

Vor 165 Jahren:

Alexander von Humboldts Forschungsfahrt auf dem Kaspischen Meer 1829

Es ist im allgemeinen kaum bekannt, daß Alexander von Humboldt nach seiner Reise in die Äquinoctialgegenden des neuen Kontinents 1799-1804 noch eine weitere größere Expedition durchgeführt hat. Diese Forschungsreise führte im Jahre 1829 nach Rußland. Im Rahmen der Exkursion in den Ural, den Altai und zum Kaspischen Meere führte Alexander von Humboldt auch eine Forschungsfahrt auf dem Kaspischen Meere vom 14.-18. Oktober 1829 durch.

Global betrachtet mag man den Kaspisee aus der meereskundlichen Betrachtung im engeren Sinne ausschließen. Es fehlt trotz ausreichender Dimensionen die Verbindung und der Austausch zum Weltozean. Dennoch: Wissenschaftsgeschichtlich gesehen stellte sich das räumlich sehr ausgedehnte, zentral entwässernde aralo-kaspische Becken hydrographisch betrachtet als wesentliches Problem des 18. und 19. Jahrhunderts dar. Auf diese Weise ist auch Humboldt entscheidend angeregt worden.

Erste zuverlässige naturhistorische Kunde aufgrund eigener Beobachtungen, besonders in biologischer Hinsicht, hatten die Arbeiten von P. Pallas (1741-1811) sowie S. Gmelin (1745-1774) geliefert. Nach Humboldts Reise sind besonders die Arbeiten von K. Baer (1853-1856) und O. Grimm (1874-1876) zu nennen.

Zum Verständnis der kaspischen Episode sind einige weitere Hintergründe notwendig. Zunächst ist festzuhalten, daß die russisch-sibirische Reise Alexander von Humboldts im Jahre 1829 bisher gegenüber der Amerika-Reise, die ihn berühmt machte, nicht nur unterschätzt, sondern auch regelrecht herabgestuft worden ist. Dies hängt auch damit zusammen, daß Humboldt nicht persönlich den Reisebericht verfaßt hat, sondern diese Aufgabe seinem Begleiter Gustav Rose überlassen hatte.

Die Fahrt auf dem Kaspischen Meere ist wegen ihrer Kürze, sie dauerte nur fünf Tage, eher eine Episode im Rahmen der großen russisch-sibirischen Reise geblieben. Sie ist auch in keiner Weise vergleichbar mit Humboldts berühmten Beschiffung des Orinoco in Südamerika von März bis Juni 1800 oder auch seiner Reise auf den Magdalenenstrom, geschweige seinen großen ozeanischen Überfahrten im Nordatlantik oder tropischen Pazifik. In Humboldts Lebensplan allerdings spielte gerade das Kaspische Binnenmeer als Ziel seiner wissenschaftlichen Wünsche eine ganz besondere Rolle. Hierzu schreibt er als persönliches Bekenntnis selbst in seinen "Ansichten der Natur" (1849), das er häufig als sein Lieblingswerk bezeichnet hat: "Die Schilfufer des Kaspischen Meeres, da wo ich dasselbe zuerst an dem Mündungsdelta des Wolgastromes gesehen, sind gewiß nicht malerisch zu nennen; und doch war mir ihr erster Anblick um so freudiger, als mich in frühester Jugend auf Karten die Form des asiatischen Binnenmeeres angezogen hatte. Was so durch kindliche Eindrücke, was durch Zufälligkeiten der Lebensverhältnisse in uns erweckt wird, nimmt später eine ernstere Richtung an und wird oft ein Motiv wissenschaftlicher Arbeiten weiterführender Unternehmungen." (Humboldt 1849)

Auch im "Kosmos", in dem sich laut Registerband von E. Buschmann ("Kosmos" Band VI, S. 298 f.) gut 60 Verweise auf das Kaspische Meer finden, stellte Humboldt die "Kindliche Freude an der Form von Ländern und eingeschlossenen Meeren, wie sie auf Karten dargestellt sind", als ein Hauptmotiv für seinen "frühesten Trieb nach Reisen in ferne Länder" heraus. So mag man feststellen, daß sich Humboldt mit seiner ursprünglich nicht vorgesehenen und nicht vorher mit den russischen Behörden abgestimmten Exkursion zum Kaspischen Meere in der Tat einen Jugendtraum erfüllt hatte. An Minister Cancrin schrieb er hierüber nur kurz und vielleicht mit etwas schlechtem Gewissen wegen seiner

Eigenmächtigkeit aus Astrachan mit Datum vom 21. Oktober 1829: "Von mir und meinen Freunden sage ich heute Eurer Exzellenz nur, daß wir hier in Astrachan und vier Tage und Nächte auf dem Kaspischen Meere und in der Wolgamündung und auf kleinen Inseln des Kaspischen Meeres die glücklichste und genußreichste Zeit bei anhaltend schönem Wetter zugebracht (haben). Wir reisen diesen Morgen über Sarepta, Turla und Moskau heimwärts." (nach Sroka 1959, S. 172).

Die Details sind somit im wesentlichen überliefert. Nach der durchaus treffenden Kennzeichnung des Forschungsprogramms bezüglich der Untersuchungen am und im Kaspischen Meere stellte der Erste Humboldt-Biograph H. Klencke bereits 1859 (S. 291) treffend heraus: "Die Hauptabsicht, welche diese Wanderung nach dem Kaspischen Meere zugrunde lag, war namentlich, das Wasser desselben, als das des größten Binnensees der Erde, chemisch genau in seinen Bestandtheilen zu untersuchen - eine Arbeit, welche besonders Gustav Rose übernahm -, ferner barometrische Beobachtungen, im Vergleich mit den Messungen in Orenburg, Sarepta und Kasan, anzustellen und endlich zoologische Ausbeute zu machen, besonders im Kaspischen Meere Fische zu sammeln, um durch die hier entdeckten Exemplare das große Werk von Cuvier und Valenciennes zu vervollständigen." Humboldt schickte in der Tat eine "reiche Sammlung an das Naturhistorische Museum des Botanischen Gartens in Paris" (Klencke 1859, S. 291 Fußnote). Mit Valenciennes hatte er in dem zoologischen Teil der Auswertung der Amerika-Reise, insbesondere auch bezüglich der Behandlung der Fische des Atlantischen Ozeans, eng und freundschaftlich zusammengearbeitet. Das kaspische Programm war also durchaus modern interdisziplinär ausgerichtet und umfaßte geophysikalische, ozeanographische und biologische Elemente. Es handelt sich durchaus um eine Forschungsfahrt im modernen Sinne, auch verglichen mit den mehr sporadischen naturgeschichtlichen Ergebnissen, die auf den damals stattfindenden Weltumsegelungen erzielt wurden. Humboldt war so klug, von Beginn an durch Mitnahme von zwei Berliner Wissenschaftlern eine Arbeitsteilung vorzunehmen, er blieb aber Forschungs- bzw. Fahrtleiter.

Das Kapitel Astrachan/Kaspisches Meer spielte in Humboldts Lebenswerk in mehrfacher Hinsicht eine besondere Rolle. Astrachan war seit 1554 in russischer Hand und hatte z.Z. von Humboldts Besuch erst rund 40.000

Einwohner. Schon seinerzeit war dieser bunte und noch teilweise orientalisches anmutende Handelsmittelpunkt am Wolgadelta von See aus schwer zu erreichen. In der Stadt konnte übrigens Humboldt seine bereits Jahrzehnte zuvor in Privatstunden erworbenen Persischkenntnisse zur Anwendung bringen. Das Gebiet um Derbent und Baku war erst um 1806 zum russischen Reiche gekommen. Nach der auf allen Stationen der Reise üblichen Ehrungen "unternahmen wir am 14. October ... unsere Exkursion zu den Wolgamündungen und dem Kaspischen Meere", schrieb Rose (1842, S. 306). Zunächst folgt in dem Reisebericht eine sehr anschauliche und ausführliche topographisch-geographische Beschreibung des Wolgamündungsgebietes unter ökologischen und dynamischen Gesichtspunkten. Die von Humboldt in seinen Jugendträumen ersehnten Schilfufer waren während der ganzen Fahrt zu sehen. Das Ästuargebiet wird mit einer Küstenlänge von 140 Werst angegeben (ein Werst ca. 1 km).

"Wegen der großen Entfernung der Hauptwolgamündungen von der Stadt, sowohl als auch wegen der beabsichtigten Fahrt auf dem Kaspischen Meere, schien es am rathsamsten, die Exkursion auf einem Dampfboote zu machen,"

heißt es bei Rose. Seinerzeit gab es auf der Wolga und dem Kaspi-See bereits drei private, einem reichen Kaufmann aus Astrachan gehörende Dampfboote und einen Kron- (d.h. Regierungs-) -dampfer, offenbar ein Sicherungsschiff. Sie hatten Schaufelradantrieb und wurden wegen des Mangels an Steinkohle in der Region mit Holz beheizt. Für längere Fahrten war es erforderlich, eine Schute mit Brennholz im Schlepp mitzuführen. Die Fahrt auf dem Kaspischen Meere verlief in zwei Abschnitten, die eigentliche Forschungsfahrt begann erst bei der Quarantänestation Biratschicassa: "Herr von Humboldt mietete für unsere Fahrt das große Jevreinoffsche Dampfboot, welches zwei Dampfmaschinen, eine jede von 30 Pferdestärken und einem 30-zölligen Dampfcylinder hatte". Diese waren nach Rose in der Maschinenbauerei des Engländers Baird in Petersburg gebaut. "Sie verzehrten in 24 Stunden für 100 bis 120 Rubel Holz. Diesem Umstande ist es auch hauptsächlich zuzuschreiben, daß Herr von Humboldt die Reise nicht bis zu den Schlammvulkanen von Baku ausdehnen konnte, wohin man sonst bei hinreichendem Brennmaterial von Astrachan aus in zweieinhalb Tagen gelangen konnte. Es war viel davon die Rede "und alle Möglich-

keiten der Reise wurden reiflich überlegt, indessen wurde sie zuletzt doch aufgegeben", schreibt Rose (1842, Bd. II, S. 309, Fußnote 1). Hierdurch kam es zur frühzeitigen Umkehr auf nicht einmal halbem Wege querab der Terek-Mündung bei etwa 44°N, 95 West oder knapp 100 km südlich der Wolgamündung.

Wer ermißt, wie sehr Humboldt die Halbinsel Aptscheron mit ihren Naphta-Austritten und Schlammvulkanen um Baku (vgl. hierzu "Kosmos" Bd. IV, S. 253 und 261) interessierten, kann die Enttäuschung verstehen, die der vorzeitige Abbruch der Forschungsfahrt auf dem Kaspischen Meer bereitet haben muß. Jahrzehnte währende Hoffnungen auf eine eigene Berührung mit dem persischen Kulturkreis wurden zunichte. S.G. Gmelin war 1770 im Auftrage der St. Petersburger Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften noch von Astrachan aus mit einer dreimastigen Galiote nach Nordpersien gesegelt. Eichwald versuchte es ebenfalls 1828, also ein Jahr vor Humboldt, mit einer Corvette, die allerdings in der seichten Wolgamündung auflief und vier Wochen festlag (vgl. Rose 1842, Bd. II, S. 308, Fußnote 1). Die Entscheidung für das Dampfboot war demnach wohl doch weniger angemessen gewesen, zumal bei dem Auslaufen "ein starker Wind aus WSW" wehte.

Die erste Etappe begann nach technischen Reparaturen an den Maschinen um vier Uhr nachmittags bei bestem Wetter und einer Lufttemperatur von 12°R. "Wir fuhren auf der breiten Wolga, an deren seichtem schilfbewachsenen Ufer nichts unserer Aufmerksamkeit auf sich zog" (Rose 1842, Bd. II, S. 310). Am nächsten Morgen erreichten sie 85 Werst unterhalb von Astrachan die kleine Insel Birutschicassa. Hier mußten die aus Persien ankommenden Schiffe 4-6 Tage in Quarantäne liegen. Diese gottverlassene, nur von einigen Wärtern bewohnte Insel sollte wegen der hier von Humboldt am südlichsten Landpunkte seiner asiatischen Reise angestellten geophysikalischen Messungen weltberühmt werden. "Herr von Humboldt hatte eine Inklination der Magnetnadel von 59°21,4' gefunden." Humboldt benutzte an Instrumenten im übrigen ein großes Inclinatorium von Gambey und maß die Intensität nach der Methode von Hansteen mit Benutzung eines Chronometers von Earnshaw. Für die von ihm angestellten Temperaturmessungen in der Luft und an der Meeresoberfläche verwendete er Normalthermometer von Bessel und Gay-Lussac; diese Instrumente benutzte er auch zur Korrektur der von ihm auf der Reise mitgeführten Baro-

meter von Fortin, Bunten und Parrot (Rose 1837, Bd. I, Vorrede S. XVI). Die geophysikalischen Kaspi-Daten sind in Humboldts ungedruckten astronomischen und magnetischen Tagebüchern der Reise aufgeführt. In einem 10 Jahre später an den Altonaer Astronomen H.Chr. Schumacher (1780-1850) geschriebenen Brief beschrieb Humboldt seine Resultate im größeren Zusammenhang wie folgt: "Ich habe am caspischen Meere die Variation fast Null gefunden (0°34' West) und glaube mit Gauss (letzte Deklinationskarte) an die Richtung der Linie ohne Abweichung, die vom weissen Meere gegen den persischen Meerbusen herabsteigt." Im Band 2 des Zentralasienwerkes von Humboldt (1844, S. 51 sowie S. 266 und 277) sind die besagten meteorologischen, astronomischen und magnetischen Messungen von Birutschicassa im einzelnen in tabellarischer Form aufgeführt und werden dort im größeren räumlichen Zusammenhang diskutiert. Diese Daten wurden auch mehrfach im "Kosmos" erwähnt und fanden international große Beachtung. Sie gehören zu den wesentlichen Resultaten der Reise, insbesondere in Bezug auf die Bestimmung des Niveaus des Kaspischen Meeres.

Im folgenden seien als Quelle, da schwer zugänglich, wesentliche Passagen zur Forschungsfahrt von Humboldt auf dem Kaspischen Meere zitiert (nach Rose 1842, S. 113 ff):

"Als Herr von Humboldt seine Beobachtungen beendet hatte, war inzwischen auch das Regierungs-Dampfboot angekommen, das in der Nähe postirt gewesen war, und welches wir nun am Nachmittage bestiegen, um auf demselben die weitere Exkursion ins kaspische Meer zu machen. Der Befehlshaber desselben, Capitain Krüger, war ein gebildeter und angenehmer Mann, der zwar ungeachtet seines deutschen Namens nicht deutsch, aber doch fertig englisch sprach, da er längere Zeit in England zugebracht hatte. Hinter Birutschicassa traten wir nun ins offene Meer hinein; zur Linken verschwand das Land bald gänzlich, nur zur Rechten fuhren wir noch bei einzelnen Schilfinseln vorüber, die sich an der Nordwestseite des kaspischen Meeres entlang ziehen, bis mit der Insel Tschetyre bugri (der Vierhügelinsel) auch diese aufhören. Diese Insel ist 20 Werst von Birutschicassa entfernt, und auf ihrer südlichen Spitze befindet sich der Leuchtturm (Majak). Wir fuhren jetzt bei ihr ohne Aufenthalt vorüber, und lenkten nun in die hohe See hinein. Es wehte nur ein leiser Wind aus OSO, das Meer war ruhig, und nur

um das Schiff von dem Schlege der Schaufelräder der Dampfmaschine bewegt. Bald stellte sich die Dämmerung ein, der Mond trat im Osten hervor, und leuchtete mit seinem milden Lichte uns zu der weiteren Fahrt. Es war ein warmer schöner Abend, der uns noch lange auf dem Verdecke fesselte, bis wir uns endlich in die Kajüte zurück zogen. Das Meer war hier wieder überaus flach, so dass man beständig den Grund sondiren musste, um nicht auf eine völlige Untiefe zu gerathen. Aber nachdem wir uns schon lange zurückgezogen hatten, hörten wir stets noch von dem Matrosen, der das Senkblei hielt, den einförmigen Ruf schest s'polowinoi (d.i. 6 /2), der nun mit dem von schest s'tschetwertju (d.i. 6 /4), nämlich Fuss, abwechselte. Wir legten uns zuletzt zur Ruhe; in der Nacht um 3 Uhr aber weckte mich der Capitain, da er wegen eintretenden Mangels an Holz weiter zu fahren anstand, und deshalb umzukehren für nöthig fand. Wir waren nach seiner Aussage nun 75 Werst von Tschetyre bugri und 95 Werste von Birutschicassa entfernt. Ich füllte einige Flaschen mit dem Meerwasser, aber ungeachtet des doch keinesweges ungünstigen Windes, der das Wasser aus dem Meere nach der Wolga treiben musste und der nicht unbedeutlichen Entfernung von den Wolga-Mündungen, war das geschöpfte Wasser so wenig salzig, dass man es recht gut trinken konnte. Die Temperatur desselben war 13°R., die der Luft 13°,3, die Tiefe des Meeres an dieser Stelle 3 /2 Faden. Wir sahen auch jetzt so wenig wie früher ein Leuchten des Meeres, vielleicht nur wegen des Mondscheins, denn zu anderen Zeiten soll es doch zu sehen sein, auch keine Fucus-Arten, wie sie doch in anderen Meeren vorkommen, weder hier noch am Ufer; das Wasser war ganz Rein." Rose fügt hier zur Frage des Leuchten des Meeres mit besonderem Hinweis auf die bahnbrechenden planktologischen Arbeiten von Ehrenberg folgende Fußnote ein: "Hablizt sah im Mai 1774 zu Enzeli am kaspischen Meere Feuerfunken im Schlamm des Ankers und in toden Muscheln des Mytilus polymorphus. Die Leuchtthierchen waren Weibchen des Cancer pulex, die kleine gelbe Eier unter dem Bauche trugen. Auch den Hausen (Acipenser Huso) und Zander (Perca Luciopeerca) sah er todt leuchten. (Vergl. Ehrenberg Über das Leuchten des Meeres in den Abhandl. d. Akad. d. Wiss. von Berlin 1834, S. 434 und 535.) Eichwald sah kein Leuchten, hörte aber von den Schiffern, dass das Meer im Sommer in den südlichen Gegenden Licht gebe."

"Der geringe Salzgehalt des geschöpften

Wassers ergab sich noch bestimmter nach meiner Rückkehr nach Astrachan; ich dampfte hier das Wasser einer der Flaschen ab, und erhielt dabei nur so wenig Rückstand, dass er in eine ganz kleine Kapsel gefüllt werden konnte. Das Wasser der anderen Flasche untersuchte nach meiner Rückkehr in Berlin mein Bruder H. Rose (vgl. Poggendorffs Annalen B. XXXV S. 185); er fand sein specifisches Gewicht bei 10°R. nur 1,0013, also nicht grösser als das vieler Brunnenwasser, und seine Zusammensetzung:

Chlornatrium	0,0754
Schwefelsaures Natron	0,0036
Schwefelsaure Kalkerde	0,0406
Doppelt kohlensaure Kalkerde	0,0048
Doppelt kohlensaure Talkerde	0,0440
Wasser mit einer sehr geringen Menge organischer Substanz	<u>99,8346</u>
	100,0000

Es enthält hiernach also nur 0,1654 pC. feste Bestandtheile. Bei einer Wiederholung dieser Untersuchung mit der noch übrig gebliebenen geringeren Menge Wasser erhielt er aus 100 Th. derselben 0,13 Th. fester Bestandtheile, was in so fern gut mit der ersten Analyse übereinstimmt, als auch in dieser die Menge der festen Bestandtheile, nach Abzug des ganzen Kohlensäuregehalts in der doppelt kohlensauren Talkerde und des halben in der doppelt kohlensauren Kalkerde, 0,1368 Th. beträgt. Den aus dem Wasser der ersten Flasche erhaltenen Rückstand untersuchte mein Bruder ebenfalls.

Der Rückstand wog gegläht 0,670 Gramm und enthielt:

Chlornatrium	0,4293
Schwefelsaures Natron	0,0080
Schwefelsaure Kalkerde	0,1322
Schwefelsaure Talkerde	0,0692
Talkerde	<u>0,0265</u>
	0,6652

Diese Analyse lieferte also ein anderes Verhältniss der Bestandtheile als die erstere, nämlich weniger Schwefelsäure, Kalk- und Talkerde, was sich erklärt, weil bei dem Abdampfen die kohlensauren Erdsalze, so wie auch ein grosser Theil des Gypses sich zuerst niedergeschlagen hatte und von dem Gefässe, worin das Wasser abgedampft wurde, nicht vollständig getrennt werden konnten. Es geht aber aus dieser letzteren Analyse hervor, dass im Wasser des kaspischen Meeres ein Theil der Talkerde als schwefelsaure Talkerde enthalten ist, deren Menge aber nicht bestimmt werden konnte, weil eine Wiederholung der Analyse zur directen Bestimmung der kohlensauren Kalk- und Talkerde bei der geringen

Menge Wasser, mit welcher die Untersuchung ange stellt werden musste, nicht statt finden konnte, und deshalb bei der Unmöglichkeit, durch Schlüsse aus dem Resultate der ange stellten Analyse zu bestimmen, wie viel von den Erden mit Schwefelsäure, und wie viel von ihnen mit Kohlensäure verbunden sei, in der Ausführung der Bestandtheile angenom men wurde, dass die Schwefelsäure nur mit dem Natron und der Kalkerde, und die dabei übrig bleibende Kalkerde und die ganze Talkerde mit Kohlensäure verbunden ist."

Die geophysikalischen sowie barometrischen Messungen von der Kaspi-Insel Birutschicassa waren in mehrfacher Hinsicht der geowissen schaftliche Höhepunkt der Kaspi-Exkursion. Dies gilt insbesondere für die nautisch-globale Bedeutung der exakten Messung der magneti schen Abweichung zur Feststellung der Isogo nen ebenso wie für die hydrographisch exakte Ermittlung der rezenten Tiefenlagen des Niveaus des Kaspischen Meeres. Die Depres sionsproblematik in ihrer "geognostischen" und klimatologischen Relevanz war damals ein wesentliches Problem der physikalischen Geographie, die von Humboldt als "Theorie der Erde" aufgefaßt wurde. Humboldts Meß ergebnisse haben das Problem einen großen Schritt vorangebracht. Seit dem ersten Drittel des 19. Jahrhunderts sind die Spiegelschwankungen des Kaspischen Meeres wissenschaftlich exakt dokumentiert (vgl. Zenkevitch 1963). Dies ist nicht zuletzt ein Ergebnis von Humboldts Anregung aufgrund seiner eigenen Kaspi-Fahrt zu sehen: Im "Kosmos" schrieb er hierzu selbst (Bd. 1; S. 474, Fußnote 24 zu Seite 314) unter Hinweis auf den Abschnitt "Sur la Mobilité du fond de la mer Caspienne" in "Asie Centrale" (französische Ausgabe 1843, Bd. 2, S. 283-294):

"Auf meine Aufforderung hat die Kaiserliche Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg 1830 bei Baku auf der Halbinsel Abche ron durch den gelehrten Physiker Lenz feste Marken (Zeichen, den mittleren Wasserstand zu einer Epoche angehend) an verschiedenen Punkten eingraben lassen."

Der Wasserstand des Kaspischen Meeres hat sich in der Neuzeit erheblich verändert und unterliegt langperiodischen Schwankungen. Um 1730 erfolgten ein schneller Anstieg um zwei bis drei Meter. Bis 1820-1825, also kurz Vor Humboldts Expedition, fiel der Meerespiegel wiederum um rund 2 m, um bis 1874-1879 ein neues Maximum auf geringerem Niveau zu erreichen. Seit 1911 fällt der Spiegel des Kaspischen Meeres kontinuierlich und schnell. Heute liegt das Kaspische Meer rund

28 m unter dem Niveau des Schwarzen Meeres.

Auf der Forschungsfahrt ins Kaspische Meer wurde, wie in der oben zitierten Quelle er sichtlich, u.a. die Tiefe des Meeres aufgrund der Senkbleirufe des Matrosen aufgezeichnet, ferner die Luft- und Oberflächentempera turen. Am interessantesten wissenschaftlich historisch bedeutsam sind die Probennahmen auf See zur Bestimmung der chemischen Zusammensetzung des Kaspi-Wassers. Es geht hierbei eigentlich weniger um den geringen festgestellten Oberflächensalzgehalt im weite ren Vorfeld der Wolgamündungen an sich, der mit Angabe aus dem Mündungsgebiet des Urallflusses vergleichbar ist. Auf der in etwa 44°N und 47°E festzulegenden Meßstation (man könnte sie als "Humboldt-Station" be zeichnen) wurden vielmehr Wasserproben in mehreren Fläschchen für später angesetzte Laboruntersuchungen genommen. Die erste Analyse führte G. Rose selbst schon in Astra chan kurz nach Abschluß der Forschungsfahrt mit einfachen, aber soliden Methoden durch. Zwei weitere chemische Analysen folgten dann später durch dessen Bruder an der Universität Berlin. Die Ergebnisse wurden publiziert und sind wohl das entscheidende meereskundliche Resultat der Forschungsfahrt gewesen. Schon bei Rose und insbesondere in der späteren Aufbereitung der Reise durch Kletke werden die Analyseergebnisse auch im Zusammen hang mit später erfolgten Probennahmen diskutiert. Kletke insbesondere stellte die Verbindungen zu den Messungen von Baer her, die 1854 angestellt wurden und von dem "gewandten Chemiker" Mehner in der Osse schen Apotheke in St. Petersburg chemisch analysiert wurden. Es erübrigt sich hier, auf die hydrographische Relevanz dieser meeres chemischen Resultate im Vergleich zur Zusammensetzung des Seewassers im Welt ozean hinzuweisen.

Die "Humboldt-Station" läßt sich naturräum lich gut der südlichen Grenze des seichten Nordteils (mittlere Tiefe um 6 m) des Kaspi schen Meeres zuordnen, die ungefähr auf der Linie Terek-Mündung im Westen bis zur Halbinsel Mangyschlak verläuft. Im Nordbe reich des Kaspischen Meeres erreicht der Salzgehalt nur in großräumig wirksamen und länger anhaltenden Trockenperioden maximal 12-15 ‰. In der Regel liegt er aber wegen der Zufuhr von 265 km³ Wasser pro Jahr (mehr als 70 % in der Bilanz des Kaspischen Mee res) durch die Wolga nur um 5 ‰. Vor dem Mündungsdelta ist der Salzgehalt, wie auch

Humboldts Untersuchungen bereits vielleicht auch aufgrund der damals herrschenden Windrichtung und Strömungsverhältnisse ergaben, noch geringer. Zum Vergleich sei angefügt, daß das südliche Kaspi-Becken bis 943 m Tiefe erreicht und um 15 ‰ Salzgehalt an der Oberfläche aufweist.

Im Hauptwerk Humboldts, dem vierbändigen "Kosmos", finden sich zudem weitere hier nicht diskutierte Hinweise auf das Kaspische Meer, die sich mit der allgemeinen Problematik, dem Küstenverlauf und der Küstengestaltung, der Abgeschlossenheit, der Niveauveränderungen sowie auch mit der Entwicklung der historischen Kenntnisse des Kaspischen Meeres ("Hyrcanischer Meerbusen") befassen.

Neben den geophysikalischen und hydrographischen Resultaten der Reise dürfen die meeresbiologischen Ergebnisse der genau vor 165 Jahren durchgeführten Kaspi-Fahrt Humboldts nicht zurückgestellt werden. Zunächst war Humboldt überrascht, im Kaspischen Meere Seehunde zu finden (*Phoca canina*, Pallas; vgl. "Kosmos" Bd. IV, S. 456 und eine entsprechende Eintragung auf der dem Werk "Central Asien" beigegebenen Karte). In dem Reisebericht von Rose wird darüber hinaus deutlich, daß kein "Leuchten des Meeres" beobachtet werden konnte. Hieran war natürlich besonders Ehrenberg interessiert, der ebenfalls Humboldt auf dieser Reise begleitete, und der dieses Problem aufgrund seiner Untersuchungen auf Helgoland später lösen konnte. In Humboldts Arbeitsgebiet fiel mehr der Bereich der Benthoskunden, hatte er sich doch mit *Fucus natans* und anderen Großalgen intensiv an den Küsten des Mittelmeeres und der Iberischen Halbinsel sowie im amerikanischen Bereich befaßt. Auch hier gibt es einige Bezüge zur Nordsee: Humboldt hatte im Jahre 1790 unter Anleitung Forsters erstmals das Meer erlebt und eine Gezeitenküste am Englischen Kanal untersuchen können und wenig später Helgoland besucht. Das Fehlen von *Fucus*-Arten im Kaspischen Meer wird ausdrücklich betont. Die sich noch heute fortsetzenden schleichenden geologisch-meereskundlichen Umweltveränderungen im Kaspischen Meer sind eng mit der Frage des Faunenbestandes, besonders von "typisch marinen Arten", in Verbindung zu sehen. Die Frage, ob das Kaspische Meer ursprünglich ein Süßwassersee gewesen war oder zeitweise Verbindungen zum arktischen Ozean oder zum Schwarzen Meer bestanden haben, bewegten Humboldt und andere zeitgenössische Gelehrte sehr. Der schon damals "berühmte Fischreichtum des Meeres findet sich mehr in

der Nähe der Schilfzonen im Mündungsbe- reich der Flüsse, wo der Salzgehalt des Meeres durch das süße Wasser der Flüsse verdünnt ist. Das eigentliche Meer wird von allen Reisenden als arm an Seethieren geschildert", so Rose (1842, Bd. II, S. 319) in seinem Reisebericht. Rose fügte aber auch an gleicher Stelle eine ausführliche Auflistung mariner Arten (Fische, Krebse und Mollusken) nach neuerer Erkenntnis aufgrund der Untersuchungen von Eichwald (Reisebericht Bd. II, S. 104) an. Diese Erkenntnisse im einzelnen wurden aber erst nach Humboldts Reise erzielt.

Für Zoologie war auf der russisch-sibirischen Reise in erster Linie Ehrenberg zuständig. Er untersuchte mit Rose und Humboldt die Gesteinsbrocken aus dem Gebiet von Baku, die von Süden kommende Schiffe als Ballast mitführten und bei der Quarantänestation Birutschicassa entladen hatten. Überwiegend handelte es sich hier um verfestigte Muschel- schalen jungen Alters der Gattung *Cardium*. Während Humboldt auf Birutschicassa seine sorgfältigen geophysikalischen Messungen in seinem in Petersburg gefertigten antimagnetischen Zelt anstellte, sammelten Ehrenberg und Rose am Strande Muscheln und stellten fest, daß diese nicht wesentlich von dem Befund der Steine abwichen. Einen ähnlichen mit *Cardium* und *Mytilus*-Resten erfüllten Kalkstein "findet sich nach Kletke 1856 an der Kaspi-Küste von Derbent bis Baku. Dies war für sie ein Hinweis darauf, daß sich die Um- weltverhältnisse im Kaspischen Meer in jünge- rer geologischer Vergangenheit nicht wesent- lich verändert haben. Leider liegen von Ehren- berg keine Spezialveröffentlichungen zum zoologischen Teilprogramm der Forschungs- fahrt vor, so daß sich diese wissenschaftsge- schichtlichen Aspekte nicht weiter verfolgen lassen.

Der große russische Meeresbiologe Zenkevitch hat Alexander von Humboldt namentlich als Vertreter der Theorie einer zeitweise beste- henden Verbindung des Kaspischen Meeres zum arktischen Ozean in seinem Überblick über die Faunengeschichte herausgestellt (Zenkevitch 1963, S. 572). Dies muß allerdings im größeren Zusammenhang als zu einseitige Interpretation von Humboldts Ansichten gesehen werden. Zenkevitch war es auch, der mit ausdrücklichem Bezug auf Humboldt dessen naturhistorische Ideen und Konzepte bezüglich einer natürlichen dreidimensionalen Zonierung des Meeres in die marine Ökolo- gie übernahm. Hierdurch wurde wiederum die

gegenüber Deutschland weit entwickelte russische Meeresgeographie beeinflusst (vgl. Markov 1976).

Auf der Rückfahrt vom Kaspischen Meere nach Astrachan in dem Dampfboot wurde eine etwas andere Route durch das Wolgāmündungsdelta eingeschlagen, um die umfangreichen Fischereien zu besichtigen, die unter der Leitung eines griechischen Unternehmers hauptsächlich mit Hilfe von Kalmüken in einem Wolgaarm betrieben wurde. Die Fischfang-Anlagen ("Watagen" und "Utschugen") sind ein früher auch ethnographisch bedeutender Beleg für die Bedeutung der Fischerei in dieser Region. Diese fischereibiologisch wichtigen Hinweise sollen an dieser Stelle nicht ausführlicher dargestellt werden und verdienen eine gesonderte Darstellung (vgl. ausführliche Schilderung bei Rose 1843 und Kletke 1856).

Insgesamt gesehen waren somit die auf der Kaspischen Forschungsfahrt erzielten Ergebnisse zur Hydrographie und Biologie durchaus respektabel und vielseitig. Sie verdienen es auch heute noch, gewürdigt zu werden.

Literatur

Humboldt, A. von: Central Asien, Untersuchungen über die Gebirgsketten und die vergleichende Klimatologie. Aus dem Französischen übersetzt von W. Mahlmann, 2 Bde, Berlin, 1843-1844.

Humboldt, A. von: Kosmos. Entwurf einer physischen Erdbeschreibung. 6 Bd., Stuttgart, 1845-1862.

Humboldt, A. von: Ansichten der Natur mit wissenschaftlichen Erläuterungen. 3. Aufl. Tübingen und Stuttgart, 1849; 4. Aufl. 1859.

Klencke, H.: Alexander von Humboldt. Ein biographisches Denkmal. Leipzig, 1859.

Kletke, H.: Alexander von Humboldts Reisen im europäischen und asiatischen Rußland. 2 Bde, Berlin, 1856.

Markov, K.K. et al.: The Geography of Oceans and its Basic Problems. In: Soviet Geography 17, 1976, S. 437-446.

Rose, G.: Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural, dem Altai und dem Kaspischen Meere. 2 Bde, Berlin 1837 und 1842 (Russ. Ausgabe unter dem Titel: Die Reise von Baron Alexander von Humboldt, Ehrenberg und Rose durch Sibirien und zum Kaspischen Meer, Petersburg, 1837)

Sroka, L. (Hrsg.): Alexander von Humboldt. Werke - Briefe - Selbstzeugnisse. Hamburg, 1959.

Zenkevitch, L.: Biology of the Seas of the USSR. London, 1963.

Gerhard Kortum

(Gekürzte Fassung eines am 7. Juli 1994 am Gorny-Institut in St. Petersburg zum Abschluß des Internationalen Symposiums über Altbestände in geowissenschaftlichen Bibliotheken gehaltenen Vortrags.)

TU-BLACK SEA Projekt:

Ein von der NATO gefördertes
internationales Projekt im Schwarzen Meer

Seit September 1991 arbeite ich im Institute of Marine Sciences in Erdemli, Türkei. Das Institut liegt 50 km westlich von der Hafenstadt Mersin, im östlichen Mittelmeergebiet und gehört zur Middle East Technical University in Ankara. Das Institut setzt sich aus 4 Fachrichtungen zusammen, der physikalische Ozeanographie (6), der Meereschemie (7), der Meeresbiologie und der Fischerei (5) sowie

der Meeresgeologie (4); (in Klammern: Anzahl der Lehrkörper pro Fachrichtung).

Bedingt durch die drastischen Veränderungen im Ökosystem des Schwarzen Meeres (Mee, 1992) verlagerte sich Ende der achtziger Jahre der Arbeitsschwerpunkt des Instituts vom Mittelmeer in das Schwarze Meer. Im Rahmen von mehreren internationalen, hauptsächlich