist, die neue Art ungefähr dasselbe Ausmaß erreicht, aber vielleicht deshalb einen höheren Eindruck gemacht haben, weil die Handwurzel von *Baluchitherium* viel höher über dem Boden steht, als dies bei irgendeinem anderen Säugetier bis jetzt bekanntgeworden ist.

Sehr sonderbare Verhältnisse zeigen die Fußwurzelknochen, besonders der Astragalus, der zwar manche Ähnlichkeiten mit einem Rhinocerotiden-Astragalus aufweist, aber doch wieder in wichtigen Merkmalen, so in der Lage der Gelenkflächen, sehr ausgeprägte Eigentümlichkeiten besitzt. Wie *Forster-Cooper* betont, geht aus der Anordnung der Gelenkflächen hervor, daß die Winkelung der Abschnitte in der Hinterglied-

maße durchaus anders als bei *Rhinoceros* gewesen sein muß und daß die Gliedmaßen mehr den Charakter von Säulen hatten, wie ja auch aus der sehr merkwürdig gestalteten, *diplococus*-ähnlichen Hand und dem Humerus hervorgeht.

Die Gestalt des Humerus ist gleichfalls durchaus eigenartig und kann nicht in engere Vergleiche mit Nashörnern, Pferden und Titanotherien gebracht werden. Vor allem überrascht die ungewöhnlich starke Entwicklung der Tuberositas interna (des Innenhöckers am Oberende des Knochens) im Gegensatz zu der des Außenhöckers, eine Erscheinung, die das gerade Gegenteil von der Regel darstellt. Eine Grube für den Biceps, die sonst die beiden Höcker am Oberende des Humerus zu trennen pflegt, ist bei *Baluchitherium* überhaupt nicht zu beobachten, und ebenso fehlt die Deltaleiste fast ganz. Dies läßt immerhin einen Schluß auf die Funktion der Armmuskulatur zu, die bei *Baluchitherium* jedenfalls ganz anders ausgebildet gewesen sein muß als z. B. bei einem Nashorn. Aus der Lage des Gelenkkopfes ist gleichfalls auf eine sehr steile Stellung, eine „Säulenstellung“ des Humerus zu schließen.

Der Oberschenkelknochen zeigt in seinem Gesamtbilde Übereinstimmungen mit denen der großen Rüsseltiere; er ist in der Vorderansicht breit und in der Richtung von vorne nach hinten auffallend dünn. Der dritte Trochanter liegt etwa in halber Schaftlänge, ist aber nur schwach entwickelt.

Zu den eigenartigsten Teilen des Skelettes gehören die Wirbel, von denen der erste, dritte (oder vierte) und sechste Halswirbel sowie der erste Brustwirbel vorliegen. Der Atlas ist von enormer Größe: der Abstand der beiden Enden seiner Seitenflügel beträgt 475 mm!

Der dritte Halswirbel zeigt einen Traversenbau im Bereiche des Wirbelkörpers, wie er für die Chalicotheriiden bezeichnend ist und den ich (1920) in Verbindung mit einer für diese Säugtiere bezeichnenden Kopfhaltung gebracht habe. Während z. B. bei den Nashörnern der Wirbelkörper sehr massiv ist, ist dies bei den Chalicotheriiden — und ebenso bei *Baluchitherium* — nicht der Fall; hier ist der Wirbelkörper auf die beiden Gelenkflächen (die vordere konvexe und die hintere konkave) sowie auf eine vertikale Knochenlamelle als Verbindungsstück beider Gelenkflächen reduziert. Am auffallendsten an den Wirbeln ist aber die Gestalt des Dornfortsatzes des ersten Brustwirbels, wie *Forster-Cooper* hervorhebt.

Das Gesamtbild, das wir uns auf Grund der vorliegenden Reste aus Balutschistan mit Hinzuziehung der wenigen Reste von Kieferfragmenten und Zähnen aus Nordturkestan zu bilden vermögen, ist einstweilen noch sehr lückenhaft. Dabei ist es auch nicht einmal ausgeschlossen, daß sich die verschiedenen Knochenfunde auf mehrere Arten verteilen, die zwar ungefähr demselben

Kreise der Unpaarhufer angehören, aber doch voneinander vielleicht sehr verschieden gewesen sein können. Freilich ist die im allgemeinen übereinstimmende Größe der Reste ein Anhaltspunkt dafür, daß sie zu einer Art zusammengehören; wenn wir aber bedenken, daß gerade in den untermiocänen Bugtischichten von Balutschistan Vertreter der verschiedensten Säugtierstämme durch eine geradezu abnorme Größe gekennzeichnet sind, so muß uns dieser Umstand wieder zur Vorsicht mahnen. Nun ist aber Ende Dezember 1922, wie die amerikanischen Meldungen besagten, ein Schädel von *Baluchitherium* nach New York gelangt, über den wir wohl sehr bald genauere Nachrichten erwarten dürfen, die geeignet sein werden, die systematische Stellung dieses Tieres genauer festzustellen, als dies bis jetzt möglich ist. Jedenfalls ist die Entdeckung von *Baluchitherium* ein wissenschaftliches Ereignis, das unter den Entdeckungen der letzten zwanzig Jahre nur dem des merkwürdigen *Arsinotherium* im Alttertiär Ägyptens an die Seite gestellt werden kann. Zweifellos wird uns die genauere paläontologische Erforschung Asiens noch viele für unsere Wissenschaft wertvolle Entdeckungen bringen.

Die ersten akustischen Tiefseelotungen.

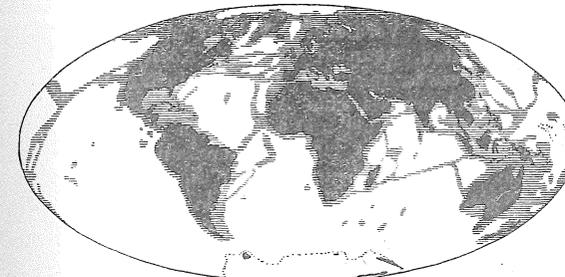
Die Methode der akustischen Lotung ist in den letzten drei Jahren außerordentlich vervollkommen worden, in Deutschland bekanntlich durch *A. Behm*, dessen Echolot sich in flachen Gewässern durchaus bewährt hat. Für die Zwecke der Tiefseelotung hat *Behm* eine besondere Form seines Lotes angegeben, bei dem photographische Registrierung zur Anwendung gelangt¹⁾. In einem späteren Aufsatz stellt der Erfinder einen neuen Kurzzeitmesser für Tiefseelotung in Aussicht. Von einer Anwendung dieser Verfahren *Behms* über große Tiefen ist bisher nichts bekannt geworden, offenbar weil die Erlotung großer Meerestiefen nicht im unmittelbaren Interesse der praktischen Schifffahrt gelegen ist.

Für die Wissenschaft hat jedoch die Vervollkommenung der akustischen Lotmethode gerade nach dieser Richtung außerordentliche Bedeutung. Von ihrem Standpunkte aus kann der Schelf fast aller Kontinente und Inseln als gut vermessen gelten, dagegen die gewaltigen Flächen der Tiefsee als nahezu unbekannt. Nur die Nebenmeere und im freien Ozean wenige bevorzugte Kabellinien weisen mehr als eine Tiefseelotung in einem Gradfeld auf (vgl. Fig.).

Groll errechnete einmal, daß noch 26 400 Lotungen angestellt werden müßten, um in allen Gebieten von mehr als 3000 m Tiefe eine Lotung auf einem Gradfeld zu besitzen, eine Aufgabe, die bei der bisher üblichen Methode ungeheure Kosten und einen Zeitraum von Jahrzehnten, wenn nicht Jahrhunderten erfordern würde. Den schönen Tiefenkarten von *Groll* liegen rund 15 000 Lotungen zugrunde, wovon der größere Teil auf Tiefen oberhalb 3000 m fällt. Aber auch dann, wenn jedes Gradfeld eine Lotung aufwiese, so wäre uns der Meeresboden nur in seinen großen Zügen bekannt, kämen doch dann erst 4—5 Lotungen auf eine Fläche von der Größe der Schweiz.

¹⁾ Vgl. diese Zeitschr. 1923, H. 9, S. 149 ff.

Bei diesem Stande unserer Kenntnis darf man es als den Beginn einer neuen Epoche in der Erforschung der Meerestiefen bezeichnen, daß es während der Fahrt des U. S. S. „Stewart“ von Newport (nördl. New York) nach Gibraltar in der Zeit vom 22. bis 29. Juni 1922 gelang, nicht weniger als 200 akustische Tiefseelotungen, im Maximum bis 5852 m Tiefe, auszuführen. Die Ergebnisse sind in Form eines Bodenprofils mit eingeschriebenen Tiefenzahlen und einer Karte mit Schiffsroute und Positionen auf der Rückseite der „Pilot Charts“ Februar 1923 des „Hydrographic Office“ in Washington veröffentlicht. Die äußerst knapp gehaltene Erläuterung besagt folgendes: „In den Gewässern von weniger als 100 Faden Tiefe wurden die Tiefen erhalten durch Messung des Winkels zwischen der Verbindungslinie der Empfänger und des vom Meeresboden reflektierten Schalls. Die Schallquelle war entweder die Schiffschraube oder ein Schallgeber, der im unteren Teile des Schiffsrumpfes angebracht war. Bei größeren Tiefen wurde die Tiefe ermittelt durch Messung des Zeitintervalls zwischen Schallerzeugung eines „Oszillators“ und Eintreffen seines Echos vom Meeresboden. Außerdem verwendete die „Stewart“ ihren Apparat zum Zwecke der Navigation bei bedecktem Himmel in der Gegend der



Die Verteilung der Tiefseelotungen. Weiß gelassen sind die Gebiete mit einer Tiefseelotung und weniger auf einem Gradfeld (1° = 111 km). (Nach Zeitschr. Ges. f. Erdkde. Berlin 1911, S. 117.)

Josephine- und Gettysburg-Bank, desgleichen bei der Einfahrt in die Straße von Gibraltar.“

Wir erfahren nichts Näheres über die Konstruktion des Apparates und über die zugrunde gelegte Schallgeschwindigkeit, müssen daher die Zuverlässigkeit dieser Lotungen an denen auf gleicher Route vorliegenden Drahtlotungen prüfen. Konstruiert man auf Grund der im Institut für Meereskunde aufbewahrten Arbeitskarten von *Groll*, die in großem Maßstabe gezeichnet alle erreichbaren Lotungen enthalten, für den Reiseabschnitt Newport—Azoren das entsprechende Bodenprofil, so findet man in den Hauptzügen eine Übereinstimmung in den Ergebnissen beider Methoden. Jedoch ergeben sich im einzelnen bemerkenswerte Unterschiede. Die größere Zahl der akustischen Lotungen (125 gegenüber 50 Drahtlotungen) bedingt naturgemäß im allgemeinen ein abwechslungsreicheres Relief. Das bisher außerordentlich einförmige Profil löst sich in eine Folge von wenn auch sanft geneigten Einzelformen auf. Eine interessante Ausnahme hiervon macht das Gebiet zwischen 48° und 60° West. Auf einer Strecke von fast 900 km ergeben 33 akustische Lotungen einen völlig ebenen Meeresboden mit Tiefen zwischen 5050 und 5240 m, während die etwas nördlich davon gelegene Serie der Drahtlotungen gerade ein ziemlich unruhiges Relief andeutet. Noch eine zweite auffällige Tatsache erhellt aus dem Vergleich. In der überwiegenden Zahl von Fällen (38 von 50) ergeben die

akustischen Lotungen geringere Tiefen als die mit Lotmaschine und Draht ausgeführten, und zwar im Mittel aller Abweichungen 154 m, d. h. 4 % der mittleren Tiefe von 4500 m. Die Abweichungen sind begründet in den Fehlerquellen beider Methoden. Übereinstimmend haftet beiden Verfahren als empfindlichste Fehlerquelle die Unsicherheit der Ortsbestimmung auf offenem Meere an, die man im allgemeinen auf ± 1 Seemeile veranschlagt. Schon aus diesem Grunde kann man eine völlige Übereinstimmung zweier selbst nach gleichen Methoden durchgeführten Lotserien nicht erwarten. Bei der Drahtlotung treten ferner eine Reihe von Fehlerquellen auf, die sich aus dem Einfluß der Wasserbewegung auf Schiff und Lotdraht ergeben: Schiffsabtrieb, Schrägstellung des Drahtes, Ausbiegung desselben infolge Tiefenströmung, die sämtlich in gleichem Sinne, nämlich vergrößernd auf das Ergebnis wirken. Das stimmt mit den Erfahrungen der Kabelingenieure überein, die „im allgemeinen alle Tiefenangaben der Lotmaschinen im tiefen Wasser als um einige Meter zu groß ansehen. Wenn nämlich die mehrere Zentner schweren Kabelanker an ihren schweren Stahltauen auf die zuvor erlotete Tiefe hinuntergelassen werden, so treffen sie meist schon am Boden auf, ehe noch völlig die Meterzahl, die nach der Lotung auszugeben wäre, über die große Kabelwinde ausgelaufen ist“ (*Stahlberg* 1920, S. 36). Unser oben erhaltenes Ergebnis würde dem Sinne nach diese Erfahrung bestätigen, wenn auch 154 m wesentlich mehr ist als „einige Meter“. Den Fehlerquellen der Drahtlotung stehen die der akustischen gegenüber, die sich mangels systematischer Vergleichsmessungen und im vorliegenden Falle mangels näherer Angaben über den benutzten Apparat nicht abschätzen lassen. Zu berücksichtigen wäre 1. ein etwaiger Fehler in der angenommenen Schallgeschwindigkeit im Wasser (in Süßwasser bei 8° C 1435 m pro Sek.), verursacht durch Einflüsse von Temperatur, Salzgehalt und Druck, und 2. Fehler der Zeitmessung. Für die Schallgeschwindigkeit im Wasser gilt die Beziehung

$$c = \sqrt{\frac{1}{\rho \cdot K}},$$

worin ρ die Dichte, K die Kompressibilität

bedeutet (vgl. *Aigner* 1922, S. 43 ff.). Da die Kompressibilität den drei Größen (Temperatur, Salzgehalt, Druck) umgekehrt proportional ist und andererseits der Einfluß des Salzgehaltes auf die Dichte durch die umgekehrte Wirkung der Temperatur nahezu kompensiert wird, so ergibt sich, daß die Schallgeschwindigkeit mit steigender Temperatur, steigendem Salzgehalt und Druck zunimmt. Die Nichtberücksichtigung dieser drei Faktoren muß also zu einer zu kleinen Wassertiefe führen. Dieser Fehler würde ebenfalls im Sinne unserer oben gefundenen Abweichungen liegen.

Zusammenfassend kann man sagen, daß das amerikanische Bodenprofil der ersten akustischen Lotungen der Tiefsee in den großen Zügen ein durchaus plausibles Bild des Reliefs ergibt, daß es aber noch systematischer, bis zu großen Tiefen durchgeführter Vergleichsmessungen zwischen beiden Methoden bedarf, um die vorhandenen anscheinend einseitigen Differenzen zu erklären. Die Vervollkommenung dieser neuen Methode, die sich unschwer auf jedem Schiff während der Fahrt anwenden läßt, ist von nicht abzuschätzender Bedeutung für die Morphologie des Meeresbodens¹⁾.

Georg Wüst.

¹⁾ Nach Mitteilung von Herrn Prof. *H. Maurer* haben die Amerikaner neuerdings akustische Tiefseelotungen auch im Mittelländischen Meer, Indischen und Pazifischen Ozean durchgeführt bzw. begonnen.