

Neue Denkschriften
der
allgemeinen schweizerischen Gesellschaft
für die
gesamten Naturwissenschaften.

NOUVEAUX MÉMOIRES

DE LA
SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE
DES
SCIENCES NATURELLES.

Band XXVIII, Abth. 3,
mit II Tafeln.

Vol. XXVIII, 3^e livraison,
avec II planches.

Auf Kosten der Gesellschaft
gedruckt von Zürcher & Furrer in Zürich.

Commissions-Verlag
von H. Georg in Basel, Genève und Lyon
1883.

Die

Fauna im Suez-Kanal

und die

Diffusion der mediterranen und erythräischen Thierwelt.

Eine thiergeographische Untersuchung

von

Dr. Conrad Keller.

Wenn der Isthmusburchstich, welcher heute das Mittelmeer mit dem Rothen Meere verbindet, vordem mit etwas skeptischen Augen betrachtet wurde, so ist derselbe seit mehr als einem Dutzend Jahren eine vollendete Thatsache und heute zweifelt Niemand mehr an der eminenten Bedeutung, welche die durch den Isthmus von Suez führende Wasserstrasse für den Welthandel, für den Verkehr auf der Osthälfte unserer Erde erlangt hat — es genügt ein Aufenthalt von wenigen Tagen in der Nähe dieses Bindegliedes zweier Oceane, um ein Bild zu gewinnen von dem grossartigen Leben, welches sich auf dieser Verkehrsstrasse abspielt.

Die geniale Schöpfung eines Ferdinand v. Lesseps hat aber noch nach einer ganz andern Seite hin ein hohes Interesse erregt. In den Kreisen der Naturforscher war man gespannt auf ein Phänomen, welches bisher niemals unter so eigenartigen Bedingungen beobachtet werden konnte und sich heute zwar langsam, aber stetig auf dem Isthmus abspielt — ich meine die mit Eröffnung des Kanales eintretenden Wanderungen der Thierwelt. Der Isthmusburchstich wurde ja vermuthlich auch als Karawanenstrasse für die thierischen Bewohner beider Meere benutzt.

Zwei durchaus verschiedene Thierbezirke kamen sich bis auf etwa anderthalbhundert Kilometer nahe. Im Norden der Landenge hatte man die mediterrane Fauna, wie man sie etwa am Strand von Marseille, Venedig oder Triest vorfindet; im Süden bei Suez dagegen schon die indische Fauna mit völlig tropischem Charakter, jene glänzende und üppige Riff-Fauna, welche in ihrem Inhalte so grundverschieden von demjenigen der Nordmeere ist.

Dieser Uebergang, so gänzlich unvermittelt, wirkt ganz überwältigend, wenn man in Alexandrien oder Port-Said alte Bekannte des Mittelmeeres verlässt, darauf in irgend einen Hafen des Rothen Meeres eintritt und nun die fremdartige und farbenreiche Fauna eines Tropenmeeres vor sich hat.

Die Verschiedenheit beider Faunen findet ihre Erklärung in einer langen Isolirung, welche sich durch ausgedehnte geologische Zeiträume hindurch erstreckte.

Aber mit dem Durchstich der Landenge von Suez wurde eine Brücke für die getrennten Faunen erstellt und sie können durch den Kanal hindurch einen gegenseitigen Austausch ihrer Arten bewerkstelligen.

Zum ersten Mal, seit man sich wissenschaftlich mit den Erscheinungen der organischen Natur beschäftigt, bietet sich der Fall dar, dass zwei durchaus verschiedene Thierbezirke zur Diffusion Gelegenheit finden und im Interesse der Thiergeographie hätte man diesen Vorgang überwachen, mit Bezug auf die einzelnen Phasen des Austausches beider Thierbezirke genauere Daten aufnehmen sollen.

Es ist zu bedauern, dass die Kanal-Gesellschaft oder eine mit reichen Mitteln ausgestattete Academie der Wissenschaften hiezu nicht Hand geboten hat.

Leider haben wir bis heute nur sehr vereinzelte, aber darum nicht minder schätzbare Beobachtungen zu verzeichnen.

Ich hielt es daher nicht für überflüssig, bei Anlass einer mehrmonatlichen Orientreise neben andern wissenschaftlichen Aufgaben auch dem eben berührten Phänomen meine Aufmerksamkeit zu schenken und möglichst viele Beobachtungen zu sammeln.

Dieselben verdienen schon deswegen vielleicht einiges Interesse, als ja in der Gegenwart die politischen Wirren in Aegypten die Aufmerksamkeit ganz besonders auf den Suezkanal lenken, seine Existenz in der Zukunft sogar gefährdet und das oben berührte Phänomen der Wanderungen einen Unterbruch zu erleiden schien.

Von den hohen Behörden beurlaubt, konnte ich schon Ende December 1881 nach dem Orient abreisen und befand mich gegen Ende Januar auf dem Isthmus.

Als erste Beobachtungsstation wählte ich Ismailija. Es ist dies ein stiller und freundlicher Ort in der Wüste und bietet nicht nur eine bequeme Unterkunft, sondern auch den nicht zu unterschätzenden Vortheil, dass man die Fauna des Timsah-Sees und des Kanales gleichzeitig untersuchen kann, auch ist dieser Punkt ziemlich genau in der Mitte zwischen Suez und Port-Said.

Nachher begab ich mich nach Suez, untersuchte die dortige Strandfauna und beging den Kanal gegen die grossen Bitterseen hin bis nach Schaluf. Wiederholt habe ich die Strecke von Kilometer 150—153 auf die im Kanal angesiedelten Bewohner untersucht.

Wenn spätere Beobachter meine Ergebnisse zu vervollständigen im Falle sein werden, so glaube ich immerhin einen Einblick in die wichtigsten Migrationserscheinungen im Lesseps'schen Kanal erlangt zu haben.

An Ort und Stelle gewann ich sehr bald die Ueberzeugung, dass das Problem, welches ich zu lösen beabsichtigte, viel complizirter ist, als man etwa theoretisch vermuthen möchte.

Nicht nur von beiden Kanalenden her erfolgte die Ansiedelung, sondern möglicherweise in ausgedehnterem Masse von den Gewässern aus, welche vorher an der Stelle der heutigen Bitterseen waren, sodann ist zu notifiziren, dass Mittelmeerbewohner im Rothen Meere auftreten, welche nachweisbar nicht durch den heutigen Suez-Kanal gewandert sein können.

Die Vorgeschichte des Isthmus muss uns hierüber aufklären und da ergibt es sich, dass Mittelmeer und Rothes Meer wiederholt im Zusammenhang standen.

In neuerer Zeit ist nachweisbar dreimal eine Verbindung beider Meere vorhanden gewesen. Diese verschiedenen Verbindungen sind:

- a) Durch den heutigen Suez-Kanal zwischen Port-Said und Suez.
- b) Durch den Suez-Kanal des Alterthums.
- c) Durch einen seichten Meeresarm, welcher während der Quartärzeit an der Stelle des heutigen Isthmus vorhanden war.

Diese historischen und geologischen Thatsachen muss man berücksichtigen, um die beiden Meeren gemeinsamen Formen richtig zu beurtheilen.

A. Der heutige Suez-Kanal.

Eine Verbindung zwischen dem Mittelmeere und dem Rothen Meere herzustellen, beschäftigte in neuerer Zeit die Geister wiederholt. Napoleon I. dachte an den Bau eines Kanales und liess auf dem Isthmus Vermessungen ausführen. Die hierauf bezüglichen Resultate wurden von Lepère in dem 11. Bande der «Description de l’Egypte» niedergelegt, aber der Durchstich des Isthmus kam nicht zur Verwirklichung. Unter Mehemed Ali tauchte dasselbe Project wieder auf, jedoch ohne Aussicht auf eine Verwirklichung. Angeregt durch die Arbeit von Lepère, trug sich F. v. Lesseps mit der Idee eines Isthmusburchstiches und trotz vieler Hindernisse fand er in Saïd Pascha einen Förderer seiner Pläne. Unter dessen Regierung erwirkte Lesseps 1856 einen Ferman zum Bau eines Suez-Kanals.

Begonnen wurde damit im Frühjahr 1859 und circa 10 Jahre später, im Sommer 1869, begegneten sich beide Meere in den grossen Bitterseen südlich vom Serapeum.

Der Suez-Kanal ist keineswegs continuirlich, sondern wird durch mehrere Isthmusseen geführt, ein Umstand, welcher die Einwanderung der Thierwelt nicht unwesentlich modifizirt.

Im Norden ist der seichte Menzaleh-See, sodann folgt der Ballah-See, bei Ismailja der Timsah-See und südlich vom Serapeum das etwa 35 Kilometer lange Becken der grossen Bitterseen.

Bezüglich der einzelnen Isthmusseen darf vielleicht hervorgehoben werden, dass der Menzaleh-See sich erst in historischer Zeit gebildet hat, da im Alterthum an seiner Stelle eine fruchtbare und vom Nil reich bewässerte Gegend vorhanden war.

Der Timsah-See, welcher heute eine Länge von etwa einer Stunde besitzt, erlangte diese Ausdehnung erst mit dem Bau des Lesseps’schen Kanals. Vordem bestand er nur aus mehreren seichten Lagunen. Seine Ausdehnung muss einst viel bedeutender gewesen sein, denn ich konnte die wohlerhaltenen Reste seiner Schalthiere noch weit von seinen Ufern weg im Wüstensande auffinden.

Die jetzigen grossen Bitterseen südlich vom Serapeum haben früher schon existirt, darüber bringen Lepère und F. v. Lesseps ganz unzweifelhafte Angaben, ihr Bett wurde indessen völlig trocken gelegt und die Kanalbeamten theilten mir noch aus lebhafter Erinnerung mit, dass sie beim Bau des Kanals einst trockenen Fusses den Grund durchschreiten konnten. Die Füllung ihres Beckens erfolgte im Sommer 1869 und zwar von beiden Meeren gleichzeitig. Ihre Bewohner datiren demnach ausschliesslich aus der neuesten Zeit.

Die Gesamtlänge des Suez-Kanales beträgt 160 Kilometer, welche von Port-Said an gezählt werden.

B. Der Suez-Kanal des Alterthums.

Schon im Alterthum wurde ein Suez-Kanal gebaut ¹⁾ und die von Bonaparte geleitete französische Expedition konnte die Spuren desselben wieder auffinden (vergl. Lepère, Notes historiques et géologiques).

Herodot beschreibt diesen alten Suez-Kanal ausführlich und berichtet, dass Necho, Sohn des Psammetich, zuerst den Bau eines Kanales nach dem Rothen Meere unternommen habe.

Dieser Kanal erhielt etwas unterhalb Bubastis (d. h. in der Nähe des heutigen Zagazig) seine Speisung vom Nil, verlief zunächst in östlicher Richtung und wandte sich dann nach Süden gegen den arabischen Golf. Nach Herodot hätte Necho in Folge eines Orakelspruches den Kanal unvollendet gelassen und das Werk wurde von dem Perserkönig Darius aufgenommen. Strabo dagegen gibt an, dass vor dem trojanischen Krieg Sesostris mit dem Bau des Kanales begonnen, Darius ihn fortgesetzt, aber nicht vollendet habe, weil man ihn überzeugete, dass der Spiegel des Rothen Meeres bedeutend höher liege, als das Flachland von Aegypten, in Folge des Isthmusburchstiches daher eine Ueberschwemmung des Deltas zu befürchten sei.

Die Vollendung des Kanales erfolgte unter Ptolomäus II. Er mündete bei Arsinoë in das Rothe Meer und soll dort mit einer Schleusenvorrichtung versehen gewesen sein.

Der Kanal war von ansehnlicher Breite. Herodot berichtet, dass zwei Dreiruder an einander vorbeifahren konnten, nach Strabo betrug seine Breite hundert Ellen, den aufgefundenen Spuren nach zu urtheilen dürfte die Breite in der Wasserlinie etwa 150 Fuss betragen haben.

Der alte Kanal wurde ebenfalls durch Isthmusseen geführt. Er stellte aber — für die Wanderung der marinen Thierwelt ist dies von grosser Bedeutung — keine directe Verbindung mit dem Mittelmeere her, sondern mündete in den östlichen Nilarm. Sein Wasser war daher zum Theil so stark versüsst, dass eine ausgiebige active Wanderung mariner Thierformen nicht möglich war, dagegen können mit den Schiffen auf passivem Wege einzelne Arten vielleicht von einem Meere in's andere übertragen worden sein.

In der Nähe des heutigen Timsah-Sees zog der Kanal des Alterthums durch das heutige Wadi Tumilat gegen Bubastis.

¹⁾ Ich folge hier im Wesentlichen den Arbeiten von Lepère: *Mémoire sur le canal des deux mers. Description de l'Egypte. Tome II. Seconde édition.* Paris 1822.

Dass der Timsah-See oder Krokodil-See eine Verbindung mit dem Nil hatte, geht wohl aus seinem Namen hervor.

Eine directe Verbindung des Mittelmeeres und des Rothen Meeres wird zwar durch archäologische Funde ziemlich wahrscheinlich gemacht und der Pharaonen-Kanal besass möglicherweise in der Gegend des heutigen Timsah-Sees eine Abzweigung nach Norden, welche direct ins Mittelmeer führte. Dieser Umstand ändert aber mit Rücksicht auf die Migration mariner Thierformen wenig, indem aus dem Vorkommen von Krokodilen in diesem Zweige eine nähere Verbindung mit dem Nil, also ein zum mindesten stark ausgesüßtes Kanalwasser zu vermuthen steht.

Der Isthmus-Kanal ging nach und nach seiner Versandung entgegen.

Als Aegypten unter die Herrschaft der Araber gelangte, wurde er wieder hergestellt.

Amru trug sich mit der Idee einer directen Verbindung beider Meere, allein der Chalife Omar wollte den Schiffen der Christen das Eindringen in die arabischen Gewässer nicht erleichtern. Dagegen wurde der Pharaonen-Kanal so weit verbessert, dass auf demselben ein starker Getreide-Export aus Aegypten nach Diedda, Mekka und Medina stattfinden konnte. Aber schon nach kurzer Zeit (im Jahre 767) wurde unter dem Chalifen Almansor der Kanal aus strategischen Gründen verschüttet.

C. Verbindung beider Meere zur Quartärzeit.

Trotz der tief eingreifenden Unterschiede der atlanto-mediterranen Fauna und der indo-erythräischen Thierwelt existiren einzelne Formen, welche beiden Bezirken gemeinsam sind. Wir sehen ab von kosmopolitischen Arten und berücksichtigen nur diejenigen, welche zu irgend einer Zeit den Weg durch den Isthmus eingeschlagen haben müssen. Nachweisbar können mehrere unter ihnen nicht erst durch den heutigen Suez-Kanal eingewandert sein. Auch der im Alterthum bestehende Kanal, welcher nur einer minimalen Zahl von Organismen den Durchtritt gestatten konnte, bot deren Einwanderung zu grosse Schwierigkeiten dar.

Wir sind daher zur Erklärung dieser thiergeographischen Thatsachen genöthigt, auf die geologische Geschichte des Isthmus zurückzugreifen, um den Schlüssel für gewisse Erscheinungen zu finden.

Die geologische Beschaffenheit des Isthmus ist uns durch Fraas¹⁾, Laurent²⁾ und neuerdings durch Th. Fuchs³⁾ näher bekannt geworden. Soweit die Mächtigkeit der

¹⁾ Fraas, Geologisches aus dem Orient. Jahresheft des Vereins f. Naturkunde in Württemberg. 1867.

²⁾ Laurent, Essai géologique sur les terrains qui composent l'isthme de Suez. Paris 1870.

³⁾ Th. Fuchs, Die geologische Beschaffenheit der Landenge von Suez. Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Academie. 38. Bd. Wien 1877.

Schichten durch die Ausgrabungen beim Bau des Kanales erschlossen wurde, finden sich in der ganzen Breite der Landenge von Port-Said bis Suez nur Ablagerungen jungen Datums, Alluvialschichten und Quartär-Bildungen. Ein eigenartiges Verhältniss besteht insofern, als die marinen Sedimente auf dem Isthmus von fluviatilen Ablagerungen unterbrochen werden.

Von Port-Said bis über die Ballah-Seen hinaus finden sich recente Ablagerungen des Mittelmeeres. Die Einschlüsse von Mittelmeerarten sind zahlreich: *Purpura haemastoma*, *Murex trunculus*, *Buccinum variabile*, *Cerithium conicum*, *Cerithium vulgatum*, *Cardium edule*, *Ostraea edulis*, *Donax venusta* etc. Im Süden der Ballah-Seen erhebt sich bis zum Timsah-See das vorher flache Terrain zur sogenannten Schwelle El Guisr, eine fluviatile Süßwasserbildung, in welcher sich gelegentlich Süßwasserconchylien finden, wie: *Etheria semilunata*, *Spatha rubens*, *Vivipara unicolor*, *Physa contorta* etc. Diese Einschlüsse stimmen meist mit den noch heute im Nil lebenden Arten überein, es rührt dieses Terrain daher von Ablagerungen des Niles.

Die recenten Süßwasserablagerungen reichen über das Serapeum hinaus und erst bei den grossen Bitterseen beginnen theils Sedimente der früheren Bitterseen, theils recente Ablagerungen des Rothen Meeres, welche bis Suez reichen. Ihre Einschlüsse stimmen theils mit den heutigen Arten des Rothen Meeres überein (*Macra olorina*, *Cardium edule*, *Circe pectinata*, *Ostraea Forskalii*, *Fusus marmoratus*), theils gehören sie Arten an, welche heute nicht mehr im erythräischen Gebiete zu leben scheinen (*Ostraea pseudo-crassissima*, *Pecten Lessepsi*, *Pecten Vasseli*, *Teredinopsis problematica*). Sowohl nördlich (El Guisr) als südlich (Kabret) finden sich marine und Süßwasser-Conchylien gemischt, was auf eine brackische Beschaffenheit des Wassers schliessen lässt.

Der heutige Isthmus von Suez war demnach zur Quartärzeit eine Lagune, welche eine Verbindung zwischen dem Mittelmeere und dem indischen Ocean herstellte, der Austausch beider Thierbezirke war möglich, fand aber, wie später nachgewiesen werden soll, nur in beschränktem Masse statt.

Die obgenannten eigenthümlichen Isthmusverhältnisse werden uns in befriedigender Weise erklärt durch eine auch von Th. Fuchs angenommene Theorie des Kapitän Vassel¹⁾. Dieser kenntnissreiche junge Forscher, welchen ich in Port-Tewfik bei Suez kennen lernte und welcher mitten in der Sandwüste und auch inmitten einer geistigen Wüste mit lobenswerthem Eifer der paläontologischen Forschung lebt, machte mich an der Hand seiner reichen Sammlungen zuerst auf die erwähnten geologischen Thatfachen aufmerksam und dadurch konnte ich schon beim Beginn meiner Arbeiten die weiteren, geologischen Gesichtspunkte, welche beim Austausch beider Meere in Betracht kommen, gewinnen. Vassel erklärt nämlich das Vorkommen fluviatiler Ablagerungen in der Mitte des Isthmus dadurch, dass der Nil oder doch ein ansehnlicher Arm desselben statt dem Mittelmeere zuzugehen, auf

¹⁾ Mitgetheilt in den Verhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt. Wien 1881.

dem heutigen Isthmus ausmündete, respective in den Meeresarm, welcher zur Quartärzeit beide Meere verband.

Seine Sedimente mussten nach und nach ein Seichterwerden dieses Armes bedingen. Das Nilwasser, welches nach beiden Meeren hin abfloss, bildete dadurch eine theilweise Schranke gegenüber den verschiedenen Faunen und nur eine mässige Zahl von Arten werden diese Schranke passirt haben.

Diese von Capitän Vassel aufgestellte Theorie erklärt nicht nur in befriedigender Weise die paläontologischen Thatsachen, namentlich auch die Brackwasserfauna bei El Guisr und auf dem Plateau von Kabret, sondern sie wird noch wesentlich unterstützt durch einen ganz analogen Fall in den heutigen Meeren:

Das japanische Meer verschmälert sich zwischen den Inseln und dem Festlande sehr bedeutend und steht mit dem Ochotzki'schen Meere an der ostasiatischen Küste durch eine 3—5 Meilen breite und 15 Meilen lange Meerenge in Verbindung. Aehnlich wie der Nil zur Quartärzeit auf dem Isthmus sich in einen schmalen Meeresarm ergoss, so mündet heute an der ostasiatischen Küste der Amurstrom in die besagte Meerenge und bewirkt durch seine Ablagerungen ein Seichterwerden derselben. Sie ist heute schon nirgends mehr als 3 Faden tief.

Aehnlich wie im Rothen Meere die tropische Fauna ungewöhnlich weit nach Norden reicht, so auch in den japanischen Gewässern. Aber hier kann sie nicht nach dem Ochotzki'schen Meere hin diffundiren und in diesem lebt eine durchaus verschiedene, eine nordische Fauna. Der verbindende «Amurgolf» trennt beide Faunen und ist thatsächlich mit Süsswassergattungen (Unio, Paludina, Melania) bevölkert. Denkt man sich diesen «Amur-Golf» um wenige Faden gehoben, so würde man ebenso wie auf dem heutigen Isthmus von Suez zwei verschiedene marine Gebiete von fluviatilen Süsswasser-Ablagerungen unterbrochen finden.

In der Folge werden wir sehen, dass diese Isthmuslagune, welche zur Quartärzeit existirte, keine unüberwindliche Schranke bildete, sondern dass verschiedene pelagisch lebende Gattungen zur Quartärzeit von einem Meere ins andere gelangten.

Auch verschiedene littorale Arten haben vermuthlich zu dieser Zeit ihre Migration vollzogen.

Es wäre allerdings möglich, dass schon während der Tertiärperiode eine Vermischung von Arten, die heute noch leben, eintrat, allein bei der Verschiedenheit beider Gebiete scheint mir die Annahme doch mehr Wahrscheinlichkeit zu haben, dass für die meisten gemeinsamen Formen, welche vor dem Bau des Suez-Kanales durch den Isthmus wanderten, dies zur Quartärzeit stattgefunden hat.

Bestandtheile der Fauna, welche zur Diffusion geeignet sind.

Die Einwanderung mariner Thierformen von einem Meere ins andere ist durch die heutige Verbindung keineswegs in unbeschränkter Weise möglich und das gegenwärtige Stadium des Diffusionsprozesses, wie er sich jetzt auf dem Isthmus abspielt, liefert hiefür auch thatsächliche Belege. Gewisse Bestandtheile der Faunen sind sogar von vorneherein von einer Wanderung ausgeschlossen.

Nach dem Wohnorte müssen drei in ihrem Charakter durchaus verschiedene Kategorien mariner Organismen unterschieden werden: die littorale, die pelagische und die Tiefsee-Fauna.

A priori dürfen wir behaupten, dass die Littoralfauna, die Bewohnerschaft der Strandzone weitaus am geeignetsten zur Wanderung erscheinen muss. Die physikalischen Verhältnisse, welche im Kanalwasser vorhanden sind, entsprechen annähernd denjenigen, an welche die Strandfauna beider Meere bereits angepasst ist — ich meine die Bewegungs-verhältnisse, die Lichtbedingungen und die Druckverhältnisse des Wassers.

Die Ebbe und Fluth bedingt wenigstens im Süden des Kanales eine wechselnde Strömung und eine zeitweise Entblössung der in der äussern Uferzone lebenden Arten.

Der Wellenschlag ist namentlich zur Zeit des Chamsin in den Bitterseen vorhanden, im Kanale wird er hervorgerufen durch die zahlreichen durchziehenden Schiffe. Beleuchtungs- und Druckverhältnisse sind dieselben, wie in der littoralen Zone.

Weit schwieriger gestalten sich die Durchtrittsbedingungen für die pelagischen Organismen, für die Bewohner des offenen Meeres. Diese meist zart gebauten Thiere, welche für mechanische Schädigungen unendlich empfindlicher sind, als die Strandbewohner, können nur in beschränkter Masse in den Kanal gelangen. Der Hindernisse sind so viele, dass es für mich sehr fraglich erscheint, ob sie eine so schmale Wasserstrasse, wie sie der Suez-Kanal darstellt, überhaupt jemals passiren werden.

Ein nur einigermaßen fühlbarer Austausch der pelagischen Thierwelt beider Meere wird meiner Meinung nach auch in der Zukunft nicht zu erwarten sein.

Noch grössere Schwierigkeiten waren in dieser Hinsicht im Suez-Kanal des Alterthums vorhanden und dennoch sind verschiedene pelagische Species von einem Meere ins andere gelangt. Es bleibt kaum eine andere Annahme übrig, als dass einst ihre Einwanderung durch den Isthmus von Suez erfolgte.

Beispielsweise muss das Auftreten von der an unseren europäischen Küsten so gemeinen Ohrqualle (*Aurelia aurita*) in der Fauna des Rothen Meeres überraschen.

Nicht minder auffallend ist das Auftreten einer Mittelmeerqualle, nämlich *Rhizostoma Cuvieri*. Schon im vorigen Jahrhundert wurde dieselbe von dem berühmten Schüler Linné's, von Forskal zwischen Suez und El Tor beobachtet.

Ich habe diese Art in riesigen Exemplaren im Golf von Suez beobachten können, aber sie fehlt vollständig, sobald man sich den Tropen nähert. Die Herkunft weist auf das Mittelmeer hin und die Annahme einer Einwanderung während der Quartärzeit ist wohl als das Natürlichste anzunehmen.

Ein dritter Bestandtheil der Fauna — die Tiefsee-Fauna — wird trotz einer Verbindung beider Meere nach wie vor so gut wie völlig getrennt bleiben.

Einmal ist die Tiefe des Kanales nicht bedeutend genug, denn sie beträgt durchschnittlich 8 Meter und wird daher ächten Tiefseeformen die Ansiedelung nicht ermöglichen. Sodann endigt der Kanal bei Port-Said und Suez in eine flache und seichte Meereszone, in welche Tiefenbewohner überhaupt nicht mehr hineinreichen. Nach dieser Richtung wird daher auch in der Zukunft eine Isolation stattfinden ¹⁾.

Hindernisse, welche dem Austausch beider Faunen entgegenstehen.

Wenn ein Austausch der Faunen beider Meere nicht so rasch erfolgt, als man theoretisch erwarten könnte (in Wirklichkeit haben bis heute erst wenige Formen die ganze Länge des Kanales passirt), so muss die Ursache hievon in verschiedenen Hindernissen gesucht werden, welche dem Vorrücken der Arten entgegentreten und es sollen zunächst die wesentlichsten Factoren hervorgehoben werden, welche auf die Migration verzögernd einwirken und selbst die am leichtesten diffundirbaren Formen, die littoralen Species in ihrem Vorschreiten aufhalten.

a) Die Bodenbeschaffenheit im Suez-Kanal.

Nicht jeder Grund ist für die Ansiedelung einer Fauna gleich geeignet. Dem Paläontologen ist diese Thatsache längst geläufig, er weiss, dass gewisse marine Ablagerungen

¹⁾ Anmerkung. Die Tiefsee-Fauna des indischen Oceans und speziell des Rothen Meeres ist noch sehr ungenügend bekannt. Das Arbeiten mit dem Schleppnetz stösst wegen der überall vorhandenen Korallenriffe auf grosse Schwierigkeiten. Meine Dredge-Versuche in der Nähe von Sawakin förderten dennoch eine Anzahl bemerkenswerther Formen zu Tage, welche ich bei einer spätern Gelegenheit ausführlicher zu behandeln gedenke. Mit Hülfe der vorzüglichen nubischen Taucher, insbesondere durch den gewandten Burschen Issa, erlangte ich aus grösseren Tiefen seltene Korallen und Spongien und nicht unerwähnt will ich lassen, dass einzelne Formen der Tiefe gelegentlich bis in die Littoralzone hinaufreichen, aber daselbst meist kümmerlicher sind. *Mopsea erythraea* z. B. erhielt ich aus 15—22 Faden Tiefe in grossen, fusshohen Exemplaren massenhaft, kümmerliche Exemplare dieser Art holten mir die Taucher auch aus den Ritzen und Höhlen des Korallenabhangs hervor. Interessant wäre es, wenn eine von Herrn Capitän Vassel in Port Tewfik mir gemachte Angabe bestätigen sollte, dass ein *Pentacrinus* in nur wenigen Faden Tiefe im Golf von Suez vorkomme. Leider blieben meine Dredge-Versuche nach dieser Richtung resultatlos.

einen überreichen Sammelplatz thierischer Reste darstellen, während andere Schichten nur sehr spärliche Versteinerungen einschliessen und jeder strandbesuchende Zoologe hat oft genug die Erfahrung gemacht, wie sehr die Bodenbeschaffenheit den Reichthum der Fauna beeinflusst.

Ein vielgestaltiger, felsiger Strand ist weit ergiebiger, als eine flache und sandige Küste.

Die Muschelbänke, der Abhang eines Korallenriffes liefern Belege für eine üppige Entwicklung der Thierwelt und nicht nur für die Strandfauna, auch für die Tiefseebewohner gibt es unergiebige und leere Bezirke, während an gewissen Localitäten eine üppige Tiefseefauna auftritt — es mag hier nur an das Pourtalès-Plateau an der Küste von Florida, an die reichen Tiefengründe in der Nähe der Insel Barbados, an die ergiebigen Euplectellengründe bei den Philippinen erinnert werden.

Bei näherer Betrachtung der Terrainverhältnisse auf dem Isthmus ergibt sich aber, dass der Grund des Suez-Kanales sich für eine reiche Ansiedelung verschiedenartiger Thiergruppen nicht sonderlich eignet. Er bietet hiefür zu einförmige Lebensbedingungen.

Von Port-Said an besteht der Grund aus lockeren Alluvial- und Diluvialbildungen, aus Sand oder sandigem Thon von dunkler Färbung, wie sie etwa bei den Absätzen des Nils vorkommt. Festere Bestandmassen fehlen.

Südlich von den Ballah-Seen beginnen die fluviatilen Süsswasserablagerungen, bestehend aus Quarzsand von lichter, gelblicher Färbung mit Einschlüssen von Gypskrusten und halbharten Sandsteinbänken.

Südlich von Schaluf besteht das Terrain, welches vom Kanale aufgeschlossen wird, aus einem mit grobem gelben Sande bedeckten Gypsmergel von blaugrauer Färbung, streckenweise bildet der Gyps eine zusammenhängende feste Bank.

Der vorwiegend sandige Grund oder die mergelartige Bodenbeschaffenheit bildet aber für viele Arten kein günstiges Ansiedelungsgebiet.

Man überzeugt sich z. B. im Timsah-See sehr leicht, dass selbst die wandernden Mollusken, Würmer und Crustaceen den sandigen Grund so bald als möglich aufgeben und mit Vorliebe, oft in überreicher Zahl, diejenigen Stellen besetzen, wo Sandsteinbänke anstossen oder Blöcke im Wasser herumliegen. Miesmuscheln geben ihnen dann ein völlig schwarzes Ansehen und Sphaeroma lebt hier zu Hunderten.

Marine Pflanzen, welche den Thieren ein schützendes Versteck darbieten, können sich auf diesem Terrain nur spärlich ansiedeln. Die Algenvegetation ist in den Bitterseen eine dürftige und fällt im eigentlichen Kanale noch spärlicher aus. Nur vom Rothen Meere her beginnt Sargassum in grösseren Massen in den Kanal einzudringen.

Die Strandfauna wird erst dann in ihrer Allgemeinheit nachrücken, wenn sich vorerst eine reichere Vegetation angesiedelt hat.

b) Die Bitterseen.

Eine Unterbrechung des Kanales durch die Bitterseen wirkt offenbar verzögernd auf die Wanderung der beiden Faunen. Es sind nicht weniger als 4 Bitterseen: Der Menzaleh-See, die Ballah-Seen, der Timsah-See und die grossen Bitterseen südlich vom Serapeum. Das Vorrücken der Arten wird daher im Ganzen ein etappenweises sein, wenigstens gilt dies für die active Wanderung. Eine Karawane, welche in einem Bittersee anlangt, wird sich zerstreuen und fächerartig ausbreiten, während sie den Kanal hindurch als geschlossene Karawane vorrückte.

Sie muss das Seebecken erst bis zu einem gewissen Reichthum anfüllen, oder doch mindestens den Umweg an den Ufern entlang machen, um eine Etappe weiter zu gelangen.

Am auffallendsten tritt diese Erscheinung bei der grossen Karawane zu Tage, welche gegenwärtig vom Rothen Meere her nach Norden zieht.

Sie ist an Arten, wie an Individuen beträchtlich und doch sind die meisten Arten derselben noch nicht über die grossen Bitterseen nördlich von Schaluf hinaus. Diese Thatsache wird verständlich, wenn man bedenkt, dass dieses Seebecken eine Länge von 35 Kilometer und eine Breite bis zu 8 Kilometer besitzt und ein Wasservolumen von ungefähr 1500 Millionen Kubikmeter enthält. Die nachrückenden Individuen müssen eben die Kolonie erst verstärken, bis sie zu einem Vorstoss gegen den Timsah-See gelangen kann. Das Kanalbecken ist eben so eng, dass es sich zum Seebecken ungefähr ausnimmt, wie ein Federstrich auf einer Papierfläche.

c) Einfluss des Schiffsverkehrs.

Eine nicht zu unterschätzende Einwirkung auf die Verbreitung und Wanderung der Arten möchte ich in dem grossartigen Schiffsverkehr im Suez-Kanal erblicken.

Die Gleichgewichtsstörungen in der Wassermasse, welche durch denselben hervorgerufen werden, sind sicher nicht fördernd für das Vorrücken gewisser Arten.

Der Suezkanal ist nicht von imposanter Breite (sie beträgt zwischen 50 und 100 Meter). Er ist eben breit genug, um die grösseren Dampfer durchzulassen. Die Wasserbewegungen müssen fühlbar genug sein, wenn man sich vergegenwärtigt, in welch' ungeahnter Weise sich der Verkehr durch den Isthmus entwickelt hat. Beispielsweise haben im Jahre 1876 gegen 1600 Schiffe den Kanal passirt und seither hat der Verkehr stetig zugenommen und falls die gegenwärtigen politischen Wirren in Aegypten nicht verhängnissvoll werden, so dürfte für die Zukunft bald die doppelte Frequenz eintreten, so dass jetzt schon F. v. Lesseps an eine Verbreiterung des Kanales denkt. Bei meinem Aufenthalt auf dem Isthmus zählte ich an einem Tage 15 durchziehende Schiffe!

Die Fahrgeschwindigkeit der Dampfer, welche durchschnittlich 9—10 Seemeilen im offenen Meere beträgt, muss zwar im Kanale reduzirt werden, aber sie ruft dennoch einen so bedeutenden Wellenschlag hervor, dass eine Menge Eier von den Brutstellen losgelöst

und an die Kanalufer geworfen werden, ferner zahlreiche im Wasser schwimmende Larven mechanische Schädigungen erleiden und umkommen.

Auch die im Kanale arbeitenden Baggermaschinen werden nothwendiger Weise auf die vorschreitenden Thierkarawanen dezimirend einwirken.

Anderseits kann man allerdings nicht läugnen, dass dieser Defect einigermaßen in der Weise compensirt werden kann, dass die Schiffe auf passivem Wege Arten aus einem Meere ins andere verschleppen und gerade hier zeigt es sich wieder, wie wünschenswerth es ist, fortgesetzte Beobachtungen über derartige Vorkommnisse zu besitzen.

d) Einfluss der Strömungen.

Das Wasser im Suez-Kanal ist keineswegs stagnirend, sondern in fortwährender Strömung begriffen. Ueber diese Strömungen sind verschiedene Theorieen aufgestellt worden und ihre Ursachen sind mehrere und ganz verschiedene.

In erster Linie wird eine starke Strömung bedingt durch die Verdunstung des Wassers, welche im Centrum beträchtlicher ist, als an den Enden des Kanales.

Am fühlbarsten ist die Evaporation naturgemäss in den grossen Bitterseen südlich vom Serapeum; für dieses Wasserbecken allein hat eine genauere Beobachtung und Berechnung ergeben, dass zur Sommerszeit täglich 7 Millionen Kubikmeter durch die Verdunstung verloren gehen.

Die Verdunstung ist so beträchtlich, dass die klimatischen Verhältnisse auf dem Isthmus seit Eröffnung des Suez-Kanales eine beträchtliche Veränderung erlitten haben. Die Sommerhitze ist fühlbar gemässigt und durchschnittlich gelangen seit dem Jahre 1870 monatlich zweimal Regenfälle zur Beobachtung, während vor 1870 höchstens alle Jahre einmal ein Regenschauer zu beobachten war. In der Wüste hat sich seither auch mehr Vegetation angesiedelt.

Die durch die starke Verdunstung verlorenen Wassermassen müssen aus den beiden Meeren ersetzt werden und es entstehen Strömungen. Im Norden ist die Strömung vom Mittelmeere her nach Süden gerichtet, bei Suez dagegen ist die Strömung umgekehrt nach Norden gerichtet: «L'évaporation étant plus active dans le centre de l'isthme qu'aux deux entrées de Suez et de Port-Saïd, le courant vient presque toujours du sud au nord à partir de Suez jusqu'aux lacs amers et du nord au sud à partir de Port-Saïd (F. de Lesseps).»

Die Geschwindigkeiten der Strömungen sind gemessen.¹⁾ Diejenige vom Mittelmeere her besitzt eine mittlere Geschwindigkeit von 0,30 Meter per Secunde oder circa 1 Kilometer per Stunde. Die Strömung von Suez her ist stärker, ihre Geschwindigkeit beträgt 1 Meter per Secunde oder 3,6 Kilometer per Stunde.

¹⁾ F. de Lesseps, Etude de plusieurs questions relatives au canal de Suez. Comptes rendus. Tome 82, pag. 1137. Paris. 1876.

Diese Strömungen müssen nothwendigerweise auch auf die Verbreitung der im Suez-Kanal wandernden Arten einwirken.

Die Nord-Südströmung des Mittelmeerwassers unterstützt die Wanderung der Mittelmeerarten theils dadurch, dass sie das Vorrücken der schwimmenden Arten beschleunigt, theils dadurch, dass sie die Eier und Larven festsitzender Species nach Süden schwemmt, aber sie tritt dem Fortschreiten der Arten des Rothen Meeres hemmend entgegen. Die Süd-Nordströmung von Suez her begünstigt zwar die Wanderung der Arten aus dem Rothen Meere, aber sie verlangsamt das Vorrücken der Mittelmeerfauna.

Im Uebrigen muss hinzugefügt werden, dass dieser Süd-Nordstrom bei Suez nicht constant ist. Im Sommer, wo der Meeresspiegel des Rothen Meeres tief steht, wird obiges Verhältniss richtig sein, im Winter dagegen ist die Verdunstung im Suez-Kanal weniger stark und der Meeresspiegel bei Suez sehr hoch, so dass die Süd-Nordströmung zur Fluthzeit zwar existirt, zur Ebbezeit dagegen die Strömung eine umgekehrte wird, wenigstens konnte ich an einem Tage zu Ende Januar beim Kilometer 152 starke Strömungen bald nach Norden, bald nach Süden beobachten.

e) Hindernisse aus chemischen Gründen.

Damit eine thierische Species wandere, ist erforderlich, dass in den neuen Wohnbezirken die physikalischen und chemischen Lebensbedingungen nicht zu sehr von denjenigen des ursprünglichen Wohnortes differiren. Die einzelnen Arten mögen allerdings in dieser Hinsicht ein mehr oder minder grosses Anpassungsvermögen besitzen, beziehungsweise gegenüber veränderten chemischen Lebensbedingungen verschieden reagiren. Nun begegnen wir der auf den ersten Moment unerwarteten Thatsache, dass in chemischer Hinsicht das Meerwasser im Suez-Kanale sehr wesentlich von dem Mittelmeere und gleichzeitig auch vom Rothen Meere abweicht. Ob sein Gasgehalt ebenso reich ist, wie im offenen Meere, bleibe dahingestellt. Ich war nicht in der Lage, diesbezügliche Analysen zu machen, noch sind mir aus der Litteratur nähere Angaben über diesen Punkt zugänglich gewesen.

Dagegen stellt sich der Gehalt an Salzen im Kanalwasser bedeutend höher, als in den beiden Meeren. Schon kurz nach Eröffnung des Isthmuskanales begann in der Mitte sein Gehalt an Chlornatrium in rapider Weise zu steigen.

Die Ursache ist eine doppelte. Einmal fügt die beträchtliche Verdunstung dem normalen Salzgehalt ein beträchtliches Quantum bei. In den Bitterseen allein vermehrt sich in Folge der Verdunstung und des Wiedereinströmens von beiden Meeren her die in Lösung gehaltene Salzmenge dieses Beckens täglich um etwa 175 Millionen Kilogramm Chlornatrium oder $3\frac{1}{2}$ Millionen Centner. Sodann existirt noch eine zweite, viel wirksamere Ursache.

An der Stelle der heutigen Bitterseen befand sich ein Wasserbecken, welches noch in historischer Zeit mit dem Rothen Meere in Verbindung stand. Lesseps ist der Ansicht,

dass beim Auszuge der Juden aus Aegypten das Rothe Meer noch bis zum heutigen Serapeum reichte¹⁾. Durch die successive Bodenerhebung zwischen Schaluf und Suez wurde dieses Becken isolirt, so dass vom Rothen Meere her anfänglich nur noch bei aussergewöhnlich hoher Fluth eine Speisung erfolgte, nach und nach aber auch diese aufhörte. Dieses Wasserbecken trocknete aus und hinterliess ein schon von Lepère erwähntes Salzlager.

Die zurückgelassene Salzbank²⁾ hatte eine Ausdehnung von 66 Millionen Quadratmeter und wird jetzt nach und nach gelöst. Sondirungen haben eine successive Abnahme des Lagers ergeben und in den ersten sechs Jahren des Bestehens der neuen Wasserstrasse gingen ungefähr 60 Millionen Kubikmeter Salz wieder in Lösung. In den tieferen Schichten des Wassers der Bitterseen werden wir daher eine nahezu gesättigte Kochsalzlösung antreffen. Die durchziehenden Dampfer einerseits, die Ausgleichsströmungen anderseits führen jedoch eine Mischung der gesättigten und weniger gesättigten Wasserschichten herbei, so dass der Prozess continuirlich fortschreitet.

Aus zahlreichen Wasserproben, welche 1872 aus den Bitterseen entnommen wurden, ergab sich ein mittlerer Rückstand von 71,1 Kilogramm per Kubikmeter. Während nun das Meerwasser durchschnittlich 25 Kilogramm Chlornatrium per Kubikmeter enthält, so stieg im Suezkanal der Salzgehalt beinahe auf das Dreifache. Nach und nach vollzieht sich allerdings ein Ausgleich mit den angrenzenden Meeren, da schon im Jahre 1874 der mittlere Rückstand per Kubikmeter auf 66 Kilogramm zurückging. Analoge Verhältnisse wurden auch im Timsah-See beobachtet.

Nach wie vor aber bleibt der Salzgehalt ein beträchtlich höherer im Kanalwasser, als er sonst zu sein pflegt. In den Bitterseen sind die tiefsten Lagen des Wassers dem Sättigungspunkte noch näher gerückt und vielen Meeresbewohnern mag wohl ein solcher Sättigungsgrad nicht zusagen und sie vom Wandern abhalten. Die wandernden Arten ihrerseits scheinen mir mit besonderer Vorliebe die oberen Wasserschichten aufzusuchen, wo der Salzgehalt den normalen Verhältnissen weit näher kommt, als in der Tiefe.

Im Timsah-See ist es geradezu auffallend, wie die Milliarden von Weichthieren fast nur in der äusseren Uferzone leben und an den Ufern mit ihren Schalen förmliche Muschelbänke und Muschelbreccien bilden; einen Kilometer nördlich von der Villa des Vice-Königs, welche in der Nähe von Ismailija auf der Schwelle von Guisr liegt, fand ich im Suezkanal die Bohrmuscheln nur in der äusseren Uferzone.

¹⁾ Die gegentheilige Ansicht besitzt allerdings auch eine namhafte Zahl von Vertretern.

²⁾ Aehnliche Salzبانک, aber von kleiner Ausdehnung, konnte ich in der Ebene nordöstlich von Suez beobachten. Die Pilgerstrasse, welche nach dem Mosesbrunnen und nach Mekka führt, durchschneidet eine solche Salzbank von blendender Weisse.

Gegenwärtiger Zustand der Diffusion beider Faunen.

Indem ich zu den bisanhin gemachten Beobachtungen meine eigenen hinzufüge, soll in systematischer Reihenfolge eine Uebersicht über die in Wanderung begriffenen Arten, sowie über die beiden Meeren gemeinsamen Formen zu geben versucht werden. Dabei müssen die zur Quartärzeit ausgewanderten Arten ebenfalls in Berücksichtigung gezogen werden und es ergibt sich, dass einzelne Species heute nicht zum ersten Male die Migration vollziehen.

I. Coelenterata.

Die Pflanzenthierfaunen des mediterranen und des erythräischen Gebietes zeigen so weitgehende Unterschiede, dass eine Vermischung beider der Beobachtung nicht leicht entgehen kann, allein bisher sind nur wenige Arten als beiden Meeren gemeinsam erkannt worden:

Aurelia aurita. Lam.

Von Ehrenberg, welcher in den zwanziger Jahren die Küstengebiete des Rothen Meeres bereiste, wurde zum ersten Male die Anwesenheit der gemeinen Ohrqualle (*Aurelia aurita*) in der erythräischen Fauna constatirt¹⁾. Diese Art scheint den früheren Untersuchungen von Forskal entgangen zu sein. Ernst Haeckel beobachtete im vorigen Decennium diese Art bei seinem Besuche in El Tor ebenfalls²⁾. Ich begegnete dieser Meduse auch im tropischen Theile des Rothen Meeres, wo sie viele Seemeilen von der Küste entfernt, in grossen Schwärmen auftritt und so oft der Nordwind einige Tage anhielt, traten im Hafen von Sawakin Tausende von Exemplaren auf, welche aus dem offenen Meere hereingetrieben wurden.

Aurelia aurita ist in den europäischen Meeren sehr verbreitet und drang offenbar vom Mittelmeere her ins Rothe Meer ein. Ernst Haeckel denkt an eine Einwanderung durch den Suez-Kanal des Alterthums, versieht diese Bemerkung allerdings mit einem Fragezeichen und es scheint mir bei den Schwierigkeiten, welche der alte Suez-Kanal dem Transport mariner Organismen darbot, die Annahme wahrscheinlicher, dass *Aurelia aurita* während der Quartärzeit in Folge anhaltender Nordwinde durch die Isthmuslagune getrieben wurde.

¹⁾ G. Ehrenberg. Die Akalephen des Rothen Meeres. Berlin 1836.

²⁾ E. Haeckel. Arabische Korallen. Berlin 1876.

Rhizostoma Cuvieri. Eysenhardt.

(*Rhizostoma Aldrovandi* Për. *Eurhizostoma pulmo*. Haeckel.)

Ungefähr zehn Seemeilen südlich von Suez konnte ich Rhizostomen, welche in Färbung und Habitus mit *Rh. Cuvieri* völlig übereinstimmen, in mehreren grossen Exemplaren beobachten. Hinterher fand ich, dass die gleiche Meduse schon im vorigen Jahrhundert zur Beobachtung gelangte und von Forskal als *Medusa tetrastyla* aufgeführt wird ¹⁾. In Bezug auf den Fundort macht er die Angabe: «In maribus inter urbes Suez et Tor.» Ehrenberg fand sie am Strande von Suez und zweifelt nicht an der Identität mit *Rhizostoma Cuvieri* des Mittelmeeres. Ich fand diese Art nur im Golf von Suez, dagegen bin ich ihr im tropischen Theile des Rothen Meeres niemals begegnet. Die Abstammung von *Rh. Cuvieri* des Mittelmeeres scheint mir desshalb zweifellos. Neuerdings hat zwar Ernst Haeckel ²⁾, gestützt auf die von Ehrenberg mitgebrachten Bruchstücke, die Pilemide des Rothen Meeres als verschieden von derjenigen des Mittelmeeres gefunden, da die Velarlappen und die Arcaden des Kanalnetzes differiren, er glaubt ferner, dass *Medusa tetrastyla* Forskal. und *M. corona* Forsk. identisch seien. Dieser Befund widerspricht aber der Einwanderung vom Mittelmeere her keineswegs und die Medusa ist wohl auf ähnliche Weise wie *Aurelia aurita* in den erythräischen Bezirk eingedrungen. Wenn sie sich seit der Quartärzeit trotz übereinstimmender Färbung und Habitus von ihrer Stammform etwas entfernt hat, so ist dies bei der Variabilität der Gebilde des Schirmrandes bei Scheibenquallen nicht überraschend und ähnliche Abweichungen von der ursprünglichen Stammform bis zur spezifischen Verschiedenheit werden wir bei früher emigrierten Mollusken finden.

Bolina hydatina. Chun.

Forskal ³⁾ erwähnt von der spanischen Küste eine Rippenqualle unter dem Namen *Medusa Beroë albens* und fügt dann hinzu: «In mari rubro similem yidi, tam mollem et fluxam, ut nullo modo integram tractare, multo minus conservare potuerim». Diese Bemerkungen sind so prägnant, dass ich darin eine *Bolina* wiederzuerkennen glaube, welche zeitweise in ungeheuern Schwärmen an der Oberfläche des Meeres auftritt und dann zur Nachtzeit ein glänzendes Leuchten des Wassers hervorruft. Wenn ich diese Rippenqualle vergleiche mit der Abbildung, welche C. Chun von seiner *Bolina hydatina* gibt ⁴⁾, so wird es mir nicht möglich, einen spezifischen Unterschied herauszufinden. Sie ist identisch mit

¹⁾ Petrus Forskal. *Descriptiones animalium, quae in itinere orientali observavit*. Edit. Niebuhr. Hanniae. 1775.

²⁾ Ernst Haeckel. *System der Medusen*. Jena. 1880.

³⁾ Loc. cit.

⁴⁾ C. Chun. *Die Ctenophoren des Golfes von Neapel in der von der zoologischen Station herausgegebenen Fauna und Flora des Golfes von Neapel I*. 1880.

der erwähnten Mittelmeerform und ich glaube, dass als die ursprüngliche Heimat von *Bolina hydatina* das Rothe Meer anzusehen ist und sie von da aus während der Quartärzeit ins Mittelmeer getrieben wurde. Eine Einwanderung der *Bolina* durch den heutigen Suezkanal halte ich nicht für möglich. Dieser Organismus ist so zart und vergänglich, dass er von den Dampfern zu rasch beschädigt werden müsste, abgesehen von den Schwierigkeiten, welche die Bitterseen und die Strömungen entgegenstellen.

Anthozoa.

Im heutigen Suez-Kanal gelang es mir nicht, irgend eine Anthozoenform aufzufinden, ebenso wenig beherbergen die Bitterseen solche. Am ehesten dürften die Actinien wandern, während die skelettbildenden Korallenthiere des Rothen Meeres im Kanale keinen günstigen Boden für ihre Ansiedelung vorfinden.

In den mir zugänglichen Schriften konnte ich nur die Angabe finden, dass mit einiger Wahrscheinlichkeit zwei Actinien des Mittelmeeres auch im Rothen Meere vorkommen¹⁾, nämlich: *Actinia mesembryanthemum* und *Actina tapetum*. Diese Arten wären entweder auf passivem Wege durch Schiffe, welche den Suez-Kanal des Alterthums befuhren, ins Rothe Meer verschleppt worden, oder schon zur Quartärzeit eingewandert. Möglicherweise trugen aber auch Schwimmvögel, welche die Larven verschleppten, zu dieser Einwanderung bei.

Spongiae.

Die einzigen Pflanzenthiere, welche sich bisher im Kanale angesiedelt haben, sind zwei Spongienformen, deren Gegenwart ich im Timsah-See und in dem Stück des Kanales, welches die Bodenanschwellung El Guisr durchschneidet, constatiren konnte. Die beiden Formen vermag ich den bisher beschriebenen nicht einzureihen, lasse daher ihre genauere Beschreibung folgen. Ihre ursprüngliche Heimat ist wohl das Mittelmeer, da mir ähnliche Formen bei Suez nicht begegneten. Beide Arten sind nicht gerade sehr häufig.

a) *Lessepsia violacea*. Nov. gen. nov. spec.

Die Spongiengattung, welche ich dem genialen Schöpfer des heutigen Suez-Kanales mir zu widmen erlaube, bildet ein Mittelglied zwischen den Chalineen und Renieriden, doch dürfte die Affinität zu den ersteren noch grösser sein, als zu den letztern. Ich muss diese Gattung zwischen *Chalinula* und *Reniera* s. str. stellen.

Das Kanalwerk ist stark entwickelt, der Verlauf der Gastralkanäle ganz unregelmässig und vielfach anastomosirend.

Das Skelett besteht aus einem zarten Fasergerüst von ganz unregelmässigem Verlauf.

¹⁾ L. K. Schmarda. Die geographische Verbreitung der Thiere. III. Buch. 1853.

Die Kieselnadeln, an beiden Enden zugespitzt oder abgerundet, sind vollständig von Hornsubstanz umhüllt und bilden wie bei Reniera drei- und vierseitige Maschen oder Netze. Die Faserzüge enthalten der Mehrzahl nach nur eine Nadelreihe, in der Tiefe liegen aber auch einzelne mehrreihige Nadelzüge, ebenfalls in Hornsubstanz eingebettet. Im Gegensatz zu den typischen Chalineen liegen isolirte Nadeln nur sehr selten im Mesoderm. Das Mesoderm ist sehr spärlich entwickelt, die Geisselkammern zahlreich und von kugeliger Gestalt.

Die einzige zu dieser Gattung gehörige Art, *L. violacea*, welche ich auf Taf. I, Fig. 1 abgebildet habe, ist eine zarte, ungemein leicht zerreissbare Spongie, welche kleine, meist nur einen Centimeter breite Flocken oder zwei bis fünf Centimeter breite Polster bildet und zwischen Miesmuscheln (*Mytilus variabilis*) sitzt, aber sich nur schwer unverletzt von denselben isoliren lässt. Die Farbe ist meist lebhaft violett, zuweilen auch blassröthlich oder farblos.

Die Nadeln sind wenig schlank, ihre Länge beträgt 0,1—0,12 Mm. Die Geisselkammern sind namentlich an der Basis sehr zahlreich, ihr Durchmesser beträgt 0,05 Mm. In der Mitte ist ein grösseres Osculum von 5 Mm. Durchmesser vorhanden, daneben kommen noch einzelne kleinere Mundöffnungen und zahlreiche Hautporen vor. Die lebhafte Wasserströmung, die starke Entwicklung des Kanalsystemes und der Geisselkammern ist wohl als Anpassungsverhältniss an die mit spärlicher Nahrung versehene Umgebung aufzufassen.

Ueber die Herkunft dieser Art habe ich nur Vermuthungen. Im Timsah-See ist sie häufiger, als im Kanale. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass sie die Bitterseen, die brackischen Pfützen und Tümpel schon vor der Eröffnung des Suez-Kanales bewohnte und möglicherweise im Alterthum durch die Schiffe in die Bitterseen verschleppt wurde.

b) Amorphina isthmica. Nov. spec.

Eine Spongie, die ich nur im Timsah-See und auch da nicht häufig unter Steinen und zwischen Miesmuscheln auffand, gehört unzweifelhaft zu den Renieren und zwar zu der von Oscar Schmidt im Jahre 1870 aufgestellten Gattung *Amorphina*, bei welcher die einfachen, an den Enden zugespitzten Kieselnadeln im Schwammgewebe theils zu grösseren Zügen vereint sind, theils ganz unregelmässig zerstreut sind.

Die neue Art, *A. isthmica* mihi, bildet Krusten oder Polster von 2—3 Centimeter Durchmesser. Das dermale Epithel, ein polygonales einschichtiges Plattenepithel ist ohne weitere Behandlung sichtbar. Das Mesoderm ist reich entwickelt und von derber Beschaffenheit und mit zahlreichen Zellen erfüllt. Die Geisselkammern sind spärlich. Das Kanalsystem ist nur wenig entwickelt. Die Nadeln sind sehr schlank und besitzen eine Länge von 0,25—0,35 Mm. bei einer Dicke von 0,004—0,007. Sie sind an beiden Enden zugespitzt. Ein Osculum fehlt. Die Farbe ist blass strohgelb oder bräunlich.

Ich sah nur wenige Exemplare an dem nördlichen Ufer des Timsah-Sees. Die ursprüngliche Heimat ist wohl das Mittelmeer.

II. Würmer.

Die Wurmfauna im Suez-Kanal ist über Erwarten arm und mir scheint, dass die Einwanderung bisher ausschliesslich vom Mittelmeer her erfolgte. Meine Beobachtungen erstrecken sich auf folgende Gattungen:

Enoplus sp.

Diese freilebende Nematodenform fand ich im Timsah-See zu Tausenden in der Uferzone unter Steinen, gelegentlich auch als Einmieter in Spongien. Die Species ist nicht näher bestimmbar gewesen.

Nereis sp.

Meerscolopender finden sich unter Steinen fast überall, sie kitten sich daselbst aus Sandstücken und Schleim eine röhrenartige Hülle zusammen.

Sabella sp.

Eine kleine, vermuthlich aus dem Mittelmeere stammende Sabella-Species fand ich ein einziges Mal im Timsah-See und zwar als Einmieter in einem grösseren Exemplar von *Amorphina isthmica*.

Ascidia (Ciona) intestinalis.

Im Kanale selbst und in den Bitterseen scheinen Ascidien vollständig zu fehlen. Dagegen beobachtete ich in Port Tewfik bei Suez drei Exemplare von *Ascidia intestinalis* in dem kleinen Hafen für die Schiffs-Armerie, woselbst die Baggerschiffe stationirt sind. Es liegt desshalb die Vermuthung nahe, dass mit den letztern dieses festsitzende Mantelthier nach dem Golf von Suez verschleppt wurde.

Cynthia microcosmos?

Zwischen Suez und Port Tewfik findet sich in der Nähe des Hafendammes eine *Cynthia*, welche mir von *C. microcosmos* specifisch nicht verschieden scheint und alsdann wäre eine Verschleppung aus dem Mittelmeere durch den heutigen, vielleicht auch durch den alten Suez-Kanal wahrscheinlich.

III. Echinodermen.

Die Echinodermen scheinen keine Neigung zu besitzen, in den Kanal einzuwandern. Im Timsah-See ist nicht eine einzige Art vorhanden, ausgeworfene Reste liessen sich nirgends entdecken. Bei Suez findet sich ein kleiner Psammechinus im Eingange des Kanales, aber nur in spärlicher Zahl ¹⁾).

IV. Arthropoda.

Von Arthropoden können natürlich nur die Crustaceen bei der Wanderung in Betracht kommen und von diesen haben sich bisher nur wenige im Kanal angesiedelt. Sie entstammen dem Mittelmeere und die Kruster des Rothen Meeres liefern nach meinen Beobachtungen keinen einzigen Theilnehmer an der Migration.

Die von mir beobachteten Gattungen sind folgende:

Balanus miser.

Dieser kleine Rankenfüsser ist an den Mittelmeerküsten gemein, er hat bereits die ganze Länge des Suez-Kanales besetzt und zwar in unglaublichen Mengen. An den Tamarindenbüschen, welche an den Kanalufern wachsen, sind die unteren Zweige so dicht als möglich mit Balanus besetzt, in den Bitterseen ist diese Art in der Strandzone ebenfalls gemein.

Sphaeroma serrata.

Mit Bezug auf diese Art bin ich nicht sicher, ob sie vielleicht nebst andern sich schon vor Eröffnung des heutigen Suez-Kanales in den salzigen Tümpeln auf dem Isthmus vorfand. Im Timsah-See lebt sie zu Tausenden unter Steinen, bei Suez fand ich diese dem Mittelmeere angehörige Art nicht.

Gammarus sp.

Eine Amphipodenform, der Gattung Gammarus zugehörig, fand ich im Timsah-See ebenso häufig, als die vorher erwähnte Art.

Brachyura.

Von höheren Krebsen ist im Suez-Kanal ein einziger Repräsentant, eine kleine Krabbe, vorkommend. Ich fand dieselbe im Timsah-See häufig.

¹⁾ Anmerkung. Auffallend ist das Auftreten von Acrocladia im Mittelmeere. Die bezügliche Angabe ist mir leider nicht zugänglich gewesen, aber es handelt sich hier offenbar um eine Verschleppung durch Schiffe. Weder im Kanale noch in den Bitterseen konnte ich Acrocladia oder Reste derselben beobachten.

V. Weichthiere (Mollusca).

Weitaus das stärkste Contingent der wandernden Arten liefern die Weichthiere und zwar sind es die beiden grossen Klassen der Lamellibranchier und Gasteropoden, denen die migrirenden Arten fast ausschliesslich angehören. Das vorhandene paläontologische Material gestattet in diesen Klassen eine gute Uebersicht in dem Migrationsprozess, welcher sich schon früher auf dem Isthmus abspielte, viele Arten wanderten schon zur Quartärzeit und einige Arten vollziehen ihre Wanderung abermals in der Gegenwart.

Eine an Individuen und Arten ziemlich beträchtliche Karawane zieht vom Rothen Meere aus nach Norden, die meisten Glieder werden noch in dem grossen Bittersee zurückgehalten, doch sind einige schon bis zum Mittelmeere vorgedrungen, eine kleinere Karawane zieht vom Mittelmeere aus nach Süden, einzelne Glieder sind aber noch nicht über den Timsah-See hinaus.

a) Migrirende Arten des Mittelmeeres.

Cardium edule. L.

Cardium edule wandert nunmehr zum zweiten Male nach dem Süden. Diese Art fand sich schon früher in der Fauna des Rothen Meeres, scheint aber nur auf den nördlichen Theil desselben beschränkt zu sein, im Süden konnte ich sie nicht beobachten. Ihre Reste fanden sich in den Ablagerungen des Isthmus fossil, sie hat schon zur Quartärzeit den Isthmus passirt. In den Bitterseen gehört sie zu den gemeinsten Arten und an den Kanal-ufeln findet man sie lebend in grosser Zahl. Im südlichsten Stück des Kanales aber fehlt sie, wird also offenbar in den grossen Bitterseen noch zurückgehalten und eine Rückwanderung von *Cardium edule* vom Rothen Meere aus erfolgt auffälligerweise nicht.

Solen vagina. L.

Als Th. Fuchs im Jahre 1876 den Isthmus besuchte, traf er diese Art noch nicht im Timsah-See; da sie ihm kaum hätte entgehen können, so ist anzunehmen, dass sie damals noch nicht so weit vorgedrungen war.

Heute lebt sie, wenn auch nicht in grossen Mengen, in diesem Bittersee, ist aber noch nicht über denselben hinaus.

Pholas candida. L.

Diese Bohrmuschel, welche besonders einen weichen, thonigen Boden liebt und an den europäischen Küsten streckenweise in Menge vorkommt, findet im Kanale offenbar günstige Existenzbedingungen und lebt zu Tausenden in der äusseren Zone, wo sie die Kanal-ufer oft siebartig durchlöchert hat. Die äussersten Vorposten fand ich in dem Kanalstück, welches El Guisr durchschneidet. Sie wird vermuthlich im Jahre 1882 in den Timsah-See einrücken, im Januar war sie noch circa einen Kilometer von der viceköniglichen Villa entfernt und im Timsah-See nirgends zu beobachten.

Ostraea bicolor.

Eine Auster, welche ich für *Ostraea bicolor* halten muss, ist im Timsah-See angesiedelt und daselbst nicht selten. Im Kanale konnte ich sie nirgends auffinden. Sie kommt auch im Rothen Meere nicht vor und als Heimat wird für diese Art Senegal angegeben, doch ist dies nicht ganz sicher. Wie diese Art in den Timsah-See gelangte, ist mir nicht völlig klar, doch liegt die Vermuthung nahe, dass sie durch Schiffe in denselben verschleppt wurde.

Cerithium conicum. Blainv.

Ueberall häufig, hat sich *Cerithium conicum* bereits über die ganze Kanalstrecke ausgebreitet und ist bis Suez gelangt. In den quaternären Ablagerungen findet sich diese Species auch fossil.

b) Migrirende Arten des Rothen Meeres.

Ostraea Forskalii. Chemn.

Diese dem erythräischen Gebiete entstammende kleine Auster ist im südlichen Theile des Kanales ausserordentlich häufig, scheint aber noch nicht über die Bitterseen hinaus zu sein. Findet sich auch schon in den Ablagerungen der Quartärzeit.

Meleagrina margaritifera.

Aechte Perlmuschel.

Von besonderem Interesse ist es, dass die ächte Perlmuschel dem Mittelmeere zuwandert und in grösserer Zahl die tieferen Stellen des Kanales bevölkert, aber wohl die Bitterseen noch nicht in ihrer ganzen Länge bewohnt. Von biologischem Interesse ist ferner, dass die jungen Exemplare dickschaliger sind, als im Rothen Meere. Die erklärende Ursache hiefür ist wohl in der Kanalströmung und in dem durch die Schiffe verursachten Wellenschlag zu suchen. Das Thier ist mit seinem Byssus an den Boden befestigt. Der Kanalgrund ist aber weich und die Wasserbewegungen werden die Thiere loslösen, was eben durch Ausscheidung einer dickeren Schale verhindert wird.

Wie mir versichert wird, bildet die Perlmuschel im Kanale auch Perlen und wir hätten demnach die Aussicht, dass in der Zukunft auch an der Mittelmeerküste der Perlfang betrieben wird. Es vergehen indessen vorerst noch einige Generationen und ich habe eine Berechnung anzustellen versucht, bis zu welchem Zeitpunkte die Perlmuschel im Golfe von Triest auftreten könnte.

Wir werden von der Wirklichkeit nicht allzu sehr abweichen, wenn wir annehmen, dass sie bisher ein Drittel des Kanales besetzt hat, also ungefähr 30 Seemeilen. Pro Jahr hätte sie also etwa vier Kilometer zurückgelegt. Es würden immerhin noch 25 Jahre vergehen, bis sie in Port-Said anlangt, also erst im Anfang des kommenden Jahrhunderts.

Die Entfernung zwischen Port-Said und Triest dürfte etwa 1200 Seemeilen betragen

und so wären, die stetige Wanderung in bisheriger Weise vorausgesetzt, noch 500 Jahre erforderlich, bis sie die Strecke zurückgelegt hat. Man dürfte daher erst ums Jahr 2400 n. Chr. ein zahlreiches Auftreten der Perlmuschel im Hafen von Triest erwarten.

Mytilus variabilis. Krauss.

Die Wanderung von *Mytilus variabilis* erfolgte verhältnissmässig rasch und schon 1876 konnte Th. Fuchs die Gegenwart dieser dem Rothen Meere angehörigen Miesmuschel in dem Hafen von Port-Said konstatiren. Sie findet sich auf der ganzen Ausdehnung des Kanales ungemein häufig angesiedelt und hätte demnach per Jahr durchschnittlich 25 Kilometer besetzt. Doch ist möglich, dass sie noch in den Tümpeln und Pfützen des Timsah-Sees lebte, bevor das Kanalwasser eingelassen wurde, also nur eine halb so grosse Strecke zurückzulegen hatte. Im Timsah-See fand ich diese Art so gemein, dass alle Pfähle und Sandsteinblöcke klumpweise davon bedeckt sind und ein völlig schwarzes Aussehen erhalten. Eine Beobachtung, die sich mir überall aufdrängte, ist die Kleinheit der Exemplare. *Mytilus variabilis* ist in den Bitterseen und im Kanal nur halb so gross, wie im Rothen Meere, was möglicherweise mit dem hohen Salzgehalt des Wassers im Zusammenhang steht.

Macra olorina. Phil.

Nächst der vorigen Art ist diese bei weitem die häufigste Art im Kanale. Sie war nach Fuchs im Jahre 1876 schon über El Kantara hinaus, das Kanalstück El Guisr sah ich stark von *Macra olorina* bevölkert, sie ist demnach wohl seit Jahren im Menzaleh-See angelangt und hat vermuthlich Port-Said erreicht.

Circe pectinata L.

Beim Kilometer 152 fand ich *Circe pectinata* als eine der gemeinsten Arten. Bei einer Exkursion nach Schaluf fand ich sie auch dort. Sie ist indessen noch nicht über den südlichsten Bittersee hinaus.

Anatina subrostrata. Lam.

Diese dem indischen Meere zugehörige Form ist in der Wanderung nach Norden ziemlich weit fortgeschritten. Sie ist bereits über den Timsah-See hinaus und ich fand sie lebend in dem Kanalstück, welches die Schwelle von Guisr durchschneidet.

Chama sp. (Corbierei Jonas?)

Im südlichsten Kanalstück ist *Chama* häufig und gehört zu der Karawane, welche zur Zeit noch in den Bitterseen nördlich von Schaluf verweilt.

Arca sp.

Der Strand von Suez weist mehrere *Arca*-Arten auf; eine derselben dringt in grösserer Zahl nach Norden, ist aber noch nicht über die Bitterseen hinaus.

Ausser den genannten Muscheln wandern noch andere Gattungen, die aber von mir der defecten Schalen wegen nicht näher bestimmt wurden. Es sind Arten, welche zu *Tellina* und *Psammobia* gehören.

***Cerithium scabridum*. Phil.**

Gehört mit zu den Arten, welche sich längs des Kanales ausgebreitet haben und schon von Fuchs über El Kantara hinaus beobachtet wurde.

***Murex crassispina*. Lam.**

Ist eine der häufigsten Arten im südlichen Theile des Kanales, aber noch nicht über die Bitterseen hinaus gelangt.

***Fusus marmoratus*. Phil.**

Ebenfalls häufig, aber auch noch nicht über die Bitterseen hinaus.

***Strombus tricornis* Lam.**

Obschon *Strombus* eine schwere, dickschalige Strandform darstellt, ist sie zur Wanderung deswegen geeignet, weil sie den wurstförmigen Fuss mit dem klauenförmigen Deckel mit Geschick als Bewegungsorgan braucht und hüpfend vorwärts geht. *Strombus tricornis* gehört zu den allerhäufigsten Arten, welche den Kanal bis zu den Bitterseen bevölkern.

***Fissurella* (Rüppellii Low.?)**

Eine *Fissurella*, welche ich für *F. Rüppellii* halte, ist im südlichen Kanaltheile eingewandert, aber nicht gerade häufig.

***Trochus* (Monodonta) Pharaonis L.**

Diese kleine Art ist bis zu den Bitterseen hin häufig; ich fand noch eine zweite Species von *Trochus*, leider mit etwas defekter Schale und daher nicht mit Sicherheit zu bestimmen.

***Turbo* sp.**

Von dieser Gattung fand ich beim Kilometer 150—153 mehrere Stücke, welche einer und derselben Art angehören.

Andere Molluskenabtheilungen wandern nicht. Am ehesten dürfte man eine Einwanderung der littoralen Cephalopoden erwarten, aber sie scheinen bis heute ihre Wanderung nicht angetreten zu haben. Die italienischen und arabischen Fischer, denen ich auf dem Isthmus begegnete und sie über diesen Punkt befragte, versicherten mich übereinstimmend, dass weder im Kanale noch in den Bitterseen je Sepien oder Pulpn gefangen wurden. Ich glaube, dass diese Angaben richtig sind, die Ausbeute ist diesen gefräßigen Thieren

wohl noch zu spärlich. An den Kanalufern und an dem Bittersee bei Ismailija suchte ich umsonst nach ausgeworfenen Sepienknochen.

VI. Vertebrata ¹⁾.

Eine Vermischung der beiden Faunen hat mit Rücksicht der Fischklasse bereits stattgefunden und für die Zukunft ist eine solche noch in weitergehender Weise zu erwarten.

Der Fischreichthum im Kanal und in den Isthmusseen ist nicht unbedeutend, wenigstens was die Individuenzahl anbetrifft. Seit langer Zeit ist der Menzaleh-See als wahres Eldorado für Fischer und Schwimmvögel berühmt und der Ertrag der Fischerei wirft dem Lande jährlich einen erklecklichen Gewinn ab. Aber auch in den übrigen Isthmusseen ist der Fischfang bereits lohnend geworden. In den grossen Bitterseen wird er ausschliesslich von Arabern betrieben, im Timsah-See haben sich neben Arabern seit ungefähr anderthalb Jahren auch neapolitanische Fischer eingefunden.

Ich fühle gerade mit Rücksicht auf die Fischklasse die Lückenhaftigkeit meiner Beobachtungen und um ein vollständiges Bild der Fauna zu gewinnen, war meine Zeit nicht ausreichend.

In Ismailija besuchte ich wiederholt den regelmässig stattfindenden Fischmarkt, dagegen fehlte mir eine zugängliche Beobachtungsstation an den grossen Bitterseen.

Auf die Angaben der Fischer, denen zufolge der Cephalo, der Branzino und Cernien im Timsah-See gefangen worden, wollte ich mich nur insofern verlassen, als sie negative Befunde betreffen und es war mir von Interesse zu erfahren, dass im Suez-Kanal und in den Seen die Selachier gänzlich fehlen. Weder Rochen noch Haifische sollen je gefangen worden sein ²⁾.

Ich lasse die von mir gemachten Beobachtungen folgen:

Solea vulgaris L.

Seezunge.

Wir dürfen heute die an den europäischen Küsten so häufige Seezunge bereits auch als Bestandtheil der Fauna des Rothen Meeres aufführen. Während meiner Anwesenheit in Ismailija wurde ein lebendes Exemplar auf den Markt gebracht, später beobachtete ich auf dem Markt von Suez ein Exemplar, welches von arabischen Fischern eingebracht

¹⁾ Die von mir gesammelten Fische wurden von Herrn Director Dr. Steindachner in Wien bestimmt — eine Freundlichkeit, welche ich diesem Gelehrten bestens verdanke. Die Original Exemplare befinden sich theils in Wien, theils in Zürich.

²⁾ Von Zeit zu Zeit berichten die Zeitungen, dass vom Rothen Meere her massenhaft Haifische ins Mittelmeer einwandern. Die Species hat noch Niemand bestimmt, aber der Italiener hat dafür eine richtige Bezeichnung. Er nennt diese Species sehr treffend: pesce di aprile!

wurde. *Solea vulgaris* gehört demnach zu denjenigen Mittelmeer-Arten, welche den Suez-Kanal bereits der ganzen Länge nach durchwandert haben.

***Umbrina cirrhosa* L.**

Bartumber.

Diese Mittelmeerart bildete wohl ein starkes Kontingent zur Fauna des Menzaleh-Sees und seit Eröffnung des Kanales dringt sie nach Süden und ist bereits in grosser Zahl ins Rothe Meer eingedrungen. In Ismailija wurden Umberfische täglich auf den Markt gebracht und auch auf dem Fischmarkt in Suez erscheinen sie in grösserer Menge.

***Labrax lupus*. C.**

Seewolf.

Was für die vorige Art erwähnt, gilt für diese in noch erhöhtem Maasse. *Labrax lupus* diffundirte offenbar mit grosser Leichtigkeit nach dem erythräischen Gebiete. Die Massenhaftigkeit der schmackhaften Seewölfe macht den Fischfang im Kanal und in den Bitterseen ergiebig. Den Bewohnern von Ismailija liefert er ein wichtiges und beliebtes Nahrungsmittel. Im Golfe von Suez scheint er ganz vorzügliche Existenzbedingungen zu finden und gehört zu den allergemeinsten Arten.

***Clupea quadrimaculata*. Rüpp.**

Die Einwanderung dieses indischen Clupeiden ist noch wenig vorgeschritten. Er findet sich im südlichsten Kanalstück.

***Caranx macrophthalmus*. Rüpp.**

(*C. crumenophthalmus*. Bl.)

Das Rothe Meer ist reich an *Caranx*-Arten und erwähnte Art findet sich häufig im Golf von Suez und im südlichen Kanalstück. Sie dürfte auch in den grossen Bitterseen vorkommen, ist aber wohl noch nicht über diese hinaus.

***Caranx sansun*. Rüpp.**

(*Scomber sansun*. Forsk.)

Auf dem Fischmarkt von Ismailija fand ich einmal zahlreiche und grosse Exemplare dieser schönen Art. Wenn dieselbe noch nicht bis Port-Said gelangt ist, so dürfte sie doch in nicht ferner Zeit in das Mittelmeergebiet eindringen.

***Mugil oëur*. Forsk.**

Im Timsah-See ist diese Art, dem indischen Meere entstammend, bereits sehr häufig, so dass anzunehmen ist, sie habe bereits auch die Ballah-Seen überschritten und das Mittelmeergebiet erobert.

Platycephalus insidiator Bl.

Vom Golf von Suez aus, wo diese Art häufig lebt, ist *Platycephalus* ins südlichste Kanalstück vorgedrungen. Die Bitterseen dürften dem weitem Vordringen bisher noch ein Hinderniss entgegengestellt haben.

Crenidens Forskalii. C. V.

Im Kanal und in den Bitterseen darf diese Species als gemein bezeichnet werden. Dem indischen Gebiet angehörig, ist dieselbe wohl bereits in den Menzaleh-See vorgedrungen.

Cheilinus quinquecinctus. Rüpp.

Ich fand nur ein Exemplar dieser indischen Art todt an den Ufern des Timsah-Sees. Möglich, dass es sich zufällig verirrt und strandete.

Pristipoma stridens. Forsk.

Eine indische Art, welche starke Neigung zur Wanderung zeigt und im Timsah-See so häufig gefangen wird, dass ihr Vordringen bis zum Menzaleh-See, resp. zum Mittelmeer mit ziemlicher Sicherheit angenommen werden darf. Charakteristisch für diese Form sind die knurrenden Töne, welche das gefangene Thier von sich gibt.

Ostracion cubicus. L.

(*Ostracion argus*. Rüpp.)

Exemplare dieser den tropischen Meeren eigenthümlichen Kofferfische wurden wiederholt im Suezkanal gefangen, so bei Schaluf und beim Kilometer 152. Ob sie ins Mittelmeer eindringen, muss die Zukunft lehren, bis jetzt scheinen sie noch nicht im Timsah-See angelangt zu sein.

Kritik der bisherigen Angaben über die Migration während der Quartärzeit.

Die geologischen Verhältnisse des Isthmus beweisen zur Evidenz, dass trotz vielfachen gegentheiligen Ansichten in neuerer Zeit eine Verbindung zwischen dem Mittelmeere und dem Rothen Meere vorhanden war und dass ein Meeresarm während der jüngsten geologischen Periode den atlanto-mediterranen mit dem indo-erythräischen Thierbezirk verband. Zudem reichte das Mittelmeer weiter nach Süden, der arabische Golf weiter nach Norden. Die quaternären Süßwasserablagerungen, welche an ihrer Angrenzung an marine Sedimente eine gemischte Fauna von marinen und Süßwasserfossilien beherbergen, weisen auf die Mündung eines Stromes hin, welcher aus dem Innern eines grösseren Kontinentes herkam

und dieser kann wohl nur der Nil gewesen sein, dessen Ausmündung sich seit der Quartärzeit mehr nach Norden gewendet hat. Der Migration der Arten wurde durch die eigenthümlichen lokalen Verhältnisse, durch das stark versüsste Lagunenwasser des verbindenden Meeresarmes eine gewisse Einschränkung auferlegt.

Wenn im heutigen Suez-Kanal das Hauptkontingent der wandernden Arten auf die Mollusken entfällt, so wird ein ähnliches Verhältniss auch während der Quartärzeit bestanden haben.

Wir werden also zunächst diejenigen Autoren zu Rathe ziehen, welche vor Eröffnung des Suez-Kanales die Vermischung beider Molluskenfaunen erörtert haben.

Hinsichtlich der Mittelmeerarten müssen wir auf die grundlegenden geographischen Untersuchungen von R. A. Philippi verweisen, die Kenntniss der Molluskenfauna des Rothen Meeres verdanken wir den Arbeiten von Forskal, Sigismund Leuckart, Brocchi, Issel, Fischer, Robert M'Andrew, A. Pagenstecher u. A.

Man sollte erwarten, dass nach dem bisherigen Vergleichsmaterial es nicht schwer fallen sollte, eine Liste der beiden Meeren gemeinsamen Arten aufzustellen.

Allein ich begegne hier den grössten Schwierigkeiten, weil die Angaben der einzelnen Autoren sich so widersprechend als nur möglich verhalten.

Als massgebend galten lange Zeit die von Philippi erlangten thiergeographischen Resultate. Die von Hemprich und Ehrenberg während der Jahre 1820—1825 im Rothen Meere gesammelten Mollusken, welche in den Besitz des Berliner Museums gelangten, standen Philippi bei seinen Untersuchungen zur Verfügung. Ein Vergleich mit der Fauna Siciliens ergab ein geradezu überraschendes Resultat¹⁾.

Die im Mittelmeere und Rothen Meere gleichzeitig lebenden Molluskenarten betragen für die Bivalven nicht weniger als 23 %, die der beschalten Gasteropoden 18 %.

Ich lasse die von Philippi aufgestellten Arten, welche in beiden Meeren leben, hier folgen:

Bivalva marina (29 Species):

Solen vagina L.	Arca Noae L.
— legumen L.	— tetragona Poli.
Mactra stultorum L.	— barbata L.
— inflata. Bronn.	— diluvii Lam.
Corvula revoluta Broc.	Pectunculus violacescens Lam.
Diplodonta rotundata. Mont.	Nucula margaritacea Lam.
Lucina lactea. Poli.	Chama gryphoides L.
— pecten. Lam.	Modiola discrepans Lam.
Mesodesma donacilla. Lam.	— Petagnae Scac.
Donax trunculus L.	— lithophaga L.

¹⁾ Vergl. R. A. Philippi. Enumeratio molluscorum Siciliae pag. 248. Berolini. 1836.

Venus verrucosa L.
 — decussata L.
 Cytherea exoleta L.
 — lincta Lam.
 Cardita calyculata Brj.

Pinna squamosa L.
 — nobilis L.
 Spondylus aculeatus Chemn.
 Ostrea cristata. Born.

Pteropoda (1 Species): *Odontidium rugulosum* Ph.

Cephalopoda (1 Species): *Octopus vulgaris*.

Gasteropoda marina (44 Species):

Patella coerulea L.
 — lusitanica Gm.
 — tarentina Lam.
 — fragilis Ph.
 Fissurella graeca L.
 — costaria Desh.
 — rosea Lam.
 Bulla striata Brg.
 — truncata Adams.
 Eulima polita L.
 Chemnitzia elegantissima. Mont.
 Truncatella truncatula.
 Paludina thermalis L.
 Rissoa glabrata. v. M.
 Natica olla M. d. S.
 — millepunctata Lam.
 Nerita viridis L.
 Janthina bicolor Mke.
 Haliotis tuberculata L.
 Trochus crenulatus Broc.
 — striatus L.
 — adansonii. Payr.

Trochus varius Gm.
 Cerithium vulgatum Brg.
 — mamillatum. Riss.
 — Lima Brg.
 — perversum. Brg.
 Fascicolaria lignaria L.
 Fusus corneus L.
 — syracusanus L.
 — rostratus olivi.
 Murex trunculus. L.
 Tritonium variegatum Lam.
 Ranella lanceolata Mke.
 Dolium galea L.
 Buccinum variabile Ph.
 — mutabile.
 — gibbasulum. L.
 Mitra lutescens Lam.
 Marginella claudestina Broc.
 — milliacea L.
 — minuta. Pf.
 Cypraea moneta. L.
 — erosa. L.

Dieses Ergebniss galt den Naturforschern für massgebend, es wurde als ein ganz bemerkenswerthes wiederholt erwähnt, in die thiergeographischen Werke und in die zoologischen Handbücher hinüber genommen und so allgemeiner verbreitet. Und dennoch steht mit Sicherheit fest, dass dieses Ergebniss ein fehlerhaftes ist.

Schon Brocchi¹⁾, welcher die von Forni im Rothen Meere gesammelten Conchylien bestimmte und während der Ehrenberg'schen Expedition selbst nach Aegypten reiste, fand den Unterschied der beiden Faunen viel bedeutender, als Philippi und nur zehn Arten werden für beide Meere gemeinsam angegeben.

Léon Vaillant²⁾ versuchte 1864 eine Feststellung der Fauna von Suez, bevor durch den Suez-Kanal eine Vermischung eintreten konnte. Er erhielt 86 Arten beschalter Mollusken. Mit Sicherheit konnte er nur eine einzige Form des Mittelmeeres, *Fissurella costaria* auch in der Fauna bei Suez feststellen. Zwei Arten von Lima waren zweifelhaft.

Ein Vergleich der Vaillant'schen Sammlungen und anderen gleichzeitig in Port-Said angelegten brachte endlich P. Fischer zu der Ansicht, dass die in Frage stehende *Fissurella costaria* als *F. Vaillanti* getrennt werden müsse, somit gar keine gemeinsame Art in den Meeren vorhanden sei.

In dem Anhang zu der früher citirten geologischen Arbeit von Laurent (*Essai géologique sur les terrains qui composent l'isthme de Suez*), spricht sich Fischer in der bestimmtesten Weise aus: «il n'existe aucune espèce de mollusque commune aux deux rivages», aber seine Meinung ist wohl zu weit gehend, wenn er eine Verbindung beider Meere während der Quartärzeit verneint und sein Ausspruch: «La séparation des deux mers est pour nous très ancienne, elle remonte au moins à l'époque du tertiaire moyen» ist unrichtig und darf heute als widerlegt angesehen werden.

Ich muss bei diesem Anlass noch der Sammlungen gedenken, welche die Suez-Kanalgesellschaft während der Pariser Weltausstellung 1868 ausstellte und in ihren Katalogen aufführt³⁾. Unter denselben befinden sich auch zwei Conchyliensammlungen mit den Namen und Fundorten der einzelnen Arten, welche in den Katalogen genau aufgeführt sind. Die eine der Sammlungen stammt von Dr. Companyo, die andere von Kapitän M. A. Baudouin her.

Wenn ich der in den Katalogen aufgeführten Listen gedenke, so geschieht es nur, um hervorzuheben, dass dieselben für unsere Frage bedeutungslos sind.

In wie weit die Bestimmungen richtig sind, vermag ich natürlich nicht zu beurtheilen, aber abgesehen von den zahlreichen Druckfehlern finden sich in denselben Ungenauigkeiten und offenbare Irrthümer.

So wird *Monodonta Pharaonis* von Port-Said und *Solen vagina* aus dem Rothen Meere stammend erwähnt. Beide Angaben sind höchst zweifelhaft.

Venus verrucosa wird als lebend aus dem Timsah-See stammend angegeben, was eine Unrichtigkeit ist, denn noch heute kommt *Venus verrucosa* nicht im Timsah-See vor.

¹⁾ Brocchi, Catalogo di una serie di conchiglie raccolta presso la costa africana del Golfo arabico dal Signor Forni. Vergl. A. Pagenstecher in: Zoologische Ergebnisse, Mollusca 1877.

²⁾ Journal de Conchyliologie. XIII.

³⁾ Exposition de la Compagnie universelle du Canal maritime de Suez. Catalogues. Paris 1867.

Die bisher angeführten Autoren befinden sich also mit Rücksicht auf die zur Quartärzeit emigrierten Arten in fundamentalstem Widerspruche.

Während Philippi an Bivalven und beschalten Gasteropoden 71 Arten aufführt, welche im Mittelmeere und im Rothen Meere gleichzeitig leben, will P. Fischer auch nicht eine Art als gemeinsam zugeben.

Wieso lassen sich die vorhandenen Widersprüche erklären?

P. Fischer erklärt die von Philippi gefundene hohe Ziffer gemeinsamer Arten sich einfach in der Weise, dass die von Ehrenberg und Hemprich gesammelten Arten von Schalthieren der syrischen und der ägyptischen Mittelmeerküste irrthümlicher Weise unter die Sammlungen der Schalthiere des Rothen Meeres gelangten und im Berliner Museum unter gemeinsamem Titel als Arten des Rothen Meeres aufgeführt worden seien.

In wieweit diese Meinung gerechtfertigt ist, vermag ich natürlich nicht zu entscheiden, aber es scheint mir mit Bezug auf die Ehrenberg'sche Sammlung in der That ein Versehen vorgekommen zu sein. An diesem Versehen ist wohl Philippi sehr unschuldig, aber er gelangte dadurch leider zu einem durchaus fehlerhaften Resultat, ohne es zu wissen.

Von den übrigen Autoren, an welche wir in dieser widerspruchsvollen Frage rekurriren müssen, scheint mir Arturo Issel dem richtigen Thatbestande am nächsten zu kommen und seinen Ansichten möchte ich in vollem Umfange beistimmen. Ich lasse seine Angaben¹⁾ hier wörtlich folgen: « Circa i rapporti fra la fauna mediterranea et l'eritrea, è noto che « le opinioni dei Conchiologi sono assai diverse. Mentre Philippi pretende che la proporzione « delle specie promiscue sia de 25 per cento, Fischer ascercisse che non vi ne sia una « sola. Or bene io ho potuto verificare che esistono specie propriamente comuni ai due « mari, ma sono meno numerose di quello che suppone il Philippi. Infatti su 191 specie, « trovate nel Golfo di Suez, raccolsi io stesso le seguenti che vivono anche nel Mediter- « raneo: *Cypraea annulus*, *C. moneta*, *Nassa costulata*, *Cerithium scabrum*, *Solecuretus stri-* « *gilatus*, *Donax trunculus*, *Arca lactea*. »

Unter den von anderen Autoren erwähnten gemeinsamen Arten will A. Issel nur die folgenden als solche anerkennen:

Murex trunculus
Nassa mutabilis
Coecum annulatum
Spiroglyphus spinuliformis
Gastrochaena dubia.

¹⁾ Arturo Issel, Della Fauna malacologica del mar rosso. Estratto dal Bolletino della Società Geografica Italiana. Firenze 1870.

Sodann führt dieser Autor noch eine Anzahl sogenannter « äquivalenter Species » auf, auf welche der Migrationsprozess ebenfalls in Anwendung gelangte, welche anfänglich nur Varietäten waren und vermöge ihrer Variabilität unter veränderten Bedingungen sich zu Arten (*bonae species?*) differenzirten, also Arten, welche erst seit der Quartärzeit sich gebildet haben können. Ihre nahen Beziehungen sollen unten durch ∞ ausgedrückt werden. Es sind folgende Formen:

Mittelmeer:		Roths Meer:
<i>Cerithium vulgatum</i>	∞	<i>Cerithium Rüppellii</i>
<i>Cerithium conicum</i>	∞	<i>Cerithium Caillaudi</i>
<i>Nassa gibbulosa</i>	∞	<i>Nassa circumcincta</i>
<i>Diplodonta Savignyi</i>	∞	<i>Diplodonta rotundata</i>
<i>Cardium edule</i>	∞	<i>Cardium isthmicum</i>

Nach einer kritischen Sichtung der von den verschiedenen Autoren als gemeinsam aufgeführten Arten, von Mollusken, deren Migration während der Quartärzeit stattgefunden haben musste, verbleiben uns im Ganzen nur noch 19 Species und unter diesen haben sich 14 unverändert forterhalten, während 5 Species sich seit der Quartärperiode unter den neuen Existenzbedingungen umbildeten und zu neuen Arten wurden.

Ich lasse hier die Liste derjenigen Mollusken folgen, welche zur Quartärperiode ihre Migration vollzogen und versehe die zu neuen Arten umgewandelten Formen mit einem Sternchen:

<i>Cypraea annulus</i>	<i>Spiroglyphus spinuliformis</i>
<i>Cypraea moneta</i>	<i>Gastrochaena dubia</i>
<i>Nassa costulata</i>	* <i>Cerithium vulgatum</i>
<i>Cerithium scabrum</i>	* <i>Cerithium conicum</i>
<i>Solecurtus strigilatus</i>	* <i>Nassa gibbulosa</i>
<i>Donax trunculus</i>	* <i>Diplodonta Savignyi</i>
<i>Arca lactea</i>	* <i>Cardium edule</i>
<i>Murex trunculus</i>	<i>Octopus vulgaris</i> ¹⁾
<i>Nassa mutabilis</i>	<i>Odontidium rugulosum</i> .
<i>Coecum annulatum</i>	

An Pflanzenthieren sind es fünf Arten, welche bei der quaternären Migration in Frage kommen, nämlich 2 Medusen, 1 Rippenqualle und 2 Actinien:

- 1) *Aurelia aurita*
- 2) *Rhizostoma Cuvieri*
- 3) *Bolina hydatina*

¹⁾ Der von Savigny mitgebrachte *Octopus* wird von Verany auf *O. vulgaris* bezogen.

4) *Actinia mesembryanthemum*?

5) *Actinia tapetum*?

Unter den Bryozoen, welche ich im Rothen Meere sammelte, befindet sich auch eine im Mittelmeergebiet vorkommende Form, *Alysidium Lafontii*. Audouin. Die Häufigkeit dieser Art und ihre weit nach Süden reichende Verbreitung lässt vermuthen, dass schon vor Eröffnung des Durchstiches die Art beiden Meeren gemeinsam war.

Die Isthmusverhältnisse, wie sie zur Quartärzeit bestanden, machen eine ausgiebige Wanderung der Fischklasse zu jener Periode nicht gerade wahrscheinlich. Die Isthmuslagune musste ihres stark versüßten Wassers wegen trotz ihrer Breite für die Migration der Fische eine schwieriger zu überschreitende Barriere bilden, als das enge Bett des heutigen Suez-Kanales und es ist fraglich, ob überhaupt eine Art während der Quartärzeit diesen Weg einschlug.

Die Aussichten für die Migration sind heute entschieden günstiger, als zur Zeit dieser alten Verbindung beider Meere. Auch hier unterstützen die thiergeographischen That- sachen wiederum die Annahme der Geologen.

Ich verweise auf Klunzinger, den genauen Kenner des erythräischen Gebietes. Seinen Untersuchungen zufolge ¹⁾ beherbergt das Rothe Meer 520 Fischarten. Davon leben 19 Arten mehr im tropischen Theile des atlantischen Gebietes und nur 7 Arten im Mittelmeere.

Es sind folgende:

Caranx trachurus
Naucrates ductor
Echineis naucrates
Coryphana hippurus
Zygaena mallens
Lamna Spallanzani
Mustelus sp.

Diese Arten sind nun entweder Kosmopoliten, wie *Caranx trachurus* oder sie besitzen ohnehin ein weites Verbreitungsgebiet und für ihre Einwanderung sind andere Möglichkeiten vorhanden, als eine Wanderung durch die Isthmuslagune.

¹⁾ C. B. Klunzinger. Bilder aus Oberägypten, der Wüste und dem Rothen Meere. Pag. 370. Stuttgart. 1878.

Schlussresultate.

Wenn ich mir wohl bewusst bin, dass in meinen Beobachtungen noch viele Lücken vorhanden sind und ich verschiedene Schwierigkeiten bei der Untersuchung nicht zu heben im Falle war, so glaube ich doch einen Einblick in die Hauptmomente der Migrationsvorgänge im heutigen Suez-Kanal erlangt zu haben. Zu betonen ist jedoch, dass diese Beobachtungen sich vorwiegend auf die active Wanderung beziehen. Mit Rücksicht auf die passiven Wanderungen würden sich vermuthlich eine Reihe bemerkenswerther That-sachen ergeben, sobald man über einen längern Aufenthalt zu verfügen hätte. Es unterliegt heute keinem Zweifel mehr, dass in den ersten zwölf Jahren seit der Eröffnung des Lesseps'schen Kanales bereits fühlbare Veränderungen in den beiden Faunen aufgetreten sind, und dass an den beiden Kanal-Enden für die Zukunft noch weitere Veränderungen zu erwarten stehen.

In Anbetracht der vielen Hindernisse, welche einer Wanderung durch den Kanal entgegentreten, müssen wir im Grunde die Zahl der migrirenden Arten als eine ziemlich bedeutende bezeichnen.

Auf Grund der gemachten Beobachtungen lassen sich nachfolgende Sätze aufstellen:

1) Der Migration beider Faunen stehen als hemmende Factoren entgegen: a) die Bodenbeschaffenheit im Kanal, welche für die Ansiedelung vieler Arten ungeeignet ist, b) die grossen Seebecken des Isthmus, durch welche der Kanal geführt ist; c) die Störungen durch den Schiffsverkehr; d) die im Kanale auftretenden Strömungen; e) die abweichenden chemischen Verhältnisse im Kanalwasser, welche zwar im Laufe der Zeit sich denjenigen der angrenzenden Meere nähern müssen.

2) Die wandernden Arten gehören ausschliesslich der littoralen Fauna an, pelagische Organismen sind mit Sicherheit im Kanale nicht in Migration getroffen.

3) Die pelagischen Arten, welche beiden Meeren gemeinsam sind, drängen nachweisbar nicht durch den heutigen Isthmuskanal vor, sondern vermuthlich durch einen zur Quartärzeit vorhandenen seichten Meeresarm. Für *Rhizostoma Cuvieri*, *Aurelia aurita* und *Bolina hydatina* ist dieser Modus der Einwanderung der wahrscheinlichste.

4) Wie zur Quartärzeit bilden auch heute die Mollusken das Hauptkontingent der migrirenden Arten und die künftige Einwanderung und Vermischung in Folge der Eröffnung des Suez-Kanales dürfte einen höheren Prozentsatz der beiden Meeren gemeinsamen Arten herbeiführen, als die Verbindung zur Quartärzeit.

5) Am wenigsten Neigung zur Wanderung zeigen die Echinodermen und Coelenteraten.

6) Einen mittleren Grad der Neigung zur Migration zeigen die Würmer, Crustaceen und Fische.

7) Diejenigen Mollusken des Mittelmeeres, welche schon zur Quartärzeit durch den Isthmus von Suez wanderten und im Rothen Meere eine Umbildung erfuhren, zeigen heute keine Neigung zur Rückwanderung, sondern die Migration erfolgt nur von dem ursprünglichen Verbreitungsherd aus. Das ist ganz auffällig an *Cardium edule* zu beobachten, welches sich im Golf von Suez zu *Cardium isthmicum* umgebildet hat, von Suez her nicht mehr zurückwandert, sondern nur von Port-Said her vordringt. Bei *Cerithium conicum* lässt sich das nicht mehr konstatiren, doch wird ein ähnliches Verhältniss stattgefunden haben.

8) Bei Port-Said und im Menzaleh-See ist die Fauna vorwiegend mediterran, hat aber schon erythräische Bestandtheile aufgenommen (*Maetra olorina*, *Mytilus variabilis*, *Cerithium scabridum*, *Crenidens Forskalii*, *Pristipoma stridens*); bei Suez ist die Fauna vorwiegend erythräisch, enthält aber schon mediterrane Bestandtheile (*Solea vulgaris*, *Labrax lupus*, *Umbrina cirrhosa*, *Cerithium conicum*).

9) In der Mitte des Kanals d. h. bei Ismailija ist die Fauna ziemlich gleichmässig aus erythräischen und mediterranen Bestandtheilen gemischt. Eine Liste der im Timsah-See lebenden Arten, wie ich sie 1882 beobachtete, mag das am besten versinnlichen:

- 1) *Lessepsia violacea* (Mittelmeer?),
- 2) *Amorphina isthmica* (Mittelmeer?),
- 3) *Ostraea bicolor* (Herkunft?),
- 4) *Maetra olorina* (Roths Meer),
- 5) *Cardium edule* (Mittelmeer),
- 6) *Mytilus variabilis* (Roths Meer),
- 7) *Solen vagina* (Mittelmeer),
- 8) *Anatina subrostrata* (Roths Meer),
- 9) *Cerithium conicum* (Mittelmeer),
- 10) *Cerithium scabridum* (Roths Meer),
- 11) *Balanus miser* (Mittelmeer),
- 12) *Gammarus* sp. (Mittelmeer),
- 13) *Sphaeroma serrata* (Mittelmeer),
- 14) *Nereis* sp. (Mittelmeer),
- 15) *Enoplus* sp. (Mittelmeer?),
- 16) *Cheilinus quinquecinctus* (Roths Meer),
- 17) *Caranx sanson* (Roths Meer),
- 18) *Solea vulgaris* (Mittelmeer),
- 19) *Pristipoma stridens* (Roths Meer),
- 20) *Umbrina cirrhosa* (Mittelmeer),
- 21) *Labrax lupus* (Mittelmeer),
- 22) *Mugil oëur* (Roths Meer),
- 23) *Crenidens Forskalii* (Roths Meer).

10) Unter den negativen Befunden ist hervorzuheben, dass im Allgemeinen grössere Raubthiere der littoralen Zone bisher noch nicht zu migriren begannen. Kein einziger grösserer Kruster, keine Selachierart und keine strandbewohnende Cephalopodenform ist bisher auf der Wanderung beobachtet.

Damit soll nicht gesagt sein, dass diese Formen in der Zukunft überhaupt nicht wandern; so bald eine stärkere Vegetation und ein reicheres Thierleben sich im Kanale angesiedelt haben wird, so dürften auch oben erwähnte Gruppen die ergiebigeren Reviere besuchen.

11) Von der Wanderung ausgeschlossen dürften auch für die Zukunft sein diejenigen littoralen Formen, welche als spezifische Riffbewohner zu bezeichnen sind und gerade den Reiz der tropischen Fauna ausmachen.

Unter den Fischen sind es die Acanthurus-, Chaetodon-, Balistes- und Tetraodon-Arten, die zahlreichen zwischen den Korallen lebenden Kruster und Echinodermen etc.

Die Korallenriffe reichen überhaupt nicht bis in die Strandregion von Suez, die Ansiedelung von Korallen mit ihrem Gefolge ist daher im Suez-Kanal auch zukünftig nicht zu erwarten.

Um von den bisher eingetretenen Migrationserscheinungen ein übersichtliches Bild zu geben, habe ich auf Taf. II ein Migrations-Schema entworfen, in welchem der heutige Stand derselben für die wichtigsten Arten graphisch eingetragen erscheint.

Zürich, im September 1882.



Erklärung der Tafeln.

Taf. I.

Fig. 1. *Lessepsia violacea*. Nov. gen. nov. spec. Ein ungewöhnlich grosses Exemplar aus dem Timsah-See nach dem Leben gemalt.

Fig. 2. Nadelnetz von *Lessepsia violacea*.

Fig. 3. *Amorphina isthmica*. Nov. spec. Nach einem Exemplar aus dem Timsah-See.

Fig. 4. Nadeln von *Amorphina isthmica*.

Taf. II.

Migrations-Schema für den Suez-Kanal. Dieses Schema soll einen ungefähren Ausdruck über den jetzigen Zustand der Wanderung durch den Suez-Kanal für die wichtigsten Arten darstellen. Die Mittelmeerarten, welche nach dem Rothen Meere vordringen, sind grün, die erythräischen Arten, welche nach Norden wandern, roth numerirt.

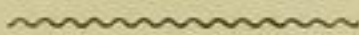


Fig. 1

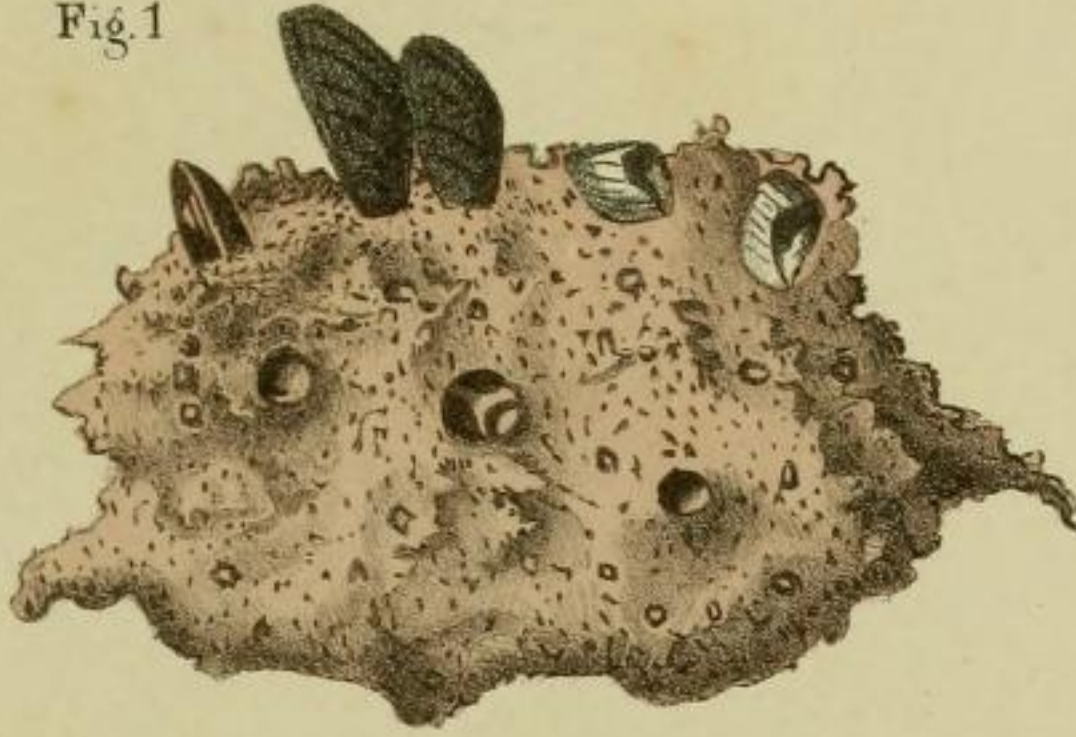


Fig. 3

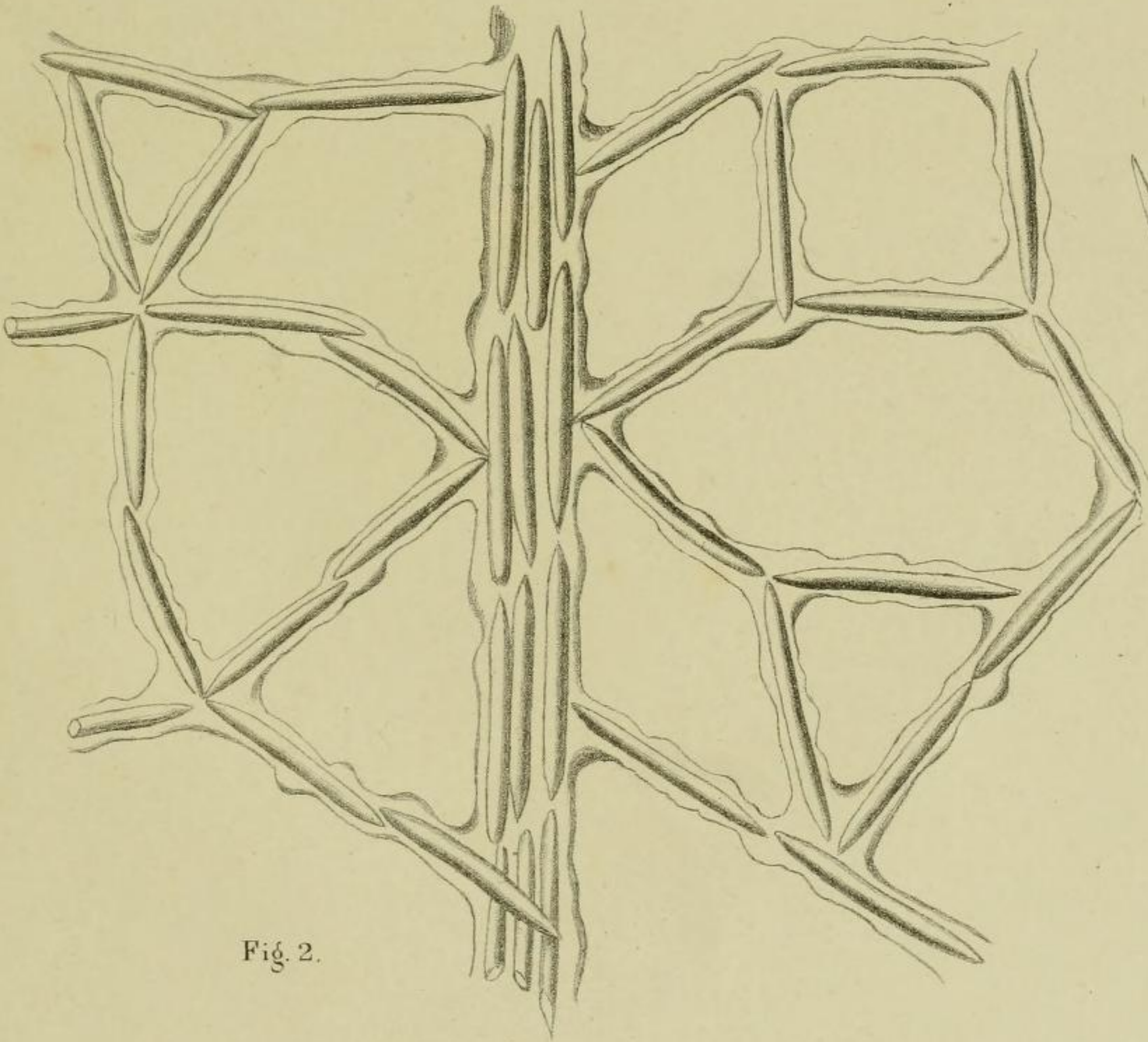
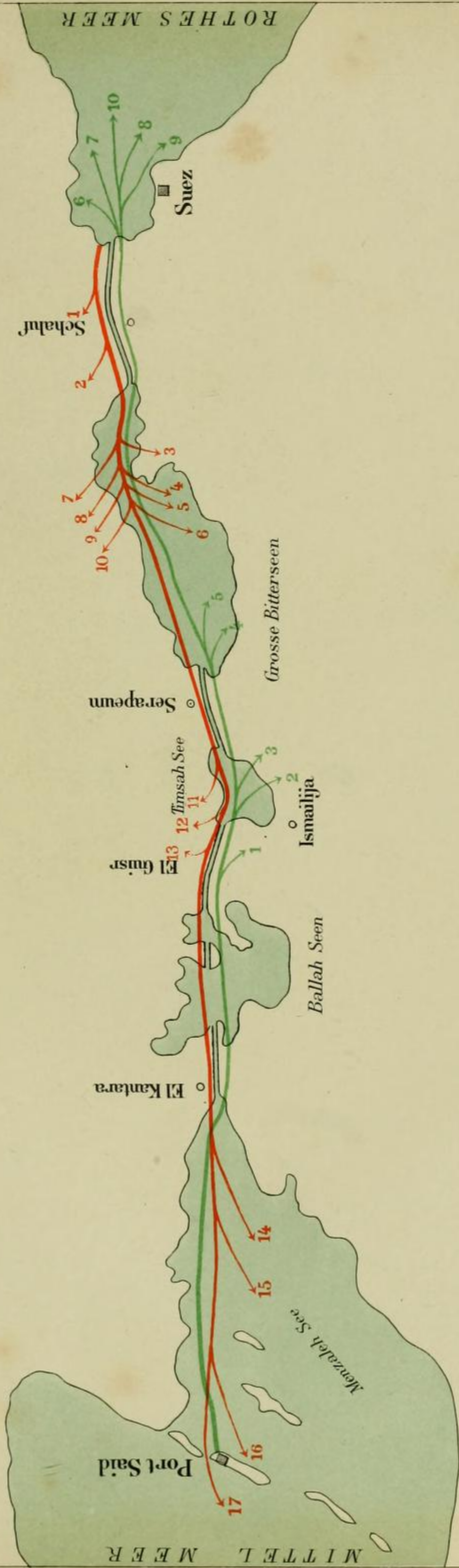


Fig. 2.



Fig. 4.

MIGRATION-SCHHEMA für den SUEZ-KANAL (pro 1882.)



Wandernde Arten des Mittelmeeres (grün)

1. *Pholas candida*
2. *Solen vagina*
3. *Sphaeroma serrata*
4. *Cardium edule*
5. *Gammarus sp.*
6. *Balanus miser*
7. *Solea vulgaris*
8. *Umbrina cirrhosa*
9. *Ascidia intestinalis*
10. *Labrax lupus*

Wandernde Arten des Rothen Meeres. (roth)

1. *Ostracion cubicus*
2. *Caranx macrophthalmus*
3. *Fusus marmoratus*
4. *Strombus tricornis*
5. *Fissurella Ruppeli*
6. *Murex crassispina*
7. *Monodonta Pharaonis*
8. *Circe pectinata*
9. *Ostraea Fenskalii*
10. *Meleagrina margaritifera*
11. *Caranx sansun*
12. *Cheilinus quinquevittatus*
13. *Anatina subrostrata*
14. *Pristipoma stridens*
15. *Mactra olorina*
16. *Cerithium scabridum*
17. *Mytilus variabilis*

