

felder verlassen und auf Reisen zur Vermessung der Welt beitragen. Bzw. wäre es im Sinne der Akteur-Netzwerk-Theorie möglich, es genau anders herum zu sehen: Weil man sich aufgrund des eingangs geschilderten Experiments sicher sein konnte, dass sich Unterwasserschall in jedem Ozean so verhielt wie in Behms Goldfisch-aquarium, brauchten Echolote nicht kontrollierte Umgebungen verlassen. Vielmehr konnte sich das Labor auf die Meere der Welt ausdehnen.⁵²

Echolote auf Reisen: die *Meteor*-Expedition

Echolote erwiesen sich in der Praxis der 1920er Jahre als preiswerter als Drahtlotungen; sie produzierten Messwerte zeitökonomischer; sie waren leicht zu bedienen; und sie erprobten sich als weniger stör anfällig durch meteorologische Bedingungen. Echolote hatten ihren Mehrwert bewiesen. Meerestiefe als Funktion akustischer Delays zu bestimmen, war ein Verfahren, dessen praktische Vorteile sich deutlich konturierten: mitunter in den Tiefseekarten und transatlantischen Profildarstellungen, die in Folge der *Deutschen Atlantischen Expedition* erstellt wurden. Als renommiertes Großprojekt angelegt, war bereits vor der Expedition klar, dass Echolote als die neuesten Prestigeobjekte der maritimen Praxis mitgeführt werden sollten, um nicht als „rückständig“⁵³ zu gelten. Daher lohnt im Folgenden ein Exkurs zur Echolotungs- und Datenpraxis auf dem Forschungsschiff *Meteor* und seiner akustischen Vermessung von Unterwasserumgebungen, die bis dato etablierte Weltbilder aufgrund einer Qualität und Quantität echolotisch erzeugter Daten zu supplementieren oder gar zu revidieren erlaubte.

Die Fahrt des Forschungs- und Vermessungsschiffs *Meteor* während der *Deutschen Atlantischen Expedition* fand an 525 See- und 264 Hafentagen auf einer Strecke von 67.500 Seemeilen zwischen 1925 und 1927 hauptsächlich im Südatlantik statt. In deren Nachgang wurden u.a. 14 Tiefenprofile des Atlantischen Ozeans auf Basis der rund 67.400 durchgeführten Lotungen erstellt. Das zentrale Ziel der Expedition – die Erstellung jener Tiefenprofile – war dabei in mehrfacher Weise grundlegend. Strategisch war die Vermessung des südatlantischen Tiefseebodens gründlich gewählt und auf einen Mehrwert jenseits rein zoologischer oder biologisch-hydrographischer Forschung angelegt. Die Öffentlichkeit konnte von der Forschungsreise buchstäblich ins Bild gesetzt werden, um so die Expedition nicht nur forschungspolitisch, sondern auch gesellschaftlich zu legitimieren. Damit war die Voraussetzung gegeben, jenseits elitärer Zirkel die Allgemeinheit am Zweck der Reise partizipieren zu lassen. Die Tiefenvermessung der Ozeane – im

52 Ich danke Max Kanderske für diesen Gedanken.

53 von Recum (1926): „Die akustischen Tiefseelote“, 19.

Gegensatz zur Entnahme von Bodenproben etc. – erlaubte es, Bilder zu produzieren, die in wissenschaftlichen, aber auch populären Zeitschriften abgedruckt werden konnten. Vorigen ozeanographischen Expeditionen wie bspw. der Planktonexpedition unter Victor Hensen im Jahr 1889, die erstmals die Verteilung von Plankton im Atlantik qualitativ und quantitativ bestimmte, war die Möglichkeit der übersichtlichen und populären Inszenierung meist verwehrt. Bereits dem ersten auf Basis echolotischer Daten in den USA entstandenen Atlantikprofil aus dem Jahr 1922 wurde dahingegen in zeitgenössischen Publikationen große Aufmerksamkeit zuteil⁵⁴ – dabei stellten allein 210 Echolotungen die Datengrundlage des circa 3.050 Seemeilen abbildenden Profilbildes zwischen Newport und Gibraltar dar. Wie es einer der Lotbeauftragten der *Meteor*-Expedition, Theodor Stocks, formulierte: „In der Tat ist ein derart graphisch verarbeitetes umfangreiches Zahlenmaterial sehr dazu geeignet, auf den ersten Blick die Großformen des durchfahrenen Meeresraums erkennen zu lassen.“⁵⁵ Zudem versprach die Kartierung vormals unbekannter Gebiete, den Atlantikgrund zu konturieren und zu konsolidieren sowie seine Vertikalgliederung zu sondieren: gemäß hydrographischer Tiefendaten, aber auch im populären Imaginären über Profilbilder, die die internen Grenzen der ‚Blue Box‘ Südatlantik zeigten. Und nicht zuletzt wohnte jener Kartierung ein nicht zu unterschätzendes Maß an politischer Brisanz inne, schließlich sollte die *Meteor*-Expedition in historiographischer Perspektive als hegemoniales und imperiales Großprojekt interpretiert werden.

Glichen Lotungen auf vorigen hydrographischen Forschungsreisen „stichprobenartige[n] Untersuchungen“,⁵⁶ machte es sich die Expedition dezidiert zur Aufgabe, mit Echoloten als den neuesten technischen Medien der Hydrographie eine vormals ungeahnte Datenquantität zu erreichen. Im Gegensatz zu vorigen Expeditionen fehlte es der *Meteor*-Expedition damit an „sensationellen Ereignissen“ und „interessanten Tiefseefängen“, denn es handelte sich vornehmlich um „andauerndes, nüchternes Sammeln“ von „Zahlenmaterial“.⁵⁷ Der Begriff ‚andauernd‘ sollte hier buchstäblich verstanden werden. Anstatt singulär und sporadisch zu loten,

54 Vgl. Anonym (1923): „Sound Waves Probe the Blackest Ocean Depths 5000 Fathoms Under the Sea. How U.S. Destroyers Chart Atlantic Floor“, in: *Popular Science Monthly* 102(5), vom 4. Mai, 64-65.

55 Stocks, Theodor (1933): „Erläuterungen zu den morphologischen Profilen“, in: Maurer: *Wissenschaftliche Ergebnisse Band II: Die Echolotungen*, 301.

56 Spieß, Fritz (1932): *Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Atlantischen Expedition auf dem Forschungs- und Vermessungsschiff „Meteor“ 1925-1927, Band I, Das Forschungsschiff und seine Reise*, Berlin/Leipzig, 5.

57 Spieß, Fritz (1927): „Bericht über die Expedition“, in: *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin* 7/8, 344-358, 349.

wurde während der Fahrt der *Meteor* im Vergleich zu vorigen Expeditionen quasi-kontinuierlich die Tiefe sondiert. Dies zeigen kartographische Repräsentationen numerischer Lotwerte, hier am Fallbeispiel der *Meteor*-Route in der Nähe der süd-atlantischen Bouvetinsel (vgl. Abb. 18).

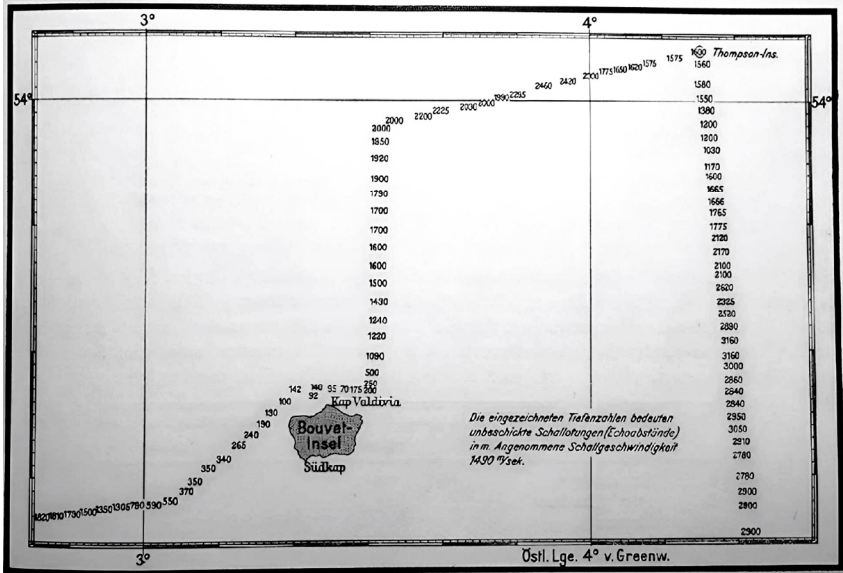


Abbildung 18: Eintragung echolotischer Tiefendaten entlang der Fahrtroute des Forschungsschiffes *Meteor* am Beispiel des Gebiets um die südatlantische Bouvetinsel.

Diese ‚Datenpfade‘, die dem Schiffskurs entsprachen, bewahrheiteten, was dem Echolot bereits 1921 als Vision entgegengebracht worden war:

„Die mühevollte Auslotung der Küstengewässer längs bestimmter Linien durch einzelne Würfe mittels des Handlotes kann fast ganz in Fortfall kommen. Das Vermessungsschiff dampft in Zukunft diese Linien unter stetiger Benutzung des Behm-Echolots ab, die einzelnen Lotungen unmittelbar in die Arbeitskarte eintragend.“⁵⁸

In den Worten des Lotbeauftragten Theodor Stocks begründeten Echolotungen einen neuen Abschnitt in der Erforschung der Meeresböden, der sich durch eine

58 Brennecke (1921): „Ausblicke für die Verwendung des Behm Echolots“, 363. Allerdings wurden die Tiefenlotungen während der *Meteor*-Fahrt vornehmlich mit anderen Echoloten vorgenommen als dem Behm-: Dem Atlas- und Signallot, benannt nach den sie fabrizierenden Kieler Firmen „Atlas-Werke“ und „Signal-Gesellschaft“.

neue Datenquantität auszeichnete. Entlang von Fahrtrouten konnte nunmehr tendenziell kontinuierlich tiefengelotet werden. Gemäß der Bewegung eines mit Echoloten ausgestatteten Schiffs erzeugte bzw. hinterließ dieses ‚Datenspuren‘ auf Papier. Es ergaben sich symmetrisch zu Fahrtrouten Datenrouten, aus welchen im Nachgang Tiefenkarten erstellt werden konnten. Waren Profile des Atlantiks bis dato auf singuläre Lotungen verwiesen und wurden diese Lotwerte in ihrer historischen Bildpraxis diagrammatisch geradlinig miteinander verbunden – unter Ausblendung etwaiger Steigungen oder Gefällen –, hatten echolotisch erzeugte Profilbilder den Anspruch einer dokumentarischen Repräsentation von Natur. Diese zeigte die „viel stärkere Unruhe des Bodenreliefs“,⁵⁹ als die künstlich ‚auf Linie‘ gebrachten Profilkarten zuvor, bedingt durch die „gewaltige Zeitersparnis“⁶⁰ der Echolotungen im Vergleich zu Draht- und Bleilotungen. Wenn für Bruno Latour Speicherpraktiken auf Papier aufgrund der Möglichkeit ihrer Zirkulation mündlichen Überlieferungen überlegen und zentrales Charakteristikum von „immutable mobiles“ sind, wird hier die „Mobilität der Spuren“⁶¹ kartographisch ebenso offensichtlich wie die ‚Datenspuren der Mobilität‘ im prädigitalen Zeitalter.

Dass Echolotungen nicht allein numerische Werte produzierten, sondern diese Daten im historischen Verständnis bereits Gegebenheiten repräsentierten – wie es die Etymologie des Datenbegriffs verspricht –, war ein Novum in der ozeanographischen Praxis. Bis dato war die Validität vermeintlicher Tiefenwerte auf eine Zukunft verwiesen. Lotungen brachten keine Fakten hervor, sondern machten prospektiv weitere Lotungen erforderlich, um aufgrund ihres vagen Status vorige Messungen zu validieren oder zu revidieren. Numerische Werte materieller Lotungen fügten sich erst durch nachgelagerte kooperative Datenpraktiken zu Informationen: Die sich in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts etablierende Praxis der Isobathenkarte verlangte es von Meeresforschenden, ihre auf den Meeren gesammelten Messwerte an Land kollaborativ zu vergleichen und zu komplementieren, nämlich neugewonnene Lotwerte von Tiefseeexpeditionen in Isobathenkarten einzutragen. Kooperatives Ziel war nicht allein, die ‚Datentiefe‘ der Karten zu erhöhen, sondern zuvorderst, bereits existierende Werte als wahrscheinlich oder abwegig zu evaluieren. Der naturdokumentarische Anspruch der immer im provisorischen Status befindlichen Karten trat hinter die Dokumentation ihrer zugrunde-

59 Stocks, Theodor (1936): „Die Fortschritte in der Erforschung des Atlantischen Ozeans 1854-1934“, in: *Geographische Zeitschrift* 42(5), 161-181, 169.

60 Maurer (1933): *Wissenschaftliche Ergebnisse Band II: Die Echolotungen*, 1.

61 Latour, Bruno (2006): „Drawing Things Together. Die Macht der unveränderlich mobilen Elemente“, in: Andréa Belliger/David J. Krieger (Hrsg.), *Anthology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie*, Bielefeld, 259-307, 275.

liegenden Datenpraxis – die Generierung, Kompilierung, Validierung oder Revidierung von Messwerten – zurück.

Unter den Bedingungen von Echoloten galt als hinreichendes Kriterium für Datenvalidität das Funktionieren technischer Apparate. Zum Vermerk gültiger Tiefendatenerhebung wurde in den „Lotungsberichten“ der *Meteor*-Expedition die Bescheinigung der Funktionstüchtigkeit der mitgeführten technischen Objekte: „Signal- und Atlaslot haben wieder gut gearbeitet.“⁶² In damaliger Rhetorik verrichtete also an Bord nicht allein die menschliche Besatzung Arbeit. Zudem taten dies hydroakustische Medien, deren semi-automatisierten Messungen grundsätzlich geglaubt wurde. Musste Drahtlotungen attestiert werden, ob es sich bei ihnen tatsächlich um eine Grundberührung, mithin eine erfolgreiche Messung handelte, galt das Tiefendatum des Echolots als unhintergebar und war entsprechend akzeptiert als symbolischer Wert der Meerestiefe. Sabine Höhler geht davon aus, dass die auf dieser Grundlage konstruierten Tiefenbilder gerade durch ihre Datendichte an „Glaubwürdigkeit“⁶³ gewannen, da Visualisierungen nun mit dem Anspruch auftreten konnten, tatsächliches Dokument des Tiefseebodens statt vage Vermutung aufgrund singulärer Drahtlotungen zu sein. Die vehemente Vermessung der Tiefen der Meere während der *Deutschen Atlantischen Expedition* nennt Höhler in Anlehnung an das gleichnamige Konzept des Anthropologen Clifford Geertz eine „Dichte Beschreibung“.⁶⁴ In diesem Sinne kann die Konsolidierung des Meeresbodens als Datenproblem gedeutet werden. In Anlehnung an den Begriff des *data double* ließe sich sagen, der Meeresboden wurde von der vagen Hypothese zum validen Konstrukt, seitdem er eine echolotisch produzierte, hinreichende Datenquantität besaß, die einen qualitativen Wechsel evozierte. Damit änderte sich das Verhältnis von Karte und Territorium. Verstanden sich vorige Karten von Meerestiefen eher als Kartierungen singulärer Lotwerte, verfolgten die kartenproduzierenden Akteure nunmehr ein Ideal des ‚die Karte *ist* das Territorium‘,⁶⁵ denn sie brachten den Tiefenraum durch das Bild hervor.

Die *Meteor*- oder die erwähnte britische *Challenger*-Expedition in den 1870er Jahren fanden nicht im luftleeren Raum des rein ozeanographischen Interesses statt. Sie hatten dezidiert politische oder gar nationalistische Intentionen. Den sie

62 Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft (1926) (Hrsg.): „Aus den Lotungsberichten des Kommandos“, in: *Die Deutsche Atlantische Expedition auf dem Vermessungs- und Forschungsschiff „Meteor“ Band II*, Berlin (Sonderabdruck aus *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin* 5/6), 273-274, 273.

63 Höhler (2002): „Dichte Beschreibungen“, 21.

64 Ebd.

65 Vgl. hierzu Siegert, Bernhard (2011): „The Map is the Territory“, in: *Radical Philosophy* 169(5), 13-16.

finanzierenden Nationen galten sie als eine Geste des Nach- und Beweises der eigenen Fortschrittlichkeit, als Demonstration der vermeintlich technischen Überlegenheit und Insignien einer globalen Machtstellung. In diesem Sinne galt die *Meteor*-Expedition als Projekt der „Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaften“, insbesondere nach dem von Deutschland verlorenen Ersten Weltkrieg, als renommiertes staatliches Prestigeprojekt. Diese Rhetorik der „Not“ verwies auf eine als ungerechtfertigt empfundene politische und kollektiv prekäre Situation. Die *Meteor*-Expedition sollte dem gekränkten Nationalstolz mit einem ideologisch aufgeladenen Prestigeprojekt begegnen: Das Vorhaben sollte der deutschen Wissenschaft wieder zu internationaler Sichtbarkeit verhelfen (buchstäblich, man denke an die anzufertigenden Karten), waren deutsche Wissenschaftler:innen doch aus internationalen wissenschaftlichen Gemeinschaften bis in die Mitte der 1920er Jahre ausgeschlossen gewesen. Diese staatspolitische Agenda der Forschungsreise wurde offen kommuniziert: „Die politischen Absichten, welche die Admiralität mit der Forschungsreise verknüpfte, bezweckten, in möglichst vielen Häfen des Auslandes die Flagge wieder zu zeigen. Dies geschah am zweckmäßigsten auf einer Forschungsreise um die ganze Welt.“⁶⁶ Als ehemaliges, zum Forschungs- und Vermessungsschiff umgebautes Kriegsschiff durfte die *Meteor* auf den Weltmeeren sichtbar verkehren, wie es den Booten der Flotte der deutschen Marine verboten war. Ebenso attestierte Sabine Höhler der Expedition, dass sie „den deutschen Beitrag zur Meeres- und Tiefseeforschung als Teil der Geschichte imperialer Expansion seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts aktualisieren“⁶⁷ sollte. Die „Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft“ als eine von zwei Vorgängerorganisationen der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) verfügte über ausreichende finanzielle Mittel von Staat und Industrie,⁶⁸ ein solch prestigeträchtig angelegtes Großprojekt zu realisieren.

Die Datenakquise mit den neuesten epistemischen Dingen der ozeanographischen Praxis war also technikideologisch gehaltvoll. Galt das Echolot aufgrund von Alexander Behms Grundlagenforschung ohnehin als eine ‚deutsche Erfindung‘ – zumindest in Deutschland –, schien es naheliegend, mit Echoloten die Vermessung der Welt im Rahmen eines deutschen Prestigeprojekts voranzutreiben; wenn auch nur bedingt mit Behmloten, da diese nur für geringere Wassertiefen bis etwa 750

66 Spieß (1932): *Wissenschaftliche Ergebnisse Band I*, 5.

67 Höhler, Sabine (2002): „Profilgewinn. Karten der Atlantischen Expedition (1925-1927) der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft“, in: *NTM Zeitschrift für Geschichte der Wissenschaften, Technik und Medizin* 10(4), 234-246, 239.

68 Vgl. Nipperdey, Thomas/Schmugge, Ludwig (1970): *50 Jahre Forschungsförderung in Deutschland: Ein Abriß der Geschichte der Deutschen Forschungsgemeinschaft, 1920-1970*, Berlin/Bonn.

m geeignet waren, sondern mit s.g. Atlasloten, Freiloten und Signalloten. Der Profilgewinn war dadurch ein zweifacher: Durch die transatlantischen Profile traten nicht nur überhöhte Querschnitte des Atlantiks bildlich hervor, sondern profilierte – und überhöhte – sich Deutschland als Wissenschaftsnation.⁶⁹ Es ließe sich mithin sagen, Echolote wurden bereits mit ihrer Marktreife in den Dienst staatlicher Belange gestellt. Den vermeintlich politikfernen Medien wurde in einem Raum, der frei von staatlichen Grenzen ist (Weltmeere), eine dezidiert politische Dringlichkeit zuteil.

Während der Expedition wurden an rund 30.000 Orten, mit einer durchschnittlichen Entfernung von 3 bis 4 km zueinander, etwa 67.400 Tiefseelotungen durchgeführt. Damit hatte sich der von der *Meteor* überfahrene Tiefenraum submarin konsolidiert: Statt auf vage Daten verwiesen zu sein, ergab sich ein Bild des Unterwasserraums, für dessen Authentizität das Echolot als solides und ‚objektives‘ Messmedium bürgte. Blei- und Drahtlotungen brachten zuvor Messdaten an die Oberfläche, die kollaborativ ein erstes Bild ergaben und den submarinen Boden inszenierten, dessen tatsächlicher Kongruenz zum Georaum man sich aber nicht gewiss sein durfte. Galt es vormals, die Validität von Repräsentationen des Tiefseebodens auszuloten, waren die qua Echolot erhobenen Tiefendaten bereits als Dokumente seitens der *scientific community* akzeptiert. Die Vermessung von Unterwasserwelten qua Delay kam als maritime Wahrheitsprozedur der Produktion von Fakten gleich, die nicht weiter validiert werden brauchten – so zumindest in den öffentlichen Präsentationen der Ozean-Expedition.

Diese Form der echolotisch induzierten und kartographisch repräsentierten ‚Bodenreform‘ stellte das Weltbild des Südatlantiks um 1930 dar. Die Echolotungen ergaben ein verfeinertes, aber auch ein revidierendes Bild des Südatlantiks im Vergleich zu vorigen Profilbildern. So verglich Fritz Spieß, seit August 1925 Gesamtleiter der Expedition, eines auf Basis von 2.485 Echo- und 16 Drahtlotungen erstelltes transatlantisches Profil der *Meteor* mit dem vermeintlichen Profil derselben Fahrtroute, wie es sich auf Basis der bis dato lediglich 15 existierenden Drahtlotungen als auch punktiert nach vorhandener Isobathenkarten darstellte (vgl. Abb. 19). „Wir bemerken“, so fügte Spieß an, „einen gewaltigen Unterschied in der topographischen Darstellung und ein sehr viel komplizierteres Bodenrelief, als bisher angenommen wurde.“⁷⁰ Insbesondere kennzeichne das neue Profil seine topographische Revision früherer Profilbilder bspw. hinsichtlich der „Rhine Bank“, die – so Spieß – „nicht gefunden wurde und wahrscheinlich nicht existiert“.⁷¹ Über

69 Vgl. Höhler (2002): „Profilgewinn“, 241.

70 Spieß (1927): „Bericht über die Expedition“, 351.

71 Ebd., 352.

die wahrscheinliche Existenz geologischer Strukturen entschied nun eine echolotische Datenpraxis.

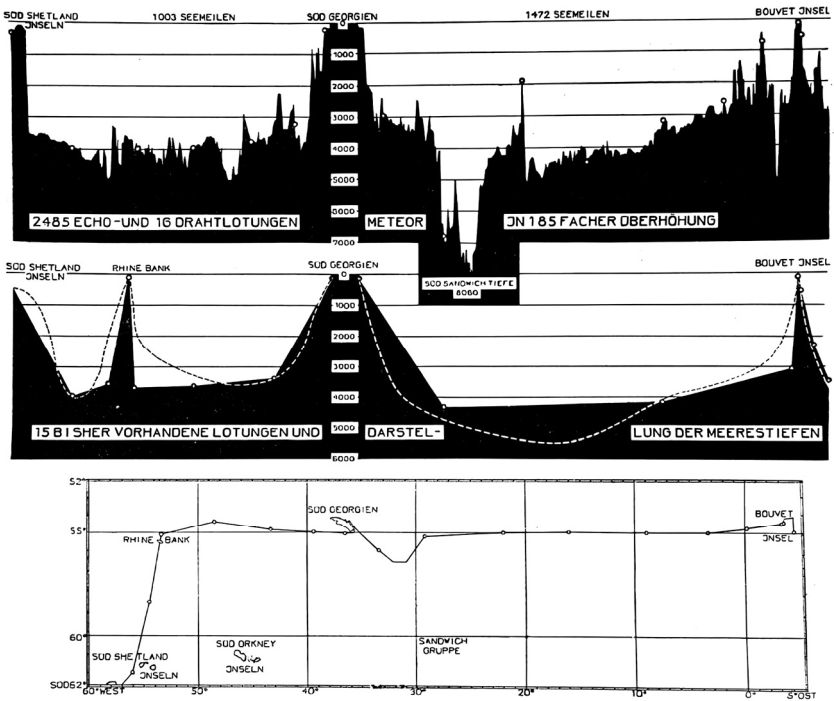


Abbildung 19: Die qua Echolot induzierte Revision voriger Weltbilder am Beispiel eines Profilsbilds des Südatlantiks. Oben: auf Basis der Daten der *Meteor*-Expedition; darunter: auf Basis der lediglich 15 vorhandenen Lotungen derselben Route zuvor; unten: die koordinatengerechte Darstellung der Route.

Echolotische Datenpraktiken

An dieser Stelle muss eine datenpraxeologische Perspektive ein Veto in Bezug auf die pauschalisierende Narrativierung von Echoloten als Beschleunigerinnen der Tiefenmessung einlegen. Mitnichten maßen Echolote die Tiefe des Meeres, sondern – worauf das Eingangszitat dieses Kapitels bereits verwies – ein spezifisches Delay. Diese Zeit- konnte mathematisch nicht schlicht in eine Raumdifferenz übersetzt werden. Die vertikale Verdattung des Ozeans qua Echolot während der Expedition darf mithin nicht als automatisierte Zeitmessung simplifiziert werden. Vielmehr galt es, die ökologische und thermische Bedingung und Situiertheit der Messpraxis zu berücksichtigen. Eine datenpraxeologische Sicht muss die divergenten