

Katrin Kleemann

Internationale Forschungsexpeditionen und die Vermessung des Meeresbodens im Südlichen Ozean im 19. und 20. Jahrhundert

Aus dem All betrachtet, wird schnell deutlich, dass ein Großteil des Planeten Erde von Wasser bedeckt ist. Diese ungeheure Weite, die tatsächlich etwa 70 Prozent der Erdoberfläche ausmacht, ist schwer vorstellbar und wird vielleicht deswegen oft übersehen, auch in der Umweltgeschichte.¹ Die deutsche Historikerin Ruth Schilling schreibt, dass „der Ozean noch immer der am wenigsten erforschte Bereich der Erde“ sei, auch wenn Karten „Kohärenz und Eindeutigkeit“ suggerieren, was jedoch nicht dem Wissensstand entspricht.² Das Meer ist zudem, anders als eine Landkarte oder ein Globus nahelegen mag, mehr als eine Oberfläche, die man dazu nutzen kann, um von A nach B zu segeln. Unterhalb der Meeresoberfläche, zum Teil in tausenden Metern Tiefe, besteht der Meeresboden, wie an Land auch, aus zahlreichen Tälern und Gebirgen. Die topografische Gestaltung der Meeresböden, auch Bathymetrie genannt, beeinflusst die Ozeanzirkulation, zum Beispiel dahingehend, wie Meeresströmungen sich verhalten. Eine akkurate Bathymetrie in angemessener hoher Auflösung ist u. a. relevant für Klima- und Ozeanzirkulationsmodelle.³ Kurzum, das Meer ist ein komplexes Ökosystem, in dem neben vielen anderen Dingen auch die Tiefe und Gestalt des Meeresbodens eine wichtige Rolle spielen.

Zwei Drittel des Meeres liegen außerhalb der ausschließlichen Wirtschaftszone, auch 200-Seemeilen-Zone genannt, das heißt, es handelt sich bei etwa der Hälfte der Erdoberfläche um einen internationalen Raum, der rechtlich bisher kaum reguliert ist.⁴ Dennoch durchkreuzen ihn Schiffe aus zahlreichen Staaten, die in diesem Raum Güter transportieren, Fischerei betreiben oder For-

1 Vgl. Helen M. Rozwadowski, „The Promise of Ocean History for Environmental History“, *Journal of American History* 100, Nr. 1 (2013): 136–139.

2 Ruth Schilling, „Karten-Denken: Von der Dreidimensionalität unseres Wissens“, in *Karten-Reisen: Von Meereswissen und Welterfahrung*, hrsg. von Ruth Schilling u. a. (Wiesbaden: Corso, 2021), 133–168, hier: 157.

3 Vgl. Sarah T. Gille und Stefan G. Llewellyn Smith, „Bathymetry and Ocean Circulation“, in *Charting the Secret World of the Ocean Floor: The GEBCO Project 1903–2003: GEBCO Centenary Conference, Monaco, 14–16 April 2003*, hrsg. von J. K. Hall (2006), 1–9, hier: 1.

4 Vgl. Christian Mihatsch, „Revolution im Seerecht“, *Klimareporter*, <https://www.klimareporter.de/international/revolution-im-seerecht>, aufgerufen am 4. Januar 2024.

schung durchführen. Dabei sind es insbesondere Forschungsschiffe, die abseits der etablierten Schifffahrtsrouten unterwegs sind, um mehr Wissen über das Meer zu produzieren.⁵ In diesem Raum gab es im Laufe der Zeit Bestrebungen, ihn durch nationale und zunehmend internationale Forschungsexpeditionen zu erschließen und die Forschungsschifffahrt entwickelte sich zu einer eigenständigen maritimen Unternehmung. Bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts motivierten Forschungsexpeditionen anderer Staaten dazu, eine ähnliche Forschungsexpedition zu finanzieren, um das Ansehen des eigenen Landes in dem Feld aufrechtzuerhalten und bestenfalls zu erweitern, indem idealerweise neue, revolutionäre Entdeckungen gemacht werden konnten. Dieser Beitrag untersucht deshalb das Wechselspiel von Raumimaginationen und Vermessungen der Tiefsee im Spannungsfeld von internationalem Wettbewerb und Kooperation zwischen den 1850er Jahren und der Gegenwart.

Während das Meer bereits seit Jahrtausenden gleichzeitig als Grenze und als Transportmedium genutzt wurde, begann man im 19. Jahrhundert mit seiner systematischen wissenschaftlichen Untersuchung und Erschließung. Hierbei wurden von Seeleuten Beobachtungen von Meeresströmungen durchgeführt und Messungen der Temperaturen an der Meeresoberfläche bzw. der Luft auf dem Meer möglich. Die Motivation hierbei war es, die Hochseeschifffahrt sicherer und effizienter zu gestalten.⁶ Neben den Bedenken um die Sicherheit der Besatzungen, Ladungen und Schiffe, gab es auch ein Interesse daran, Telegraphenkabel auf dem Meeresboden zu verlegen oder neue Fanggründe für die Wal- oder Robbenjagd zu etablieren. Die Erfindung und Weiterentwicklung verschiedenster technischer Instrumente ermöglichten im Laufe des 19. und 20. Jahrhunderts die Untersuchung eines Raumes, von dem zuvor nur seine Oberfläche bekannt war. Der *oceanic turn* beschreibt den Wandel, dass sich die Forschung nun nicht mehr nur mit der Mobilität über die Meeresoberfläche beschäftigt, sondern stattdessen quasi eintaucht, „*thus rendering vast oceanic space into ontological place*.“⁷ Heute wird die Tiefsee als der Raum unterhalb von 200 Metern Meerestiefe definiert und nimmt damit etwa 90 Prozent der Fläche des Meeres ein. Tatsächlich liegt der Meeresboden in etwa der Hälfte des

5 Vgl. Shawn R. Smith u. a. „Ship-Based Contributions to Global Ocean, Weather, and Climate Observing Systems“, *Frontiers in Marine Science* 6 (2019): 2.

6 Vgl. Reinhard A. Krause, „Matthew Fontaine Maury (1806–1873), ‚Pathfinder of the Seas‘: Ein Seemann als Wissenschaftler und Wissenschaftsorganisator“, *Deutsches Schifffahrtsarchiv / Deutsches Schifffahrtsmuseum* 32 (2009): 237–265, hier: 254.

7 Elizabeth DeLoughrey, „Submarine Futures of the Anthropocene“, *Comparative Literature* 69, Nr. 1 (2017): 32–44, hier: 32. Für eine Diskussion zum Thema „oceanic turn“ siehe auch: Kimberley Peters u. a. (Hrsg.), *The Routledge Handbook of Ocean Space* (Abingdon: Routledge, 2023), 3–20.

Weltmeeres tiefer als 3000 Meter.⁸ Die Erschließung der Tiefsee rückte in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zunehmend in den Blick von Forschungsexpeditionen und Forschungsinstitutionen. Dennoch blieb die Tiefsee ein vor allem imaginiertes Raum, da er bis in die Gegenwart nur schwer darstellbar und noch keine vollständige Datenlage verfügbar ist. Wie der deutsche Wissenschaftshistoriker Christian Holtorf schreibt, „stellen [wir] uns Räume noch dazu auf so vielfältige Weisen vor, dass Karten immer nur bestimmte Ausschnitte und Teilaspekte wiedergeben können.“⁹ Auch der kanadische Historiker Antony Adler argumentiert, dass diese Vorstellungskraft für die enorme Größe der überwiegend unzugänglichen Tiefsee auch für Geografen, Umwelthistoriker und Wissenschaftshistoriker wichtig ist, um mit der Dreidimensionalität, dem Volumen und der sich immer verändernden Natur des Meeres umzugehen.¹⁰

Während es Anfang des 20. Jahrhunderts noch viele Unsicherheiten über die Verlässlichkeit der relativ wenigen durchgeführten Messungen der Tiefe des Meeresbodens anhand von Lotungen gab, gibt es in der Gegenwart den Anspruch, den gesamten Ozeanboden bis 2030 hochauflösend zu kartieren. Anhand von Karten und Grafiken, die aus dieser Forschungsarbeit der letzten etwa 150 Jahre entstanden sind und die „Verräumlichung“ der Tiefsee visualisieren, wird dieser Aufsatz erstens wissenschaftsgeschichtlich den Wandel der Raumvorstellungen über die Tiefsee untersuchen und dabei auch populärkulturelle Werke einbeziehen, die die Imaginationen über den Tiefseeraum stark geprägt haben.

Bis in die Gegenwart ist der Raum der Tiefsee nur mit großem technischem und finanziellem Aufwand erforschbar. Im 19. und 20. Jahrhundert war es ähnlich, dennoch machten es sich zahlreiche Forschungsexpeditionen verschiedener Staaten zur Aufgabe, die Tiefe des Meeresbodens auf den Weltmeeren zu vermessen, zu kartieren und zu erforschen, oftmals im internationalen Wettstreit miteinander. Der Aufsatz untersucht deswegen zweitens die Vermessung der Tiefsee in einem Erdteil, der neben der großen Ablegenheit noch durch

⁸ Vgl. E. Ramirez-Llodra u. a., „Deep, Diverse and Definitely Different: Unique Attributes of the World’s Largest Ecosystem 2010“, *Biogeosciences* 7, Nr. 9 (2019): 2851–2899, hier: 2852–2854; Katrin Kleemann, „Visualisierungen des Meeres in den Segelhandbüchern und Atlanten der Deutschen Seewarte, 1882–1910“, in *Medialitäten des Meeres*, hrsg. von Ruth Schilling und Dennis Niewerth (Bielefeld: transcript, 2026) (im Druck).

⁹ Christian Holtorf, „Zur Wissensgeschichte von Geografie und Kartografie. Einleitung“, in *Zur Wissensgeschichte von Geografie und Kartografie*, hrsg. von Christian Holtorf (Weinheim: Wiley-VCH Verlag, 2017) (Berichte zur Wissenschaftsgeschichte), 7–16, hier: 8.

¹⁰ Vgl. Antony Adler, „Science: Histories, Imaginations, Spaces“, in *The Routledge Handbook of Ocean Space*, hrsg. von Kimberley Peters u. a. (Abingdon: Routledge, 2023.), 34–45, hier: 35–36.

weitere extreme Umweltbedingungen wie Meereis, niedrige Temperaturen sowie stürmische Verhältnisse gekennzeichnet ist: dem zu jener Zeit noch wenig erschlossenen Südlichen Ozean. Anhand dieser Untersuchung wird deutlich, wie sich die Raumvorstellungen der Zeitgenossen über die Tiefsee des Südlichen Ozeans zwischen 1850 und heute verändert hat.¹¹

Auch das Deutsche Reich entsandte Forschungsexpeditionen in den Südlichen Ozean. Dazu zählen zum Beispiel die Weltumsegelung mit der „Gazelle“ von 1874 bis 1876, während derer drei Lotungen in dieser Region durchgeführt wurden, die Deutsche Tiefsee-Expedition mit der „Valdivia“ in den Jahren 1898 und 1899, die speziell die Tiefsee im Atlantik, im Südlichen Ozean und im Indischen Ozean im Blick hatte, sowie die Deutsche Atlantische Expedition mit der „Meteor“ in den Jahren 1925 bis 1927, bei welcher das neu erfundene Echolot erstmals zum Einsatz kam und in 14 Ost-West-Profilen den Atlantik vermaß.¹²

Entlang des technischen Equipments zur Erschließung des submarinen Raumes lässt sich, drittens, aufzeigen, inwiefern im Zuge der Forschungsexpeditionen internationale Kooperation und nationale Konkurrenz durchaus nebeneinander existieren konnten.

Systematische Untersuchung des Meeres ab dem 19. Jahrhundert

Über Jahrhunderte sammelten Seeleute Informationen in ihren Logbüchern, die erst im 19. Jahrhundert systematisch ausgewertet wurden, um durch das hier vorhandene Wissen Reiseroutenempfehlungen zu entwickeln, die den Transport zur See sicherer machten. Gleichzeitig entwickelte sich im 19. Jahrhundert die Forschungsschifffahrt, um Daten fernab der Schifffahrtsrouten, aber auch von unterhalb der Meeresoberfläche sammeln zu können. Diese Datengrundla-

¹¹ Vgl. Rohan Howitt, „Ideological Origins of the Australian Antarctic, 1839–1933“ (Diss. phil., University of Sydney, 2019), 91; Alessandro Antonello, „The Southern Ocean“, in *Oceanic Histories*, hrsg. von David Armitage, Alison Bashford und Sujit Sivasundaram (Cambridge: Cambridge University Press, 2017), 296–318, hier: 302–308.

¹² Zur „Gazelle“: Georg von Schleinitz, *Die Forschungsreise SMS „Gazelle“ in den Jahren 1874 bis 1876: unter Kommando des Kapitäns zur See Freiherrn von Schleinitz, Bd. 1: Der Reisebericht* (Berlin: E. S. Mittler und Sohn, 1889). Zur „Valdivia“: Andreas von Klewitz, *Carl Chun, die Valdivia und die Entdeckung der Tiefsee* (Berlin: Parthas Verlag, 2013); Rudi Palla, *Valdivia: die Geschichte der ersten deutschen Tiefsee-Expedition* (Berlin: Galiani, 2016). Zur „Meteor“: Reinhard Hoheisel-Huxmann, *Die Deutsche Atlantische Expedition 1925–1927. Planung und Verlauf* (Hamburg: Convent, 2007).

ge revolutionierte das Raumverständnis des Ozeans. Der Raum wurde nun dreidimensional, weil Tiefenmessungen von Schiffen zum Meeresgrund eine neue Dimension eröffneten. Dieses Wissen diente nicht nur den eigenen Seeleuten, sondern auch der internationalen Gemeinschaft.

Im 19. Jahrhundert war es größtenteils unbekannt, wie der Meeresboden aussah und ob er sich hunderte oder tausende Meter unter dem Kiel des Schiffes befand. Das Wissen um die Beschaffenheit des Meeresbodens wurde höchst relevant, als es darum ging, geeignete Strecken zu identifizieren, auf denen trans-ozeanische Telegraphenkabel verlegt werden könnten.¹³ Ein solches Unterfangen wurde zum Beispiel von Matthew Fontaine Maury, einem amerikanischen Marineoffizier, in den 1850er Jahren durchgeführt, als ein Telegraphenkabel von Irland nach Neufundland verlegt werden sollte. Etwa 200 Lotungen ergaben, dass sich glücklicherweise ein Plateau zwischen Irland und Kanada zu befinden schien, das sogenannte Telegraphenplateau.¹⁴ Bereits kurz nach der Verlegung des Unterseekabels trat jedoch eine Störung auf. Nach weiteren Untersuchungen des Meeresbodens stellte sich heraus, dass der Meeresboden an dieser Stelle entgegen bisheriger Annahmen kein reines Plateau war, das sich von Europa nach Nordamerika erstreckte, sondern dass es vielmehr tiefe Rinnen dazwischen gab.¹⁵ Dieses Problem und die anschließend genauere Kartierung des Gebietes zeigte auf, wie wichtig es war, möglichst viele Messpunkte zu haben, um ein detailliertes Profil vom Meeresboden erstellen zu können. Nur sporadische Messpunkte im Abstand von einigen hundert Kilometern hingegen konnten zu falschen Annahmen führen. Dennoch ergaben sogar diese wenigen Messungen ein Bild von einem Meeresboden, der nicht nur flach und strukturlos

13 Vgl. Helen M. Rozwadowski und Sylvia A. Earle, *Fathoming the Ocean: The Discovery and Exploration of the Deep Sea* (Cambridge: Harvard University Press, 2009), 6, 49–62; Joy McCann, *Wild Sea: A History of the Southern Ocean* (Chicago: Chicago University Press, 2020), 110.

14 Vgl. Matthew Fontaine Maury, „Das Telegraphen-Plateau des Nord-Atlantischen Oceans nach einer handschriftlichen Skizze von Lieut. Maury“, *Petermanns Mittheilungen* 3 (1857): 507–508.

15 Vgl. Gerhard Kortum, „M. F. Maury (1806–1873), A. v. Humboldt (1769–1859) und der Mythos des Telegraphen-Plateaus im nordatlantischen Ozean: zum 125. Todestag Alexander von Humboldts“, in *Geographie der Küsten und Meere: Beiträge zum Küstensymposium in Mainz, 14.–18. Oktober 1984*, hrsg. von Burkhard Hofmeister und Frithjof Voss (Berlin: Institut für Geographie der Technischen Universität Berlin, 1985); Helen M. Rozwadowski, „Technology and Ocean-Scape: Defining the Deep Sea in Mid-Nineteenth Century“, *History and Technology* 17, Nr. 3 (2001): 217–247, hier: 229–230; Krause, „Matthew Fontaine Maury“.

war, sondern viel zerklüfteter und zum Teil mehrere tausend Meter tief.¹⁶ Gleichzeitig ließ die Datenlage viel Platz für Imaginationen, um sich mithilfe der eigenen Vorstellungskraft ein Bild davon zu machen, wie dieser Raum sich gestalten mochte.

Matthew Fontaine Maury verließ den aktiven Dienst zur See, nachdem er sich eine Beinverletzung zugezogen hatte, und arbeitete stattdessen ab 1842 am *Navy Depot of Charts and Instruments* in Washington, D. C.¹⁷ Hier mussten amerikanische Schiffe unter anderem ihre Logbücher nach einer Reise abgeben, wo sie dann eingelagert wurden. Nach seinem Amtsantritt begann Maury, diese Logbücher systematisch auszuwerten, und erkannte dabei Muster, auf deren Grundlage er Karten und Routenempfehlungen herausgab, die die Reisezeit von Schiffen um bis zu 30 Prozent verkürzten. Um eine bessere Datengrundlage zu schaffen, argumentierte Maury dafür, auf internationalem Level eine Standardisierung für das Abfassen von Logbucheinträgen zu schaffen, damit sie auch über die Landesgrenzen hinaus vergleichbar sein würden. Dieses Anliegen wurde im Jahr 1853 auf der Maritimen Konferenz in Brüssel im internationalen Kontext diskutiert und beschlossen.¹⁸

Der deutsche Geophysiker und Polarforscher Georg Neumayer war tief beeindruckt von der Arbeit Maurys und gründete 1857 das *Flagstaff Observatory for Geophysics, Magnetism and Nautical Science* in Melbourne in Australien. Hier wurden neben magnetischen und meteorologischen Messungen auch Logbücher von in Melbourne ankommenden Schiffen kopiert und ausgewertet, um sichere und schnelle Schifffahrtsrouten zwischen Australien und Europa bestimmen zu können.¹⁹ Nach einigen Jahren erfolgreicher Arbeit am Observatorium in Melbourne kehrte Neumayer Mitte der 1860er Jahre mit dem Wunsch nach Deutschland zurück, seinem Heimatland eine ähnliche Einrichtung zu be-

¹⁶ Vgl. McCann, *Wild Sea*, 132; Matthew Fontaine Maury, *The Physical Geography of the Sea* (New York: Harper & Brothers, 1855) (Limited Edition facsimile 1982), 251.

¹⁷ Zu Maury siehe auch: Penelope K. Hardy, „Every Ship a Floating Observatory: Matthew Fontaine Maury and the Acquisition of Knowledge at Sea“, in *Soundings and Crossings: Doing Science at Sea 1800–1970*, hrsg. von Helen Rozwadowski und Katharine Anderson (Sagamore Beach: Science History Publications, 2016), 17–48; Penelope K. Hardy und Helen M. Rozwadowski, „Maury for Modern Times: Navigating a Racist Legacy in Ocean Science“, *Oceanography* 33, Nr. 3 (2020): 10–15.

¹⁸ Vgl. Tom Jackson, „‘That Exquisite Machinery.’ Matthew Fontaine Maury’s Pioneering Study of Winds, Currents, and Oceans“, *Maritime Life and Traditions* 8 (2000): 63–73, hier: 65–67, Krause, „Matthew Fontaine Maury“, 240–241, 254.

¹⁹ Vgl. R. W. Home, „Georg von Neumayer and the Flagstaff Observatory, Melbourne“, in *From Berlin to the Burdekin: The German Contribution to the Development of Australian Science, Exploration and the Arts*, hrsg. von David Walker und Jürgen Tampke (Kensington, NSW: New South Wales University Press, 1991), 40–53.

scheren. Im Jahr 1866 gelang es dem deutschen Ozeanographen Wilhelm von Freeden, die Norddeutsche Seewarte in Hamburg zu gründen, die ebenfalls Logbücher auswertete und Routenempfehlungen herausgab.²⁰ Die Norddeutsche Seewarte wurde privat finanziert durch 28 Reeder und die Handelskammern der Städte Hamburg und Bremen.²¹ Nach der Reichsgründung 1871 taten sich von Freeden und Neumayer zusammen, um sich für die Gründung einer vom Reich finanzierten Deutschen Seewarte einzusetzen, was ihnen Mitte der 1870er Jahre, ebenfalls in Hamburg, auch gelang.²² Neumayer wurde 1875 der Direktor der Deutschen Seewarte, ein Amt, das er bis 1903 innehaben sollte. Im Vergleich zu den vorherigen Institutionen war die Seewarte eine wachsende Reichsanstalt, die über größere personelle Ressourcen verfügte und mit den Jahren Expertise in verschiedenen Bereichen, wie zum Beispiel maritimer Meteorologie, der Prüfung nautischer Instrumente oder Ozeanographie aufbauen konnte.

Die Deutsche Seewarte war im Laufe ihrer bis 1945 anhaltenden Existenz an allen deutschen maritimen Forschungsexpeditionen beteiligt, indem sie Mitarbeitende oder Instrumente mitschickte oder beratend zur Seite stand.²³ Sie gab unter anderem auch Handbücher für Segelschiffe und dazugehörige Atlanten für die verschiedenen Ozeane heraus.²⁴ Die Idee war es, standardisierte Instrumente auszugeben, mit denen regelmäßig Messungen durchgeführt werden sollten, um ein möglichst vielseitiges Bild von verschiedenen Schifffahrtsrouten zu erhalten, die dann, nachdem die Daten zurück nach Hamburg kamen, ausgewertet und zu einem Gesamtbild zusammengefügt werden konnten. Vor Ort auf dem Schiff, wo die Daten erhoben wurden, musste die Mikroperspektive gewählt werden, das heißt eine Messung der Tiefe des Meeresbodens, der Luft-

20 Vgl. Heinrich Walle, „Der Einfluss meteorologischer Navigation auf die Entwicklung der deutschen transozeanischen Segelschifffahrt von 1868 bis 1914“ (Diss. phil., Universität Bonn, 1979), 283–285, 302–304; Home, „Georg von Neumayer“, 45–47; Susanne Kehrhahn-Eyrich, *Im Dienst für Schifffahrt und Meer. 150 Jahre Maritime Dienste in Deutschland* (Hamburg: Schifffahrtsverlag Hansa, 2018), 11–12.

21 Vgl. Thomas Dehling, „Von der Norddeutschen Seewarte zum BSH – 150 Jahre maritime Dienstleistung und Forschung“, *Hydrographische Nachrichten* 112 (2019): 13–15.

22 Vgl. Wilhelm von Freeden und Georg Neumayer, *Entwurf eines Organisationsplanes für das nautisch-meteorologische und hydrographische Institut, die Deutsche Seewarte. Auf der Basis der bereits in Hamburg bestehenden Norddeutschen Seewarte* (Berlin, 1871).

23 Vgl. Deutsches Hydrographisches Institut (Hrsg.), *Das Deutsche Hydrographische Institut und seine historischen Wurzeln* (Hamburg: Deutsches Hydrographisches Institut, 1979); Peter Ehlers, „Das BSH – eine Behörde für Schifffahrt und Meer“, *Deutsche Hydrographische Zeitschrift*, Reihe B 25 (1993): 203–230, hier: 204; Klaus Wege, *Die Entwicklung der meteorologischen Dienste in Deutschland* (Offenbach am Main: Deutscher Wetterdienst, 2002), hier: 30; Schilling, „Karten-Denken“, 154–156.

24 Vgl. Kleemann, „Visualisierungen“.

oder Wassertemperatur bildete nur einen ganz bestimmten Ort zu einer bestimmten Zeit und demnach nur einen kleinen Ausschnitt ab. In diesem Zusammenhang spielte das großangelegte Sammeln von Daten auf deutschen Handels- und Kriegsschiffen eine wichtige Rolle. Als ehrenamtliche Mitarbeitende führte die Besatzung Messungen für die Deutsche Seewarte durch. Diese stellte ihnen standardisierte Instrumente und entsprechende Dokumentationsformulare zur Verfügung.²⁵ Darüber hinaus war auch die internationale Zusammenarbeit zwischen Forschenden in diesem Bereich auf der Grundlage vergleichbarer Datensätze entscheidend. Nur eine großflächige Datenlage von verschiedenen Teilen des Ozeans, die durch internationale Kooperation geschaffen wird, ermöglicht die Makroperspektive.

Forschungsexpeditionen als nationale Prestigeprojekte im internationalen Wettstreit

Eine weitere Möglichkeit, um Daten über das Meer zu produzieren, stellen Forschungsexpeditionen dar. Im 19. Jahrhundert motivierten insbesondere die Faktoren nationales Prestige und internationale Konkurrenz die Durchführung dieser Expeditionen. Trotz der national aufgeladenen Stoßrichtung wirkten zum Teil auch ausländische Forschende auf den Expeditionen mit und ihre Forschungsergebnisse wurden über die Landesgrenzen hinweg rezipiert und weiterentwickelt.

Forschungsexpeditionen waren sehr viel aufwendiger und kostenintensiver, als die Marine oder Handelsmarine mit einigen täglichen Messungen zu beauftragen. Eine Forschungsexpedition bedurfte eines entsprechenden Schiffes, einer geeigneten Crew, spezialisierter Ausrüstung und ausreichenden Proviantes sowie ausreichender Materialien.²⁶ Um eine Forschungsexpedition speziell für die Erforschung der Tiefe des Meeresbodens zu beauftragen, war zunächst die Bereitstellung eines Forschungsschiffes notwendig, welches mit einem hinlänglich starken Motor und einer Lotmaschine ausgestattet war. Zwar waren viele Forschungsschiffe im 19. Jahrhundert noch Segelschiffe, dennoch war das Vor-

²⁵ Vgl. Walle, „Der Einfluss meteorologischer Navigation“, 274; Karl Heinrich Wiederkehr, „Die Hamburgische Seefahrt und die Einführung der meteorologisch-geophysikalischen Navigation: eine Dokumentation“, *Zeitschrift des Vereins für Hamburgische Geschichte* 73 (1987): 1–26, hier: 2.

²⁶ Vgl. Christine Reinke-Kunze, *Den Meeren auf der Spur: Geschichte und Aufgaben der deutschen Forschungsschiffe* (Herford: Koehler, 1986).

handensein eines Motors relevant, um das Schiff möglichst lange in einer Position halten zu können, um eine Lotung durchzuführen. Im späten 19. Jahrhundert bildete sich das Forschungsschiff als eigenständiger Schiffstyp heraus.²⁷ Während in dieser frühen Phase noch bereits bestehende Kriegsschiffe gekauft und den Bedürfnissen der Expedition entsprechende Umbaumaßnahmen durchgeführt wurden, konzipierten Wissenschaftler und Ingenieure im Laufe des 20. Jahrhunderts zunehmend spezialisierte Forschungsschiffe.²⁸ Da Lotungen mehrere Stunden dauern konnten, je nach Ausrüstung, Wetter und Tiefe der Messung, waren diese technischen Voraussetzungen des Schiffes und die Qualität der Lotmaschine wichtig.²⁹

Die Erforschung der Tiefe des Meeresbodens war im 19. Jahrhundert keine leichte Aufgabe: Während das Loten ursprünglich per Hand mit einer Leine, an der ein Gewicht befestigt war, durchgeführt wurde, hatten Lotmaschinen im Laufe des 19. Jahrhunderts ihren Durchbruch. Sie erleichterten die Arbeit an Bord, insbesondere dann, wenn tausende Meter Draht ausgerollt und später wieder eingerollt werden mussten.³⁰ Aber auch mit Lotmaschine dauerte das Tiefenloten oft mehrere Stunden, was sich für die Besatzung bei Wind, Wellengang und Schnee oder Hagel sehr lang anfühlen konnte.³¹ Die amerikanische Historikerin Helen Rozwadowski zeigt auf, dass die Rekonstruktion des Meeresbodens nur in einer komplexen Interaktion von Instrumenten, Methoden, Interpretationen und Motivation für Tiefenmessungen möglich war.³² Eine bedeutende Rolle spielte dabei der internationale Austausch von Teilnehmern unterschiedlicher Expeditionen. Nur so ließ sich bewerten, welche der erprobten Messtechnologien besonders geeignet waren, um die bestmöglichen Ergebnisse beim Loten zu erzielen. Trans- und internationale Kooperation der Forschenden

27 Vgl. Penelope Kate Hardy, „Where Science Meets the Sea: Research Vessels and the Construction of Knowledge in the Nineteenth and Twentieth Centuries“ (Diss. phil., Johns Hopkins University, Baltimore, 2017).

28 Vgl. Hans Karr, *Deutsche Forschungsschiffe seit 1905 (Typenkompass)* (Stuttgart: Motorbuch, 2015), 94–98.

29 Vgl. Kleemann, „Visualisierungen“.

30 Vgl. Sabine Höhler, „Depth Records and Ocean Volumes: Ocean Profiling by Sounding Technology, 1850–1930“, *History and Technology* 18, Nr. 2 (2002): 119–154.

31 Vgl. Gerhard Schott, *Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer „Valdivia“ 1898–1899. Bd. 1: Oceanographie und maritime Meteorologie* (Jena: Gustav Fischer Verlag, 1902), 109.

32 Vgl. Rozwadowski, „Technology and Ocean“, 219; Sabine Höhler, „A Sound Survey: The Technological Perception of Ocean Depth, 1850–1930“, in *Transforming Spaces. The Topological Turn in Technology Studies. Online Publikation der Internationalen Konferenz in Darmstadt, 22.–24. March 2002*, hrsg. von Michale Hard, Andreas Lösch und Dirk Verdicchio (Darmstadt: Technische Universität Darmstadt, 2003).

war somit eine Voraussetzung für ein genaueres Verständnis der Beschaffenheit des Tiefseebodens, wie das folgende Beispiel belegt.

In seinem Bericht über die Ausrüstung der Deutschen Tiefsee-Expedition mit der „Valdivia“ beschreibt der deutsche Ozeanograph Gerhard Schott, der bei der Deutschen Seewarte angestellt war, die beiden Lotmaschinen, die die Expedition mit an Bord hatte: Dies war zum einen die LeBlanc'sche Lotmaschine, ein französisches Modell, und die Sigsbee Lotmaschine, ein amerikanisches Modell.³³ Schott und die Besatzung schienen die mit einem Elektromotor ausgestattete Sigsbee-Maschine aufgrund der einfacheren Handhabung zu präferieren. Mit dieser wurden 134 Messungen durchgeführt, bei denen lediglich 117 Meter Draht verloren gingen, während bei den 46 Lotungen mit der LeBlanc'schen Maschine fast 6500 Meter abhandenkamen.³⁴ Aus Schotts Beschreibungen lässt sich erahnen, wie viel Recherche im Vorfeld der Expedition notwendig war, um sich für ein Modell einer Lotmaschine zu entscheiden. Die Österreichisch-Ungarische Tiefsee-Expedition mit der SMS „Pola“ zwischen 1890 und 1898 und der „Fürst von Monaco“ auf verschiedenen Fahrten machten gute Erfahrungen mit der LeBlanc'schen Maschine, was zu Schotts Kaufentscheidung beitrug. Gleichzeitig beschrieb der deutsche Meeresbiologie Victor Hensen seine negativen Erfahrungen mit der Sigsbee-Lotmaschine während der Plankton-Expedition mit dem Dampfer „National“ im Jahr 1889, was Schott dennoch zum Kauf der Lotmaschine bewegte, aber nur, nachdem sie vor ihrem Einsatz entsprechend umgebaut wurde.³⁵ Es zeigt sich also, dass internationale Zusammenarbeit bei der Tiefseeforschung nicht erst bei der Auswertung der Ergebnisse begann, sondern bereits im Vorfeld bei der Planung der Expedition und der Auswahl der Instrumente.

Eine besonders prägende Tiefseeforschungsexpedition in den Südlichen Ozean war die britische Forschungsreise mit der HMS „Challenger“, die zwischen 1872 und 1876 um die Welt segelte. Die „Challenger“-Expedition hatte das primäre Ziel, die Natur der Tiefsee zu erforschen. Es war die erste Forschungsexpedition ihrer Art, die es speziell auf Informationen und Proben aus der Tiefsee des Weltmeeres abgesehen hatte.³⁶ Diese Expedition diente mit ihren 492 Tiefsee-Lotungen und zahlreichen weiteren Messungen, die etwa 4700 neue Arten von Lebewesen im Meer entdeckten, als ein Prototyp für zukünftige Expeditionen.

³³ Vgl. Schott, *Wissenschaftliche Ergebnisse*, 9.

³⁴ Vgl. ebd., 19.

³⁵ Vgl. ebd., 4 (LeBlanc) und 11 (Sigsbee).

³⁶ Vgl. Richard Corfield, *The Silent Landscape: The Scientific Voyage of HMS Challenger* (Washington, D. C.: Joseph Henry Press, 2004); McCann, *Wild Sea*, 111–112.

nen.³⁷ Die Raumvorstellung der Tiefsee wurden durch diese Messungen revolutioniert, denn die Ergebnisse der Tiefseelotungen ermöglichten ein detailliertes Bild über den Meeresboden im Atlantik, im Pazifik, im südlichen Indischen Ozean und im Südlichen Meer. Die Auswertung der Ergebnisse dauerte allerdings, wie auch bei späteren Expeditionen üblich, lange, in diesem Fall 19 Jahre. Währenddessen wurden 50 Bände über die Ergebnisse der Expedition veröffentlicht.³⁸

Im Vorfeld der „Challenger“-Expedition appellierte William Carpenter, ein englischer Zoologe, zur Sicherung der Finanzierung der Reise auch an das nationale Prestige der *Royal Society of London*. In seinem Ansuchen zeigte sich Carpenter beunruhigt darüber, dass sowohl die USA als auch Deutschland dabei wären, Tiefsee-Expeditionen vorzubereiten. Er schrieb an G. G. Stokes, den Sekretär der *Royal Society of London*: „*Without an immediate national effort to explore the deep sea, the dominion of the deep ocean would be lost to other nations.*“³⁹ Mit diesem auf Nationalismus zielenden Kurs hatte er schließlich Erfolg, um der „Challenger“-Expedition die Finanzierung zuzusichern, damit sie als teures nationales Unterfangen dafür sorgen würde, Großbritannien weiterhin in ihrem Ruf als ein „*Empire of the Seas*“ zu bestätigen.⁴⁰ Die tiefsten Stellen des Ozeans zu beproben und zu vermessen wurde im 19. Jahrhundert zu einem Akt von nationalem Interesse und brachte Prestige für diejenigen, die in diese Aktivität involviert waren.⁴¹ Obwohl bei dieser und folgenden Expeditionen auf zwischenstaatlicher Ebene die Konkurrenz im Vordergrund stand, waren auf wissenschaftlicher Ebene dennoch Forschende unterschiedlicher Nationalität involviert, die aufgrund ihrer speziellen Expertise dabei waren und folglich über nationale Grenzen hinweg zusammenarbeiteten. An der britischen „Challenger“-Expedition waren zum Beispiel auch der deutsche Naturforscher Rudolf von Willemoes-Suhm und der Schweizer Linguist, Illustrator und Ozeanograph Jean Jacques Wild beteiligt.⁴²

37 Vgl. Frédéric Aitken und Jean-Numa Foulc, *From Deep Sea to Laboratory 1. The First Explorations of the Deep Sea by H. M. S. Challenger (1872–1876)* (London: Wiley, 2019).

38 Vgl. Charles Wyville Thomson u. a., *Report on the Scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger during the Years 1872–1876 under the Command of Captain George S. Nares ... and the Late Captain Frank Tourle Thomson* (Edinburgh: Printed for H. M. Stationery Off, 1880–1895).

39 Erika Lynn Jones, *Making the Ocean Visible: Science and Mobility on the Challenger Expedition, 1872–1895* (Diss. phil., University College London, 2019), 53.

40 Jones, „Making the Ocean Visible“, 160; Margaret Deacon, *Scientists and the Sea, 1650–1900: A Study of Marine Science* (Aldershot: Ashgate, 1997).

41 Vgl. Rozwadowski und Earle, *Fathoming the Ocean*, 6, 49–62; McCann, *Wild Sea*, 110.

42 Vgl. Rudolf von Willemoes-Suhm, *Zum tiefsten Punkt der Weltmeere: Die Challenger-Expedition, 1872–1876. Rudolf von Willemoes-Suhms Briefe von der Challenger-Expedition mit Auszügen*

Eine Motivation, die hinter der „Challenger“-Expedition stand, war die wissenschaftliche Debatte um die sogenannte azoische Theorie, die in den 1830er Jahren von dem britischen Biologen Edward Forbes aufgestellt worden war. Die azoische Theorie besagte, dass sich unterhalb von etwa 500 Metern kein Leben im Ozean finden lassen würde. Charles Wyville Thomson, der wissenschaftliche Leiter der „Challenger“-Expedition, bezweifelte diese Theorie von Anfang an und konnte sie schließlich auch widerlegen, indem marines Leben in allen Tiefen und allen Teilen des Weltmeeres gefunden werden konnte, das von der Expedition bereist und beforscht wurde.⁴³

Die HMS „Challenger“ war ein Segelschiff, das jedoch zusätzlich über einen dampfbetriebenen Motor mit über 1200 PS verfügte, der bei den Probeentnahmen aus dem Meeresboden und dem Manövrieren in Eisfeldern zum Einsatz kam. Insgesamt kam die „Challenger“-Expedition nur langsam voran, um etwa alle 320 Kilometer Proben zu entnehmen und Messungen durchzuführen. Obwohl die HMS „Challenger“ nicht dafür gebaut war, in eisigen Verhältnissen zu segeln, unternahm sie dennoch einige Messungen im Südlichen Ozean.⁴⁴ Die „Challenger“-Expedition war ein großer Erfolg und zeichnete sich dadurch aus, dass die Expedition die erste Tiefenkartierung des Ozeans produzierte.⁴⁵

Diese Forschungsexpeditionen waren äußerst kostspielig: Die Initiatoren der Deutschen Tiefsee-Expedition beispielsweise argumentierten geschickt damit, dass es im nationalen Interesse des Reiches lag, eine solche Expedition durchzuführen, um mit den Briten mithalten zu können, die bereits erfolgreich die „Challenger“-Expedition durchgeführt hatten und auch zahlreiche antarktische Expeditionen finanzierten. Dieses Appellieren an das nationale Prestige des Kaisers hatte Erfolg, denn Wilhelm II. unterstützte die Expedition „und sprach die Erwartung aus, dass die Expedition in würdiger Weise ausgerüstet werde, ohne Rücksicht auf Ersparnisse, welche die Sicherheit und den Erfolg gefährden könnten.“⁴⁶ Wie sich sowohl in diesem Fall der Deutschen Tiefsee-Expedition als auch im Fall der „Challenger“-Expedition zeigt, fungierte der nationale Wettbewerb für die Wissenschaftler mithin als wichtiges Argument für die Einwerbung von Forschungsmitteln.

gen aus dem Reisebericht des Schiffsingenieurs W. J. J. Spry, hrsg. von Gerhard Müller (Stuttgart: Thienemann, Edition Erdmann, 1984); John James Wild, *At Anchor: A Narrative of Experiences afloat and ashore during the Voyage of H. M. S. „Challenger“ from 1872 to 1876* (London: M. Ward & Co, 1878).

⁴³ Vgl. McCann, *Wild Sea*, 113–115.

⁴⁴ Vgl. Deacon, *Scientists and the Sea*; McCann, *Wild Sea*, 89, 113–115.

⁴⁵ Vgl. Jones, „Making the Ocean Visible“; Schilling, „Karten-Denken“, 157.

⁴⁶ Zitiert nach Palla, *Valdivia*, 50.

Zahlreiche andere Forschungsexpeditionen durchquerten den Südlichen Ozean auf dem Weg zur Antarktis. Ins späte 19. und frühe 20. Jahrhundert fällt das „Goldene Zeitalter“ der Antarktis-Forschung, an der zahlreiche europäische sowie australische und japanische Expeditionen beteiligt waren. Primär ging es hier um das möglichst weite Vordringen nach Süden bzw. das Erreichen des Südpols, aber quasi nebenher wurden dennoch auch andere wissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt, wie zum Beispiel Tiefseelotungen. Dies waren jedoch nur Beiprodukte der Expeditionen, das Erreichen des Südpols hatte einen ungleich höheren Stellenwert.⁴⁷ Hierbei zeigt sich, dass bei Forschungsexpeditionen zum Südlichen Ozean und in die Antarktis das bereits benannte Spannungsverhältnis von internationaler Konkurrenz und Zusammenarbeit eine zentrale Rolle spielte. Das Entdecken von markanten Punkten in der Tiefsee und Inselgruppen im Südlichen Ozean, zusammen mit der Raumerschließung von Gebieten in der Antarktis, waren ein Machtfaktor, um ein nationales Interesse anzumelden. Gleichzeitig diente die Vermessung der Tiefsee der Raumerkundung und beeinflusste Raumimaginationen.

Die Erforschung des Meeresbodens im Südlichen Ozean

Der Südliche Ozean ist, wie die Umwelthistorikerin Joy McCann schreibt, ein wilder und schwer zu erfassender Ort; ein Ozean wie kein anderer. Da keine Landmassen in dieser Region den Wind aufhalten können, ist der Südliche Ozean gleichzeitig berüchtigt für die dort vorherrschenden Stürme, Nebelbedingungen und das Eisvorkommen.⁴⁸ Die Winde zwischen 40 und 50 Grad südlicher Breite, die sogenannten „brüllenden Vierziger“ (*Roaring Forties*), wurden zum Beispiel in der Zeit der Segelschiffahrt auf der Route von Europa nach Australien genutzt. Die Winde weiter Richtung Südpol, die „rasenden Fünfziger“ (*Furious Fifties*) und die „heulenden Sechziger“ (*Screaming Sixties*), sind noch stärker.⁴⁹

⁴⁷ Vgl. Liza Soutschek und Kärin Nickelsen, „'Zusammenwirken' oder 'Wettstreit der Nationen'? Kooperation und Konkurrenz in der deutschen Antarktisexploration um 1900“, *NTM Zeitschrift für Geschichte der Wissenschaften, Technik und Medizin* 27 (2019): 229–263; McCann, *Wild Sea*, 121–122.

⁴⁸ Vgl. McCann, *Wild Sea*, ix.

⁴⁹ Vgl. Tom Griffiths, *Slicing the Silence: Voyaging to Antarctica* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 2007), 36–46; Antonello, „The Southern Ocean“.

Trotz dieser widrigen Wetterbedingungen war der Südliche Ozean das Ziel von Expeditionen: Als erste Expeditionen in die Region vordrangen, wurde die Erforschung durch nationale Rivalität und durch wissenschaftliche Neugier angetrieben.⁵⁰ Da diese Region bisher so wenig erforscht war, hoffte man, relativ leicht neue Erkenntnisse zu Tage zu fördern. Allerdings war der Weg dahin schwierig, denn erheblicher Aufwand war damit verbunden, diese abgelegene und durch das Vorkommen von Eis sowie schwierigen Wind- und Wellenbedingungen geprägte Region zu untersuchen.⁵¹ Bereits Matthew Fontaine Maury hatte Interesse daran, mehr über diesen Ozean in Erfahrung bringen zu lassen, und auch der britische Ozeanograph und Chemiker George Deacon verstand die Rolle des Südlichen Ozeans für das globale Klimasystem.⁵²

Im Jahr 1840 hatte der britische Offizier der *Royal Navy*, James Clark Ross, während der antarktischen Ross-Expedition zwischen 1839 und 1843 die erste Tiefseelotung im Südlichen Ozean durchgeführt, die 4427 Meter maß.⁵³ Diese einzelne Lotung war lange Zeit die einzige Messung in dieser Region und findet sich zum Beispiel auf einer Tiefenkarte des britischen Ozeanographen John Murray.⁵⁴ Gerhard Schott kritisierte das Einzeichnen dieser Messungen auf Murrays Karten mit scharfen Worten, da die Daten dafür nur aus einer einzigen Lotung entstammten: „Es erscheint mir richtig oder doch vorsichtig zu sein, das ganze südatlantische Gebiet jenseits von 40°S. Br. auf den Karten weiß zu lassen und gerade hierdurch die klaffende Lücke unserer Kenntnisse zu offenbaren; man sollte nicht, lediglich auf die eine und sicher unzuverlässige Lotung von Ross (4000) bauend, kühne Phantasiegebilde zeichnen, wie J. Murray es thut.“⁵⁵ Im Kern dieser Debatte stand die Frage danach, wie sich der Raum, in diesem Fall die durch den Meeresboden begrenzte Tiefsee, abbilden ließe. Der auf einer Karte dargestellte Meeresboden zeigte geteilte Raumvorstellungen auf, die in diesem Fall nicht unkontrovers waren, da die Raumkonstruktion, die diese eine Messung beinhaltete, aufgrund der dünnen Datenlage umstritten war.

Die bereits erwähnte „Challenger“-Expedition hatte fünf Lotungen südlich des 60. Breitengrades durchgeführt. Insgesamt gab es bis 1898 lediglich 15 Lotungen, die südlich von 50 Grad südlicher Breite durchgeführt worden waren.

50 Vgl. McCann, *Wild Sea*, 111.

51 Vgl. Eric L. Mills, „From Discovery to Discovery: the Hydrology of the Southern Ocean, 1885–1937“, *Archives of Natural History* 32, Nr. 2.2 (2005): 246–264, hier: 246, 260–261.

52 Vgl. McCann, *Wild Sea*, 115.

53 Vgl. ebd., 111–112.

54 John George Bartholomew, *Bathymetrical Chart of the Atlantic Ocean. The Voyage of the H. M. S. „Challenger“, Summary of Results Chart 1A* (Edinburgh, 1910).

55 Schott, *Wissenschaftliche Ergebnisse*, 114.

Die Deutsche Tiefsee-Expedition erweiterte die Anzahl dieser Lotungen im Südlichen Ozean um 29 Messungen. Insbesondere zwischen 0 und 60 Grad östlicher Länge, wo die „Valdivia“ unterwegs war, war bis zu dem Zeitpunkt noch keine einzige Tiefenlotung durchgeführt worden. Schott schrieb im Nachgang, dass die Lotungen, die im Südlichen Ozean durchgeführt wurden, „in jeder Beziehung die wichtigsten geworden“ seien und „sofort, was wir wohl sagen dürfen, das Aufsehen der geographischen Kreise erregt“⁵⁶ hätten. Schott bedankte sich bei dem Leiter der Expedition, dem deutschen Zoologen Carl Chun, der „die Wichtigkeit der hier vorliegenden geographischen Probleme anerkannte und eine Lotungsreihe über eine Entfernung von fast 5000 km hin ausführen ließ, wie sie aus diesen südlichen Gewässern noch nirgends vorlag.“⁵⁷ Chun betrieb, wie es heute genannt werden würde, viel Öffentlichkeitsarbeit. Unter anderem machte er die Expedition durch seine populärwissenschaftliche Veröffentlichung *Aus den Tiefen des Weltmeeres* bekannt, ein Bestseller, in dem es zahlreiche Abbildungen der Tierwelt der Tiefsee gab, die ein Bild über das vielseitige Leben im Meer vermittelte.⁵⁸ Eine zweite Auflage mit zusätzlichen Abbildungen erschien drei Jahre später.⁵⁹ Die Zeichnungen belegten zum einen, dass es Leben unterhalb von 500 Metern Tiefe gab, und zum anderen, wie vielseitig sich dieses gestaltete. Der vormals leer erscheinende Raum der Tiefsee war nun doch mit Leben gefüllt. Die Fotografien, Zeichnungen und Aquarelle wurden unter anderem von Fritz Winter angefertigt, einem Künstler an Bord der „Valdivia“, der diese zum Teil in Aquarien lebend gefangenen Arten an Bord des Schiffes zeichnete. Andere Exemplare wurden in Alkohol oder Formalin konserviert.⁶⁰ Die Erzählungen Chuns über die Expedition und die Zeichnungen der Lebewesen vermittelten nicht nur dem Fachpublikum, sondern insbesondere auch der allgemeinen Leserschaft ein Bild von der Arbeit auf See und von den Ergebnissen der Expedition.

Aufgrund des gewählten Kurses Richtung Südsüdwest ab Kapstadt, bewusst entgegen des Kurses, den die „Challenger“ oder die „Gazelle“ gewählt

⁵⁶ Ebd., 109.

⁵⁷ Ebd.

⁵⁸ Vgl. Carl Chun, *Aus den Tiefen des Weltmeeres. Schilderungen von der deutschen Tiefsee-Expedition* (Jena: Fischer, 1900).

⁵⁹ Vgl. Carl Chun, *Aus den Tiefen des Weltmeeres. Schilderungen von der deutschen Tiefsee-Expedition*. 2. Aufl. (Jena: Fischer, 1903); John R. Dolan, „Pioneers of Plankton Research: Carl Chun (1852–1914)“, *Journal of Plankton Research* 45, Nr. 6 (2023): 1–13, hier: 8.

⁶⁰ Vgl. Palla, *Valdivia*, 67–68, 81–86; Katrin Kleemann, Niels Hollmeier und Pablo v. Frankenberg, „Forschungsschiffe – Wissenschaft unter Extrembedingungen“, in *Schiffswelten – Der Ozean und Wir*, hrsg. von Ruth Schilling und Pablo v. Frankenberg (Altenburg: DZA Druckerei zu Altenburg, 2024): 82–99.

hatten, mussten „sehr ungünstige Verhältnisse“ in Kauf genommen werden, und Schott hoffte, mindestens die gleiche Anzahl von Lotungen in diesem Gebiet durchführen zu können wie die beiden Vorgänger, was respektive fünf und drei Messungen waren. Wider Erwarten gelang es der Besatzung der „Valdivia“, jeden Tag durchschnittlich eine Lotung durchzuführen.⁶¹ Bei diesen Tiefenlotungen der „Valdivia“ wurden auch viele Erkenntnisse zu Tage gefördert: Besonders wurde deutlich, dass es hier zahlreiche große Meerestiefen gab. Dies war überraschend, denn bisher war man davon ausgegangen, dass das Meer um die Antarktis herum relativ flach sein würde. Man rechnete mit einer Art Schelfmeer vor dem antarktischen Kontinent, das maximal 2000 bis 3000 Meter tief war. Was sie tatsächlich vorfanden, waren durchschnittliche Tiefen von 4000 Meter. Zwischen 30 und 60 Grad östlicher Länge fanden sie sogar Tiefen von über 5500 Metern vor, hier schlug Schott den Namen „Indisch-Antarktisches Becken“ vor – eine neutrale Bezeichnung mit Verweis auf die Lage am südlichen Indischen Ozean.⁶²

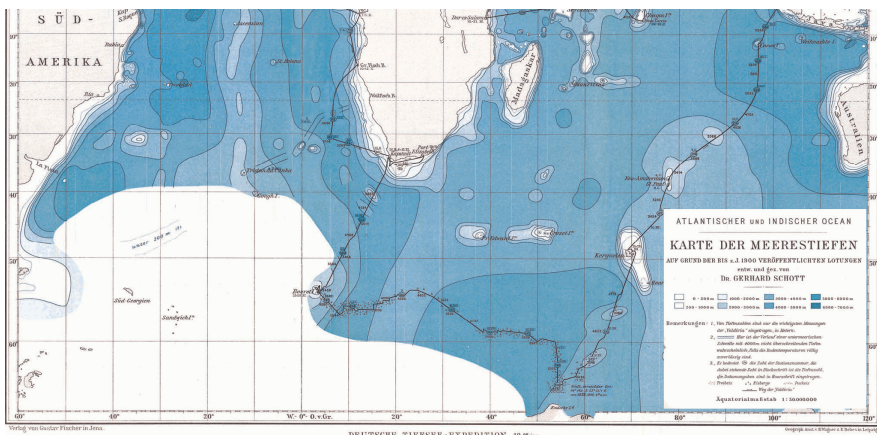


Abb. 1: Zusammenschnitt der Schifffahrtsroute der „Valdivia“ 1898–1899, hier im Südatlantik, Südlichen und Indischen Ozean. Die Karte zeigt links unten auch ein großes, bisher unerforschtes Gebiet. Quelle: Gerhard Schott, „Karte der Meerestiefen“, in: Aus den Tiefen des Weltmeeres. Schilderungen von der deutschen Tiefsee-Expedition, hrsg. von Carl Chun (Jena: Fischer, 1900), Ausschnitt.

Nach der Rückkehr der „Valdivia“ nach Deutschland gab es auf internationaler Ebene insgesamt 44 Lotungen von der Tiefe des Meeresbodens südlich von 50

⁶¹ Schott, *Wissenschaftliche Ergebnisse*, 109.

⁶² Ebd., 110.

Grad südlicher Breite. Auf die gesamte Fläche des Südlichen Ozeans betrachtet sind 44 Lotungen in diesem riesigen Gebiet rings um die Antarktis dennoch eine sehr geringe Zahl, um zuverlässig den Meeresboden in dieser Region zu kartieren. Eine Karte, die nach der Deutschen Tiefsee-Expedition entstand, zeigt südöstlich von Südamerika noch einen riesigen weißen Fleck. Schott argumentiert, dass diese weltweit einzigartige „gährende Leere“ auf einer Karte, „die sich in Bezug auf Tiefenmessungen zwischen Patagonien und der Bouvet-Insel aufthut, eine deutliche und dringliche Sprache für die Notwendigkeit weiterer oceanographischer Studien in den hohen Breiten des Südatlantischen Ozeans“ spricht.⁶³

Aufgrund des großen Aufwandes wurden bei Karten, die auf der Grundlage von Tiefseelotungen und Forschungsexpeditionen entstanden, auch die Ergebnisse anderer Expeditionen berücksichtigt.⁶⁴ Dies wird zum Beispiel in der Karte von Schott (vgl. Abbildung 1) deutlich, die, wie in der Legende steht, auf der Grundlage der bis zum Jahr 1900 durchgeführten Lotungen entstanden war, womit sowohl deutsche als auch ausländische Lotungen gemeint sind.⁶⁵ Diese dienten auch der Überprüfung durch die eigene Forschungsexpedition. Manchmal konnten diese Ergebnisse bestätigt und manchmal widerlegt bzw. korrigiert werden. Auch wenn die einzelnen Forschungsexpeditionen jeweils nationale Prestigeprojekte waren, geschah ihre wissenschaftliche Aufarbeitung in internationaler Zusammenarbeit.

Die Erzeugung von Raumwissen durch Forschungsexpeditionen auf dem Meer zeichnet sich stark durch das Spannungsverhältnis von internationaler Kooperation und Konkurrenz aus: Eine technische Komponente bei der Verständigung über die Konstruktion mariner Räume auf internationaler Ebene war etwa die Verwendung von unterschiedlichen Maßeinheiten. Die Nicht-Standardisierung von Forschungsergebnissen sorgte dabei für Probleme in der internationalen Zusammenarbeit, insbesondere bei der Nachnutzung der von einzelnen Forschungsexpeditionen produzierten Daten. Die „Challenger“-Expedition verwendete zum Beispiel Faden (fathom), während die Seewarte Meter nutzte.

63 Ebd., 78. Die Deutsche Tiefsee-Expedition hatte die Bouvet-Inseln, die bereits 1739 von einer französischen Expedition entdeckt wurden, wiederentdeckt, hierzu siehe auch: Sibylla Nikolow, „Die Bouvets liegen vor uns! Die Kartierung einer besonders abgelegenen und unbewohnbaren Insel im Südatlantik durch die Deutsche Tiefsee-Expedition 1898/99“, in *Jenseits des Terrazentrismus. Kartographien der Meere und die Herausbildung der globalen Welt*, hrsg. von Iris Schröder, Felix Schürmann und Wolfgang Struck (Göttingen: Wallstein, 2022), 173–202.

64 Für ein Beispiel siehe Schott, *Wissenschaftliche Ergebnisse*, 77.

65 Eine sehr ähnliche Karte findet sich in Deutsche Seewarte (Hrsg.), *Atlantischer Ozean. Ein Atlas* (Hamburg: L. Friederichsen & Co., 1882), 1–2, und die genauen Expeditionen, deren Lotungen herausgezogen worden sind, finden sich in der Kartenbeschreibung.

Alle nicht-metrischen Einheiten mussten daher zunächst konvertiert werden, bevor sie auf der Karte eingezeichnet werden konnten.⁶⁶

Ein anderer Streitpunkt zwischen den Forschungsinstitutionen verschiedener Staaten war die Nomenklatur von neu entdeckten Formationen, seien es beispielsweise Rücken, Becken, Plateaus, Tiefen oder Rinnen. Im englischsprachigen Raum, so etwa bei dem bereits erwähnten John Murray, wurden „alle über 3000 Faden tiefen Meeresgebiete einfach als *deep* mit Vorsetzung irgend eines (natürlich englischen) Personennamens bezeichnet [...]“.⁶⁷ Die Expeditionswerke, die aus den deutschen Forschungsreisen entstanden, hielten sich nicht an dieses Verfahren, denn „es erweckt ferner den Anschein, als ob das Weltmeer eine ‚angelsächsische Domaine‘ sei“ (wie der österreichische Geograph Alexander Supan es treffend ausgedrückt hat).⁶⁸ Diese Namensgebung konnte auch als Territorialisierung, als Quasi-Inbesitznahme von Formationen im Raum der Tiefsee verstanden werden. Neben den nationalistischen Beweggründen, diesem Trend nicht zu folgen, war der Hauptgrund, dass viele Formationen in den Weltmeeren nach den an der Expedition beteiligten Schiffen oder Personen benannt wurden, was im Nachhinein Verwirrung stiftete. Bei den Ergebnissen der Deutschen Tiefsee-Expedition hielt man es daher so: „Die Bezeichnung nach der Lokalität vermeidet diesen Uebelstand und empfahl sich deshalb dieselbe bei der Tiefenkarte des Atlantischen Ozeans [sic].“⁶⁹

Um diesen weißen Fleck auf den Landkarten südöstlich von Südamerika (vgl. Abbildung 1) entgegenzuwirken, fanden in den nachfolgenden Jahren Expeditionen statt, die versuchten, diesen weißen Fleck mit Daten zur Meerestiefe zu füllen. Eine Karte von Gerhard Schott aus seiner Monographie *Geographie des Atlantischen Ozeans* von 1912 zeigt bereits einige weitere Tiefenmessungen in dieser Region.⁷⁰ Aber erst die Deutsche Atlantische Expedition mit der „Meteor“, die zwischen 1925 und 1927 stattfand, entdeckte eine bisher unbekannte tiefe Stelle – das sogenannte Meteortief im Süd-Sandwich-Graben südlich von Feuerland maß eine Tiefe von 8060 Metern und ist nach heutigem

⁶⁶ Vgl. Deutsche Seewarte, *Atlantischer Ozean*, 1–2. Für die spätere, überarbeitete Ausgabe siehe: Deutsche Seewarte (Hrsg.), *Atlantischer Ozean, ein Atlas von 39 Karten, die physikalischen Verhältnisse und die Verkehrs-Strassen darstellend; mit einer erläuternden Einleitung*, 2. Aufl. (Hamburg: L. Friederichsen & Co., 1902).

⁶⁷ Schott, *Wissenschaftliche Ergebnisse*, 78–79.

⁶⁸ Ebd.

⁶⁹ Deutsche Seewarte, *Atlantischer Ozean*, 1. Aufl., 2.

⁷⁰ Vgl. Gerhard Schott, *Geographie des Atlantischen Ozeans* (Hamburg: C. Boysen, 1912). Interessanterweise führte bereits die fiktive Route der „Nautilus“ in Jules Vernes Roman *20 000 Meilen unter dem Meer* durch diese Meeresregion.

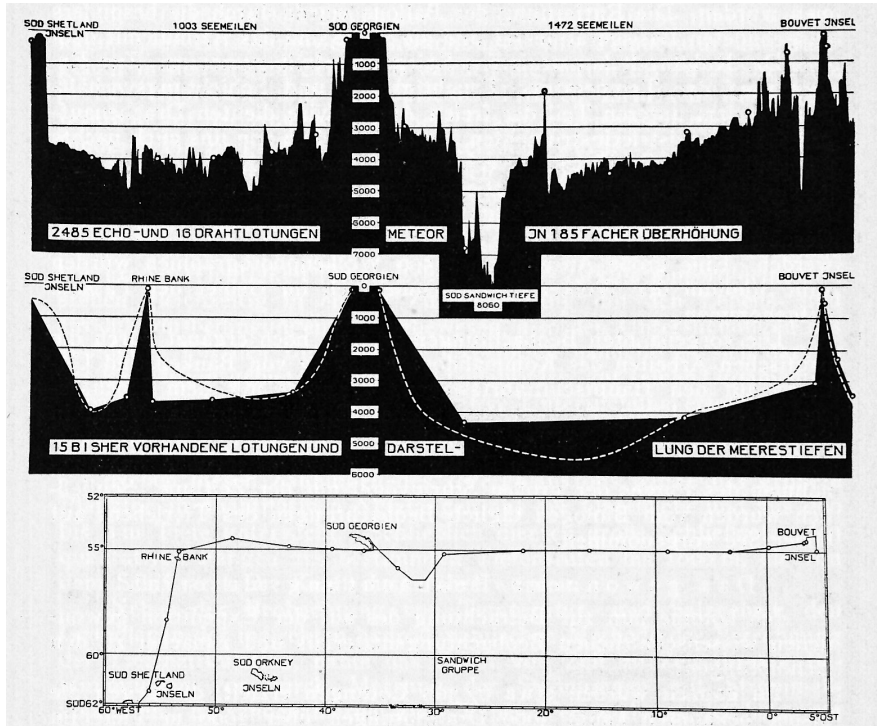


Abb. 2: Profil des Meeresbodens zwischen den Süd-Shetland-Inseln und der Bouvet-Insel im südlichen Atlantik nach den Echolotungen und Drahtlotungen der Deutschen Atlantischen Expedition. Quelle: Fritz Spieß, „Die Deutsche Atlantische Expedition auf dem Vermessungs- und Forschungsschiff ‚Meteor‘. Bericht über die Expedition“, Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 7/8 (1927): 352, Abbildung 47, Ausschnitt.

Kenntnisstand nach dem Puerto Rico-Graben die zweitiefste Stelle im Atlantischen Ozean.⁷¹

⁷¹ Vgl. Fritz Spieß, „Die Deutsche Atlantische Expedition auf dem Vermessungs- und Forschungsschiff ‚Meteor‘. Bericht über die Expedition“, *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin* 7/8 (1927): 352; Cassandra Bongiovanni, Heather A. Stewart und Alan J. Jamieson, „High-Resolution Multibeam Sonar Bathymetry of the Deepest Place in Each Ocean 2022“, *Geoscience Data Journal* 9, Nr. 1 (2022): 108–123. Die genaue Begrenzung des Südlichen Ozeans ist nicht unumstritten, siehe Antonello, „The Southern Ocean“, 296–298. Der Süd-Sandwich-Graben, der sich von 54 bis 60 Grad südlicher Breite erstreckt, reicht zwar bis in den Südlichen Ozean, der bei 60 Grad südlicher Breite beginnt, das Meteorotief liegt jedoch bei 55 Grad südlicher Breite und damit noch im Atlantik.

Die „Meteor“ setzte erstmals Echolote ein und nahm eine bis dahin unvorstellbar große Menge an Messungen vor: etwa 67 000 akustische Messungen fanden im durchschnittlichen Abstand von drei bis vier Kilometern statt. Die Dichte der Messungen bei den kontinuierlichen Echolotungen der „Meteor“ war also viel höher als bei vorherigen Drahtlotungen.⁷²

Der deutsche Marineoffizier Fritz Spieß, dem im Laufe der Deutschen Atlantischen Expedition nach dem Tod von Alfred Merz die Gesamtleitung der Expedition übertragen wurde, verfasste im Nachgang einen Aufsatz über die Expedition. Hier findet sich auch eine Darstellung (vgl. Abbildung 2), die veranschaulicht, wie sich der Meeresboden im Querschnitt von den Süd-Shetland-Inseln bis zur Bouvet-Insel, basierend auf 15 bis 1925 vorhandenen Lotungen, gestaltete. Im direkten Vergleich gibt es eine Darstellung desselben Querschnittes, der allerdings auf den 2485 Echo- und 16 manuellen Drahtlotungen basiert, die von der Besatzung der „Meteor“ in der gleichen Region durchgeführt wurden. Dieser neue Querschnitt überformt das bisher Vorhandene stark, weil nun sehr viel mehr und sehr viel genauere Daten vorlagen.⁷³ Statt eines relativ flachen Meeresbodens mit vormals nur drei bekannten Erhebungen, wurde nun deutlich, dass sich das Bodenprofil durch zahlreiche Untiefen auszeichnet, inklusive des Süd-Sandwich-Grabens. Insgesamt visualisiert diese Abbildung sehr deutlich die „Verräumlichung“ des Meeresbodens, wenn auch in zweidimensionaler Ansicht.

Tiefseeforschung nach dem *oceanic turn*

Während weite Teile des Meeres, insbesondere das, was unter der Meeresoberfläche liegt, lange Zeit als weißer Fleck oder *aqua nullius* betrachtet wurde, liegt es in der Gegenwart nicht mehr außerhalb der menschlichen Geschichte. Diese Entwicklung ist dem *oceanic turn* geschuldet, der nach dem Zweiten Weltkrieg die Forschung und auch die Geschichtswissenschaft beeinflusst hat.⁷⁴ Dieser *oceanic turn* war dabei auch ein *spatial turn*, also eine Bewegung von der landbasierten Geschichte der Nation hin zum Meer.⁷⁵ Inzwischen widmen sich die *Blue Humanities* in ganzheitlichem Anspruch der Beziehung zwischen der mo-

⁷² Vgl. Höhler, „Depth Records“, 8.

⁷³ Vgl. Spieß, „Die Deutsche Atlantische Expedition“, 352.

⁷⁴ Vgl. DeLoughrey, „Submarine Futures“, 42.

⁷⁵ Vgl. Jon Anderson u. a., „Introduction: Placing and Situating Ocean Space(s)“, in *The Routledge Handbook of Ocean Space*, hrsg. von Kimberley Peters u. a. (Abingdon: Routledge, 2023), 3–20, hier: 3–4.

dernen westlichen Kultur und dem Meer.⁷⁶ Das Meer als Ganzes, welches die Oberfläche, den Meeresboden und das Dazwischen umfasst, ist dabei kein statischer, sondern ein sich wandelnder Raum, der in der Gegenwart ganz besonders stark vom anthropogenen Klimawandel betroffen ist. Einen Status Quo zu etablieren, bedeutet auch, in der Zukunft einen Vergleich durchführen zu können, inwiefern sich der Ozean verändert hat.⁷⁷

Auch die amerikanische Biologin Rachel Carson, die heute vor allem für ihr 1962 erschienenes Buch *Silent Spring* bekannt ist, schrieb eine Trilogie über das Meer, *Under the Sea-Wind* (1941), *The Sea Around Us* (1951) und *The Edge of the Sea* (1955), in welcher sie an die Vorstellungskraft ihrer Lesenden appellierte und ihnen half, sich unter anderem die Welt auf dem Meeresboden in der Tiefsee, die dem bloßen Auge sonst verborgen blieb, bildlich vorzustellen. Insbesondere im zweiten Buch dieser sogenannten *Sea Trilogy* widmete sie sich in einer Art „Biographie des Meeres“ den Geheimnissen der unvorstellbaren Tiefsee, welche sie basierend auf der neuartigen Technologie der Echolotungen, Probenentnahmen und Tiefsee-Fotografie beschrieb.⁷⁸ „*With these aids our imagination can picture the grandeur of the undersea mountains, with their sheer cliffs and rocky terraces, their deep valleys and towering peaks.*“⁷⁹ Rachel Carsons Beschreibungen öffneten den Raum der Tiefsee sowie den Meeresboden einem breiten Publikum, das eingeladen wurde, sich mithilfe ihrer Bücher diesen vormals unbekannten und scheinbar unbelebten Raum vorzustellen und mit Struktur und Leben zu füllen. Die mythischen und phantastischen Imaginationen gingen dadurch jedoch nicht verloren. Im Gegenteil, die beinahe unglaubliche Welt der Tiefsee faszinierte die Menschen, wie auch die große Popularität insbesondere von *The Sea Around Us* belegt. Es hielt sich 86 Wochen auf der *New York Times*-Bestseller-Liste und wurde in 28 Sprachen übersetzt.⁸⁰ Die Verfilmung des Buchs gewann 1953 den Oscar für die beste Dokumentation.⁸¹

Neben diesen populären literarischen Beschreibungen des Meeresbodens in der Tiefsee gab es etwa zur gleichen Zeit auch Bestrebungen, den Meeresboden grafisch darzustellen. Während die Tiefseekarten und Grafiken, die zum Bei-

⁷⁶ Vgl. John R. Gillies, „The Blue Humanities“, *Humanities* 34, Nr. 3 (2013).

⁷⁷ Vgl. Jerry F. Tjiputra, Jean Negrel und Are Olsen, „Early Detection of Anthropogenic Climate Change Signals in the Ocean Interior“, *Scientific Reports* 13, Nr. 1 (2023): 3006.

⁷⁸ Vgl. Sandra Steingraber, „Rachel Carson: The Sea Trilogy“, <https://www.loa.org/books/699-the-sea-trilogy/>, aufgerufen am 10. April 2024.

⁷⁹ Rachel Carson, *The Sea Around Us* (New York: Oxford University Press, 2018), 69 (Zitat), siehe auch Schilling, „Karten-Denken“, 157.

⁸⁰ Vgl. G. T. Miller, *Sustaining the Earth*, 6. Aufl. (Pacific Grove, CA: Thompson Learning, Inc., 2004), 211–216.

⁸¹ Vgl. Linda Lear, *Rachel Carson: Witness for Nature* (New York: Holt, 1997).

spiel nach der „Valdivia-“ oder der „Meteor“-Fahrt entstanden waren, vor allem von der internationalen wissenschaftlichen Gemeinschaft genutzt wurden, gab es in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts Karten vom Meeresboden, die auch die breite Öffentlichkeit zu erreichen suchten: Die amerikanische Geologin und Kartografin Marie Tharp und ihr Kollege Bruce Heezen, beide am *Lamont-Doherty Earth Observatory* der Columbia University tätig, entwickelten gemeinsam Reliefkarten der Meeresböden, die diese ohne Wasser zeigten.⁸² Basierend auf Tiefen- und Echolotungen, auch von der „Meteor“, zeichnen sie den Meeresboden in ungekannter dreidimensionaler Ansicht. In den 1960er und 1970er Jahren revolutionierte die Theorie der Plattentektonik, vormals Kontinentaldrift genannt, das Fach der Geologie, und die Karten von Marie Tharp und Bruce Heezen halfen dabei, dieses Konzept zu visualisieren. Der deutsche Polarforscher Alfred Wegener hatte die Kontinentaldrift 1912 formuliert, später weiter ausgeführt und war dafür zeitlebens nicht ernst genommen worden.⁸³ Die amerikanische *National Geographic Society* wollte diese Forschungserkenntnisse an ein größeres Publikum kommunizieren und beauftragte den österreichischen Grafiker Heinrich Berann, eine Panorama-Ansicht des Meeresbodens zu schaffen, wofür er von 1967 bis 1975 Einzelansichten verschiedener Ozeane und 1977 eine Weltkarte schuf (vgl. Abbildung 3).⁸⁴ Diese plastisch wirkende Darstellung führte den Betrachtern eindrucklich vor Augen, dass der Raum unter Wasser, ganz ähnlich der Landschaft über dem Meeresspiegel, durch Gebirge, Untiefen und Rinnen strukturiert ist. Die Tiefsee nahm im wahrsten Sinne des Wortes Gestalt an.

Wie auch dieses Beispiel internationaler Zusammenarbeit belegt, ist das Weltmeer zu groß und die Tiefsee zu weit, um sie im nationalen Alleingang erschließen zu können.⁸⁵ Die Größe und auch die mit dieser Art von Forschung verbundenen immensen Kosten bedingen, dass Forschungsexpeditionen in der Gegenwart vor allem internationale Unterfangen sind. Dies trifft insbesondere

⁸² Vgl. McCann, *Wild Sea*, 132.

⁸³ Vgl. Alfred Wegener, *Die Entstehung der Kontinente und Ozeane*, Nachdruck der 4. umgearbeiteten Auflage 1929 mit neu erstelltem Index (Bremerhaven: Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, 2005); Christian Kehrt, „The Wegener Diaries: Scientific Expeditions into the Eternal Ice“, Environment & Society Portal, 2020, <https://www.environmentandsociety.org/exhibitions/wegener-diaries>, aufgerufen am 6. Januar 2024.

⁸⁴ Vgl. McCann, *Wild Sea*, 136.

⁸⁵ Für einen Einblick in die Erschließung des Meeres durch U-Boote während des Kalten Krieges am Beispiel der Meerenge von Gibraltar, siehe: Lino Camprubí und Sam Robinson, „A Gateway to Ocean Circulation: Surveillance and Sovereignty at Gibraltar“, *Historical Studies in the Natural Sciences* 46, Nr. 4 (2016): 426–459.

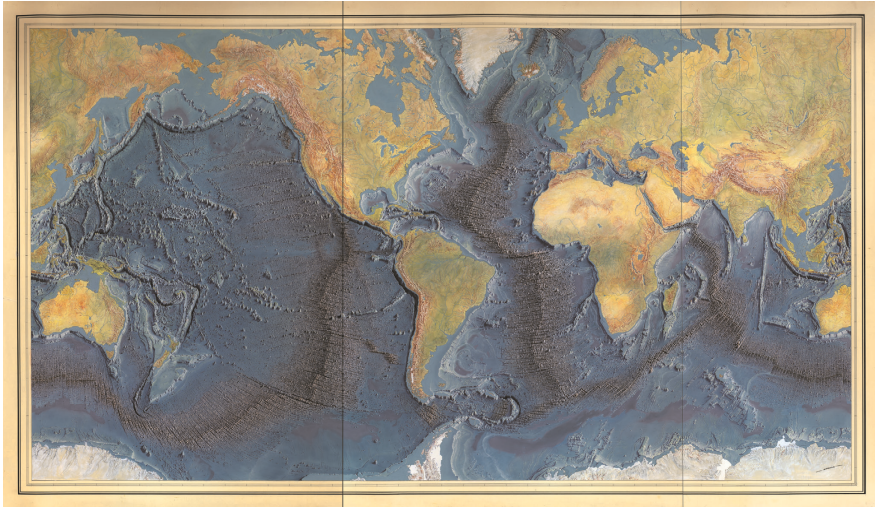


Abb. 3: Weltkarte des Meeresgrundes nach Heezen und Tharp, die Heinrich Berann 1977 per Hand gezeichnet hat. Quelle: Wikimedia Commons, CC0.

auf das internationale Vorhaben des *GEBCO Seabed 2030* Projektes zu. Das Projekt wird gemeinsam von dem *General Bathymetric Chart of the Oceans* (GEBCO) und der japanischen *Nippon Foundation* verfolgt, die sich 2017 zum Ziel gesetzt haben, bis 2030 den Meeresboden zu kartieren.⁸⁶ Zum Zeitpunkt des Projektbeginns waren lediglich sechs Prozent des Meeresbodens „adäquat“ kartiert. Im Jahr 2025 waren es bereits 27,3 Prozent, also etwa ein Viertel des gesamten Meeresbodens.⁸⁷

Einen Beitrag zum Südlichen Ozean haben Boris Dorschel vom Alfred-Wegener-Institut / Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung und Kollegen 2022 geleistet, indem sie die *International Bathymetric Chart of the Southern Ocean* (IBCSO), Version 2 veröffentlichten (vgl. Abbildung 4). Die Daten für diese Karte basieren auf hunderten von *singlebeam* und *multibeam* Echolotungsdatensets sowie diversen weiteren Datentypen. Die Datentypen wurden unterschiedlich gewichtet, dies geschieht aufgrund ihrer Qualität und auch des Alters ihrer Erhebung. Die Karte der Schifffahrtsrouten, auf deren Grundlage die Messungen basieren, zeigt aber auch, dass nicht alle Teile des Südlichen Oze-

⁸⁶ Vgl. Boris Dorschel u. a., „The International Bathymetric Chart of the Southern Ocean Version 2 (IBCSO v2)“, *Science Data* 9, Nr. 275 (2022): 1.

⁸⁷ Vgl. Seabed 2030, „Our Mission“, <https://seabed2030.org/our-mission/>, aufgerufen am 25. August 2025.

ans befahren wurden, sondern dass es dazwischen immer noch Gebiete gibt, wo Daten hochgerechnet wurden, um dieses Bild zu ergeben (*predicted bathymetry*), das heißt es gibt immer noch Unsicherheiten, wie der Meeresboden in manchen Teilen des Südlichen Ozeans aussieht.⁸⁸ Dennoch wird, insbesondere im Vergleich mit Abbildung 2, sichtbar, wie sehr die „Verräumlichung“ des Meeresbodens und der Tiefsee im Zuge neuer technischer Möglichkeiten binnen eines Jahrhunderts vorangeschritten ist.

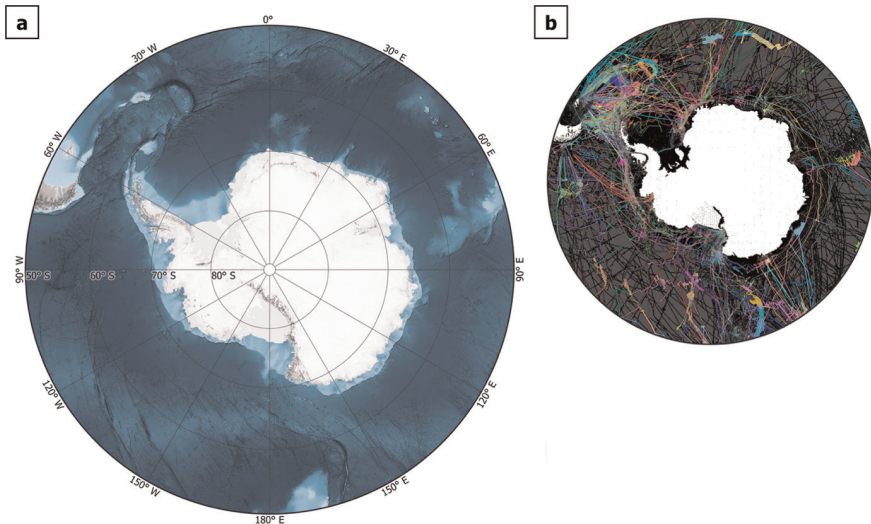


Abb. 4: Internationale bathymetrische Karte des Südlichen Ozeans, Version 2 (a) sowie die verschiedenen Datensätze und Hochrechnungen, die zur Erstellung der Karte benutzt wurden (b). Quelle: Boris Dorschel u. a., „The International Bathymetric Chart of the Southern Ocean Version 2 (IBCSO v2)“, *Science Data* 9, Nr. 275 (2022): Figure 1 (ohne Abbildung c).

Fazit und Ausblick

Die Untersuchung der Tiefseeforschung, die die Tiefe des Meeresbodens zu rekonstruieren versucht, zeigt am Beispiel des Südlichen Ozeans, dass dieser Raum im Laufe des 19. Jahrhunderts beinahe unerschlossen blieb. Aufgrund der enormen Größe der Tiefsee war es schwer, insbesondere vor der Erfindung des

⁸⁸ Vgl. Dorschel u. a., „International Bathymetric Chart“.

Echolots, sie flächendeckend zu erschließen, daher blieben weiße Flecken auf der Landkarte bestehen.

Zahlreiche Forschungsexpeditionen, deren Durchführung oftmals als nationale Prestigeprojekte Förderung erhalten hatten, förderten jedoch in ihrer Summe neue Erkenntnisse zu Tage. Die Wissensgenese im dreidimensionalen Raum des Ozeans war dabei durch ein Spannungsverhältnis von Konkurrenz und Kooperation geprägt. Die Erschließung des Meeresbodens im Südlichen Ozean zeigt, dass dieses Vorhaben nicht als rein nationales Vorhaben erforscht und kartierbar war. Lediglich durch internationale wissenschaftliche Zusammenarbeit war es möglich, diesen Raum auch nur annähernd zu erschließen. Einzelne Lotungen ermöglichten eine Mikroperspektive auf eine spezielle Stelle des Meeresbodens. Im Anschluss an die Forschungsexpeditionen folgte eine Auswertung, die in der Makroperspektive einer übergreifenden Einordnung der Forschungsergebnisse diente. So hatten deutsche und britische Forschungsexpeditionen bis zum Ende des 19. Jahrhunderts insgesamt 44 Lotungen aus dem Südlichen Ozean produziert. Trotz dieser relativ geringen Anzahl an Messungen konnten große Meerestiefen nachgewiesen werden, was die Annahme widerlegte, dass es sich beim Südlichen Ozean um ein flacher werdendes Schelfmeer handele.

Wie so oft bei internationaler Kooperation auf wissenschaftlicher und interdisziplinärer Ebene gab es immer Dinge, auf die man sich einigen musste: In Bezug auf die Tiefseeforschung waren auftretende Probleme zum Beispiel die gewählte Maßeinheit und die Uneinigkeit über die Nomenklatur von neu entdeckten Formationen. Auch wenn die Wahl der Eigennamen von (meistens britischen) Personen oder Schiffen von den deutschen Kartografen kritisiert wurde, gibt es heute auch auf modernen, internationalen Karten wie der von Boris Dorschel und Kollegen noch Namen, die auf die deutschen Forschungsexpeditionen hindeuten, wie zum Beispiel das *Valdivia Abyssal Plain* (die Valdivia Tiefebene).

Die seit dem 19. Jahrhundert entstandenen Karten über die Tiefsee des Südlichen Ozeans ließen viel Raum für Zweifel, ob der Meeresboden sich wirklich so gestaltete, wie auf der Karte dargestellt. Neben den wenigen Punkten, von denen man konkrete Lotungen vorliegen hatte, schattierte man ganze Regionen in verschiedenen Blautönen, bei denen man davon ausging, dass sie eine ähnliche Tiefe aufwiesen. Gleichzeitig ließ diese Art der Darstellung auch viel Spielraum für die eigene Vorstellungskraft, wie die Tiefsee aussehen mochte, was sich in den zahlreichen populärkulturellen Werken äußert, die seit Jules Vernes

Roman *20 000 Meilen unter dem Meer* von 1869 erschienen sind.⁸⁹ Während Vernes Erzählung um Kapitän Nemo auf dem Unterseeboot „Nautilus“ rein fiktiv war, griff er gleichzeitig auf die aktuellsten Erkenntnisse aus der Tiefseeforschung zurück und verband sie mit den neuesten technologischen Errungenschaften. Menschen, die in Taucheranzügen über den Meeresboden liefen und dabei die Fortschritte des Bergbaus unter Wasser begutachteten – nur vier Jahre später schienen die Erkenntnisse der „Challenger“-Expedition solche Szenarien in den Bereich des Möglichen zu rücken.⁹⁰

Im Laufe des 20. Jahrhunderts ermöglichten weitere technische Errungenschaften, wie beispielsweise die Erfindung und der Einsatz des Echolots, genauere und schnellere akustische Messungen der Tiefsee, die im Zuge des *oceanic turns* auch graphisch dargestellt wurden. Die Pionierarbeit von Marie Tharp, Bruce Heezen und Heinrich Berann visualisierte die Tiefsee in einer Panorama-Ansicht, die sonst unter dem blauen Meer der meisten Karten verborgen blieb. Größere Datenmengen, insbesondere eine größere Dichte an Lotungen des Meeresbodens, ermöglichten ein genaueres Bild des Meeresbodens im Südlichen Ozean, wie sie sich zum Beispiel in den Querprofilen der Deutschen Atlantischen Expedition oder in dem *International Bathymetric Chart* von Boris Dorschel und Kollegen zeigen.

Der Blick *in*, und nicht nur *auf* oder *über* den Ozean macht deutlich, dass es sich hierbei um einen dreidimensionalen Raum handelt, der in den letzten 150 Jahren durch immer neue technische Errungenschaften in zunehmendem Detail untersucht, vermessen und erschlossen wurde. Diese Entwicklung lässt sich anhand von Karten und Grafiken visuell abbilden. Gleichzeitig ermöglicht ein Blick in unterschiedliche populärkulturelle Werke, von Romanen des 19. Jahrhunderts über Sachbücher des 20. Jahrhunderts bis hin zu filmischen Beiträgen über die Welt unter Wasser aus der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts, einen Wandel der Grundlage, anhand derer sich die Öffentlichkeit die Welt unter der Meeresoberfläche vorgestellt hat. Die anhaltende Popularität dieser unterschiedlichen Werke zeigt, wie groß das öffentliche Interesse an dem Raum unter den Wellen bis heute ist. Ein Blick auf die Kategorie Raum erweitert das Verständnis der internationalen Geschichte insofern, als deutlich wird, dass dieser scheinbar endlos große Raum des Meeres nur in Kooperation mit den Forschenden anderer Staaten annähernd erschlossen werden kann. Auch wenn lange

⁸⁹ Vgl. Jules Verne, *Vingt mille lieues sous les mers*. Nachdruck des Manuskripts von 1869 (Cambremer: Les éditions des Saints Pères, 2014).

⁹⁰ Vgl. Daniel Schmiedke und Sven Asim Mesinovic, „Der Traum von der Besiedelung der Meere“, in *Gedächtnis, Kultur und Politik*, hrsg. von Ingeborg Siggelkow (Berlin: Frank & Timme, 2006), 45–54.

Zeit insbesondere die Konkurrenz zwischen verschiedenen Staaten zum Vorschreiten der Erkenntnisse geführt hat, ist es heutzutage Kooperation, die die Kosten senkt, um ähnliche Expeditionen weiterhin durchführen zu können.

