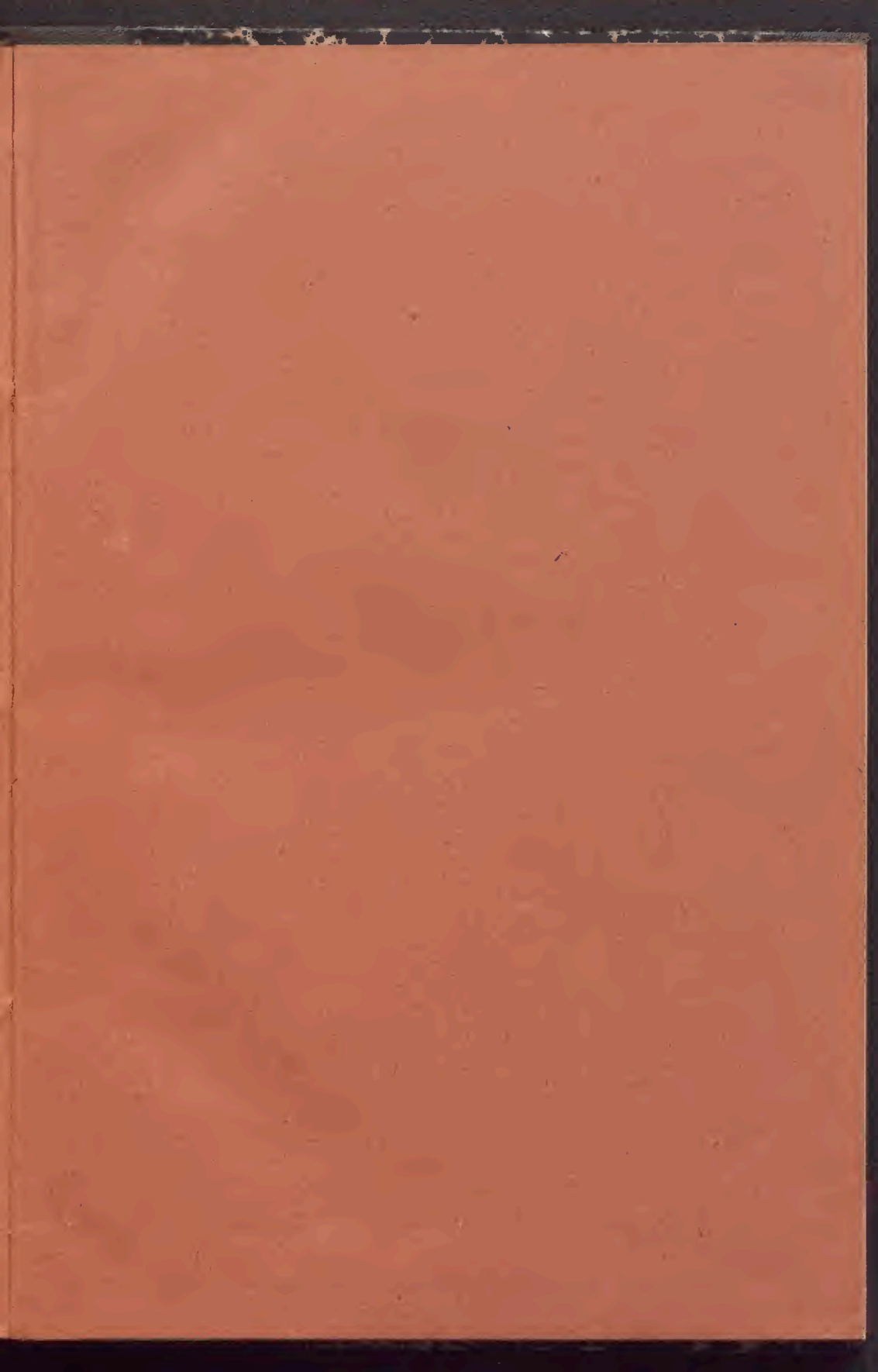


3583

TMW-Bibl

3583





Die alte Suezcanalanlage auf der Weltkarte in der Großherzogl. Bibliothek zu Weimar aus dem Jahre 1424 (ca $\frac{2}{3}$ Gröfse des Originals).



DIE DURCHFLUTHUNG
DES
ISTHMUS VON SUEZ

IN
CHOROLOGISCHER, HYDROGRAPHISCHER UND
HISTORISCHER BEZIEHUNG

VON
DR. C. FR. W. KRUKENBERG,
PROFESSOR A. D. UNIVERSITÄT JENA.

MIT ZWEI LITHOGRAPHIRTEN TAFELN.



HEIDELBERG. *H 3583*
CARL WINTER'S UNIVERSITÄTSBUCHHANDLUNG.

1888.

Das Recht der Uebersetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

Die Durchfluthung des Isthmus von Suez in chorologischer, hydrographischer und historischer Beziehung.

(Hierzu Tafel I und II.)

Embryologische u. vergleichend-anatomische Forschungen lassen sich mit dem gleichen Erfolge wie heute noch nach Jahrhunderten anstellen; haben sich auf der durchstochenen Landenge von Suez und auf der von Panama die Faunen der so lange getrennt gehaltenen oceanischen Gebiete aber erst einmal gemischt, so bleiben der Wissenschaft die zahlreichen und werthvollen Thatsachen für immer verschlossen, welche die leider so vernachlässigte Thiergeographie oft besser und zuverlässiger als jede andere biologische Disciplin für den Zusammenhang der Thiergestalten, für das chronologische und topographische Auftreten neu erworbener Fähigkeiten u. s. w. unserer Generation noch zu bieten vermag!

Die beiden gewaltigen Continentalmassen der alten und der neuen Welt, von welchen sich die Erstere von 78° N. Br. bis 35° S. Br., die Letztere von 72° N. Br. bis 52° S. Br. ohne maritime Unterbrechungen ausdehnt, scheiden die Fauna und Flora der Meere in zwei große Reiche. Von Buenos Ayres östlich bis Stockholm erstreckt sich das Reich der Atlantis, von Suez östlich bis San Francisco das des indopacifischen Oceans. In der Hemisphäre der alten Welt verschmälert sich der Festlandsgürtel bei 30° N. Br., in der der neuen bei 9° N. Br.: beide Male in einer Zone also, in welcher die Durchbrechung der Landbarrière eine Vermischung gerade derjenigen Thier- und Pflanzenformen unausbleiblich zur Folge haben muß, welche durch die langgestreckte Form der Continente an einer activen Wanderung aus dem einen in das andere oceanische Gebiet am vollständigsten gehindert werden.

Das rastlose Streben der Cultur war und ist seit lange darauf gerichtet, durch Beseitigung dieser beiden Verkehrs- hindernisse, des Isthmus von Suez und der Landenge von Panama, den Seeweg nach vielversprechenden, fruchtbaren und productiven Ländern möglichst zu erleichtern und abzukürzen; weder der versengende Hauch einer wasserleeren Wüste, noch die dadurch geschürten epidemischen Krankheiten, Typhus und Cholera, haben die Ausführung eines solchen Projectes zu vereiteln vermocht! Die materielle Eröffnung einer Wasserstraße vom Rothen zum Mittelländischen Meere vermittelt des Nils ist eines der groß- artigsten Mittel gewesen, durch welche die Völker sich genähert, große Theile des Erdkreises zugänglicher geworden, die Er- kenntnißsphären der Menschheit erweitert worden sind.

Die alten
Canalanlagen
auf dem Suez-
isthmus¹⁾.

Zur Zeit *Alexander von Humboldt's* huldigte man noch

¹⁾ Bei Abfassung des ersten Abschnittes dieser Abhandlung durfte die reichhaltige Literatur über die Canalbauten des Suezisthmus nicht unberück- sichtigt bleiben. Der großen Liberalität unserer hiesigen Landesbibliotheken sowie der *Justus Perthes's*chen Geographischen Anstalt zu Gotha, der Buch- handlung von *R. Friedländer* und der Königlichen Bibliothek in Berlin, den Universitätsbibliotheken zu Göttingen, Straßburg i. Els. und Heidelberg danke ich es, daß meine diesbezüglichen Wünsche nicht unerfüllt geblieben sind. Außer den griechischen und römischen Classikern, deren — wie auch *Lepsius* dachte — „vor allen maßgeblichen Mittheilungen“ im Anhang besonders niedergelegt sind, ist eine gründliche Kenntniß folgender Werke, an deren Hand man sich leicht in die einzelnen Fragen weiter vertiefen kann, auch für eine ausschließliche Naturbetrachtung dortiger Gegenden ganz unerläßlich.

Description de l'Égypte, publiée par les ordres de sa Majesté l'empereur Napoléon le Grand. État moderne. T. I. Paris. 1809.

Mémoire sur la communication de la mer des Indes à la Médi- terranéé par la mer rouge et l'isthme de Suéz par *J. Lepère*. p. 21—185.

Mémoire sur les anciennes limites de la mer rouge par *du Bois- Aimé*. p. 187—192. Die von *Panckoucke* besorgte zweite Auflage ist mir bislang nicht zugänglich gewesen.

État moderne. T. II. Paris. 1812.

Appendice au Mém. sur les anciennes limites de la mer rouge par *du Bois-Aimé*. p. 715—734.

ziemlich allgemein der Anschauung, daß nicht, wie *Aristoteles*

Ét. Quatremère, Mémoires géographiques et historiques sur l'Égypte et sur quelques contrées voisines. Recueillis et extraits des manuscrits Coptes, Arabes etc. de la Bibliothèque Impériale. T. I. Paris. 1811. Clyma. p. 151 bis 189.

A. Letronne, Recherches géographiques et critiques sur le livre „De mensura orbis terrae“, composé en Irlande, au commencement du neuvième siècle, par *Dicuil*. Paris. 1814. p. 9—24.

U. J. Seetzen's Reisen durch Syrien, Palästina, Phönicien, die Transjordan-Länder, Arabia Petraea und Unterägypten. Herausgegeben u. commentirt von *Fr. Kruse*. Bd. 3. Berlin. 1855. S. 135—142.

R. Lepsius, Die Chronologie der Aegypter. Th. I. Berlin. 1849. S. 336—358.

H. Brugsch, Die Geographie des alten Aegyptens nach den altägyptischen Denkmälern bearbeitet. Bd. 1 u. 2. Leipzig. 1857—58 u. Geschichte Aegyptens unter den Pharaonen. Leipzig. 1877.

M. J. Schleiden, Die Landenge von Suez. Zur Beurtheilung des Canalproject's und des Auszugs der Israeliten aus Aegypten nach den älteren u. neueren Quellen dargestellt. Leipzig. 1858.

O. Fraas, Aus dem Orient. Geologische Beobachtungen am Nil, auf der Sinaihalbinsel und in Syrien. Stuttgart. 1867.

H. Stephan, Das heutige Aegypten. Ein Abriß seiner physischen, politischen, wirtschaftlichen und Cultur - Zustände. Leipzig. 1872. S. 425—525.

G. Ebers, Durch Gosen zum Sinai. Leipzig. 1872 (2. Aufl. 1881); falls nicht die beigesezte Jahreszahl 1881 die zweite Auflage anzeigt, beziehen sich unsere Citate auf den ursprünglichen Text. Auf S. 473 theilt *Ebers* einige, zum Theil recht interessante Aufsätze über die älteren Suezcanalanlagen mit, welche von mir unerwähnt gelassen sind.

Linant de Bellefonds Bey, Mémoires sur les principaux travaux d'utilité publique exécutés en Égypte depuis la plus haute antiquité jusqu'à nos jours. Paris. 1872—73. p. 88—197.

K. Baedeker, Unter-Aegypten und die Sinai-Halbinsel. Handbuch für Reisende mit Aufsätzen von *G. Ebers*, *G. Brugsch* Bey, *Franz Pascha* u. A. Leipzig. 1885.

Ed. Naville, The store-city of Pithom and the route of the exodus. 2. Ed. London. 1885.

Werthvolle kartographische Entwürfe der älteren Canalanlagen finden sich in der Description de l'Égypte, in den Werken von *Lepsius*, *Linant*,

und *Strabo* melden, Ramses II. Miamen¹⁾, dessen Regierungszeit nach *Brugsch* etwa 1400 v. Chr. fällt, sondern erst Necho (ägypt. Nekau; 610—594 v. Chr.) das Vorhaben, eine maritime Verbindung des Nil mit dem Rothen und dadurch auch mit dem Mittelländischen Meere herzustellen, zur Ausführung gebracht

Schleiden, *Brugsch* und *Naville*; eine modernisirte Karte des Landes Gosen bei *Ebers*.

Trotzdem man seit des großen Napoleons denkwürdiger Expedition nach Kräften bestrebt gewesen ist, die Kürze und das Fehlende in den Wiedergaben der Classiker durch andere Quellen — durch die Inschriften an den Monumenten, durch die aufgefundenen Papyrus und Itinerarien — zu ersetzen, und die gesicherte Feststellung so mancher Städtelagen (wie z. B. von Pelusium, Phakusa, Bubastis, Atribis, Heliopolis, Memphis und seit *Eduard Naville's* glänzender Errungenschaft auch wohl die von Pithom) zu dem Großartigsten zählt, was die wissenschaftlichen Leistungen des 19. Jahrhunderts aufzuweisen haben, so sind wir über eben so viele, für den alten Canalverlauf äußerst wichtige Lokalitäten doch noch immer im Zweifel gelassen, und gar zu oft hat man erfahren müssen, daß gerade da, wo man schon vor Jahren Gewißheit errungen zu haben glaubte, nur Irrungen an der Tagesordnung waren. Dieser in so vielfacher Hinsicht noch immer herrschenden Unsicherheit wegen wolle man es mir verzeihen, wenn ich im Texte, mehr als sich vielleicht rechtfertigen läßt, den von den Naturkundigen, vor allen den von *v. Lesseps* (*Percement de l'isthme de Suéz, exposé et documents officiels. Paris. 1855. II. et III. Sér. Paris. 1856, etc.*) gehegten Anschauungen statt denen mancher Historiker gefolgt bin; aber auch Letzteren glaube ich durch die Nachträge zu ihrem Rechte verholfen und zugleich damit jedem Leser die Mittel an die Hand gegeben zu haben, sich auf diesem streckenweise noch sehr unbekanntem Gebiete durch einen selbst gezogenen Ariadnefaden zurecht zu finden.

Aus der Fluth von Schriften, welche die moderne Canalisirung des Suezisthmus mit sich brachte, habe ich, um das Ganze nicht in Literaturangaben aufgehen zu lassen, in den den Text begleitenden Anmerkungen nur wenige hervorheben können.

¹⁾ Ramses II. wird gewöhnlich mit dem Namen Sesostris belegt; das ist nicht ganz zutreffend. „Ueber den griechischen Namen Sesostris“, sagt *Ebers* (a. a. O., 1872. S. 473), „gingen lange Zeit die Ansichten der Aegyptologen auseinander; jetzt kann es kaum mehr zweifelhaft sein, daß unter seiner Herrschaft die vereinten Regierungszeiten Seti I. und seines Sohnes Ramses II., der schon «im Ei», d. i. von seiner frühesten Kindheit an als

habe. Aber auch der große Verfasser des Kosmos¹⁾ erinnerte daran, daß schon vor Necho in Aegypten eine ältere Kenntniß von der Möglichkeit einer ungehinderten Umschiffung Libyens vorhanden gewesen sein müsse, da *Herodot* den Necho bestimmt den Phönicern befehlen läßt, „sie sollten den Rückweg nach Aegypten durch die Säulen des Hercules nehmen“. Später fand sich dann an der äußern Nordwand des großen Festsaaes von Karnack eine von Inschriften begleitete Darstellung aus der Zeit des Vorgängers von Ramses II., Seti I., aus welcher hervorgeht, daß schon dieser bei seiner siegreichen Rückkehr aus Asien einen mit Krokodilen angefüllten Canal zu passiren hatte, der demnach nichts anderes als ein Nilarm sein konnte und mit Bastionen besetzt war, deren Bezeichnungen keinen Zweifel lassen, daß die

Mitregent seines Vaters betrachtet wurde, und, nach dem Tode Seti's, Ramses II. selbständige Regierung verstanden wurde. Für diese Auffassung trat unserer Ansicht nach die des Ramses Jugend behandelnde Inschrift von Abydos (*C. Maspero*, *L'inscription dédicatoire d'Abydos*. Paris. 1867) entscheidend ein. Seti I. war Usurpator, der sich durch die Heirath der Thronerbin Taïa, der er ungewöhnlich auszeichnende Titel beläßt, zu legalisiren suchte. Sobald ihm von der Taïa ein Sohn, Ramses II., geboren war, wurde in dessen, des unzweifelhaft berechtigten Fürsten, Namen fortregiert.“

¹⁾ *Alex. von Humboldt* fährt bei obiger Stelle (*Kosmos*. Bd. 2. Stuttgart u. Augsburg. 1847. S. 408) fort: „Sonderbar ist es immer, daß *Strabo*, der so weitläufig die versuchte Umschiffung des Eudoxus von Cyzicus unter der Kleopatra discutirt und auch der Trümmer des Schiffes aus Gadeira erwähnt, welches an der äthiopischen (östlichen) Küste gefunden war, zwar die vorgegebenen wirklichen Umschiffungen für eine Bergäische Fabel erklärt, aber die Möglichkeit der Umschiffung keineswegs leugnet, und daß er behauptet, es sei östlich und westlich des Umschiffen nur wenig.“ — „Ein Gegenstück zu dem Pferdekopf des Schiffes von Gadeira, welchen Eudoxus in Aegypten auf einem Marktplatze gezeigt haben soll, sind die Trümmer eines Schiffes aus dem Rothen Meere, das nach der Erzählung eines sehr glaubwürdigen arabischen Geschichtschreibers (*Masudi* in dem *Morudj-al-dzeheb*, *Quatremère* p. 389 u. *Reinaud*, *Relation des voyages dans l'Inde*. 1845. T. 1. p. XVI u. T. 2. p. 46) an die Küste von Kreta durch westliche Strömungen gelangt ist.“

Stelle an der Landesgrenze gesucht werden muß¹⁾. Einige nehmen zugleich an, daß die Landenge dazumal lange nicht die Breite wie heutzutage besessen²⁾, daß zur Zeit des Auszuges der Juden aus Aegypten unter Moses Führung (nach *Lepsius* ungefähr 1300 v. Chr.) die Fluth des Arabischen Golfes noch den Fuß des Serapeums (58 klm. NNO von Suez) bespült, 800 Jahre später sich aber das Nordufer des Rothen Meeres durch stetige Bodenhebung des Isthmus etwa 46 klm. südwärts, bis Schaluf, 12 klm. vom gegenwärtigen Hafen von Suez, zurückgezogen habe. Der Canal des Seti, welcher hauptsächlich der Bewässerung Gosens gedient, möglicherweise sich aber auch vom Timsahsee bis nach Pelusium erstreckt hat, war zu Grunde gegangen, und so legte Necho eine neue Wasserstraße an, welche etwas oberhalb Bubastis, bei dem heutigen Zagazick, ihre Speisung von dem Pelusischen Nilarme aus empfing und an dem alten Patumos vorbei in dem Arabischen Meerbusen mündete. Necho, durch einen Orakelspruch geschreckt, ließ den Canalbau unvollendet; erst der Achämenide Darius Hystaspis (521—486) stellte denselben fertig. Wieder in Verfall gerathen, ward endlich dieser Canal von Ptolemäus II. Philadelphus (286—247) so vollkommen herge-

¹⁾ Vgl. *H. Brugsch*, Geogr. Bd. 1. S. 263. Abbildung mit erläuterndem Text auch bei *Schleiden* (a. a. O., Taf. 6 u. S. 58—59), dessen Einwände (S. 67) schon dadurch entkräftet werden, daß ein Wasserbecken wie das der Bitterseen durch einen unbedeutenden Zufluß (denn nur um einen solchen kann es sich bei allen dortigen Canalanlagen handeln) seitens des Nils nicht zu entsalzen ist. *Strabo's* herangezogene Notiz muß, wie *Linant* (S. 178—181) und *Naville* sehr richtig bemerken, ganz anders gedeutet werden, doch wird das Terrain des Timsahsees, welcher wenigstens in seinem nordwestlichen Abschnitte nach *Linant's* (S. 115 u. 116) wie nach *K. Möbius'* Angabe (Beitr. zur Meeresfauna der Insel Mauritius u. der Seychellen. Berlin. 1880. S. 4) vor seiner Verbindung mit dem Mittelländischen Meer und mit den südlicher liegenden Bitterseen (im Jahre 1866) ständig süßes Wasser enthielt, noch den *Lacus amari Strabo's* zugezählt werden müssen.

²⁾ Vgl. übrigens das im Anhang bei *Linant* (über Arsinoë) Gesagte.

stellt, daß er — wenn auch, trotz seiner künstlichen Schleusen-einrichtung, nicht zu jeder Zeit schiffbar — nahe bis zu der Römerherrschaft, also über zwei und ein halbes Jahrhundert, den äthiopischen, arabischen und indischen Handel belebte. Unter den Ptolemäern, zu welcher Zeit der Boden des Isthmus noch 3 mtr. tiefer als gegenwärtig (im Vergleich zum Niveau des Rothen Meeres) gelegen haben soll, hatte die Canalanlage eine derartige Erweiterung erfahren, daß es möglich war, von der Nilstadt Phakusa, dem jetzigen Faku, aus durch die mit einander verbundenen Ballah- und Menzalehseen bis Pelusium, und von dem Ballahsee durch die Bitterseen und den sog. „Fluß des Ptolemäus“ bis Arsinoë zu gelangen. Die kostspielige Unterhaltung und der geringe Verkehrsnutzen des Canals scheinen später den Verfall herbeigeführt zu haben; denn von den Schiffen, auf welchen Kleopatra sich und ihre Schätze vor dem Antonius nach der Schlacht von Actium (31 v. Chr.) in's Rothe Meer zu flüchten versuchte, blieben einige im Canale stecken (anderen gelang allerdings die Durchfahrt¹⁾), und fünf Jahre später (24 v. Chr.) vermochte Aelius Gallus für seine arabische Expedition nur noch Bauholz, aber keine Schiffe mehr hindurchzubringen²⁾.

Eine wohl dem alten Canalbette theilweise folgende Wasser-

¹⁾ Nach *Plutarch*, Marcus Antonius Cap. 70. Wir folgen der richtigen Wiedergabe *Stephan's* (a. a. O., S. 430), von der *Schleiden's* (a. a. O., S. 75) wie *Linant's* (a. a. O., S. 190) Darstellungen in einigen Punkten abweichen. *Linant*, der aber wie alle neueren Schriftsteller die vortrefflichen Erörterungen *Letronne's* (vergl. die Nachträge) übersah, hob nochmals mit Recht hervor, daß die Stelle bei *Plutarch* die so allgemein gezogene Schlußfolgerung nicht unbedingt gestattet; denn 1. waren die Schiffe der Kleopatra möglicherweise zu groß oder zu schwer für den Canal, u. 2. könnte der im alten Zustande noch erhalten gewesene Canal nur indirect, indem sich der Boden während der vergangenen drei Jahrhunderte stellenweise gehoben hatte, schwerer resp. unpassirbar geworden sein.

²⁾ Vergl. *H. Kiepert*, Lehrbuch d. alten Geographie. Berlin. 1878. S. 200.

straße, welche aber schon in der Umgebung von Cairo begann, bei Suez endigte und deren westliche Hälfte den Namen „Amnis Trajanus“ führte, sowie die Sage von einem Hadrianscanal lassen schließen, daß der Pharaonencanal auch während der römischen Kaiserzeit nochmals restaurirt worden ist; zugleich historisch nachgewiesen ist indessen, daß während der römischen Kaiserherrschaft die für Italien bestimmten Waaren vom Rothen Meere aus nicht über Suez, sondern über Berenice, welches in der Nähe des Wendekreises lag¹⁾, und häufiger noch über Leukos Limen (dem heutigen Kosseïr) oder über Myos Hormos in der Breite von Siut (Lykopolis) nach Koptos (nahe dem jetzigen Kene) zum Nil und von da auf Booten nach Alexandrien gelangten. Erst als 640 n. Chr. Amrú ibn el As, der Feldherr des Chalifen Omar, Aegypten erobert hatte, und dieses so unter arabische Botmäßigkeit gekommen war, belebte sich von Neuem das Interesse für eine Wasserstraße zwischen Nil und Rothem Meere²⁾. So wurde unter Amrú der alte Canal nochmals hergestellt und zu Getreidetransporten von Fostát (d. i. Alt-Cairo) über Kolzum (d. i. Suez) nach Jambo, dem Hafen für Mecca und Medina, benutzt. Später wurde der Canal unter dem mißtrauischen

¹⁾ Häufig liest man: Berenice habe nördlich vom Wendekreis gelegen; die besten Kenner der altägyptischen Geographie stellen es aber mit *d'Anville*, *G. Visc. Valentia* und *Guillain* südlich davon. *Kiepert* (a. a. O., S. 208) bemerkt, daß Berenice den Beinamen „ἐπι θερῆς“ (d. h. „auf der Landzunge“) geführt habe, und verlegt es sogar in die Nähe der Meerenge von Bab el Mandeb. Sicher ist, daß Berenice südlicher lag als Ptolemaïs, zubenannt „θρηῶν“, d. h. „der (Elephanten-) Jagden“; dieses lag aber zwischen Suakim und Massaua, benachbart einem Vorgebirge, welches *Droysen* Rás Turhoba, andere Rás el Debîr nennen.

²⁾ *Letronne* (L'isthme de Suéz. *Revue des deux mondes*. Livr. du 15. juill. 1841. p. 14), welcher Heroopolis in die Nähe des heutigen Suez verlegt, ist der einzige, welcher unter der Bezeichnung «Trajanscanal» den ganzen Verbindungsweg vom alten Babylon bis zum Meere versteht; sämtliche übrigen Gelehrten lassen diese Bezeichnung nur für die westliche Hälfte des Canals etwa bis zum Rás el Wady gelten.

Chalifen Abu Jafar el Mansur (762 resp. 767) zugeschüttet, um dem Heere des Rebellen Mohammed ibn Abu Talib in Medina die Zufuhr abzuschneiden. Jedenfalls konnte der Canal seit dem letzten Viertel des 8. Jahrhunderts nicht mehr benutzt werden. Der Chalig oder Stadtcanal von Cairo (auch Chalig el hakomy, Ch. el lulua, Ch. el morakam etc., und Omar zu Ehren auch «Canal des Fürsten der Gläubigen» genannt) stellt noch einen Theil des sog. Amnis Trajanus wie dieses Amrúcanales dar. Ein anderes 4 Kilometer langes Stück in der Nähe von Schaluf zog *v. Lesseps* in die heutige Süßwassercanalanlage hinein.

Dank dem umsichtigen, klugen und energischen Vorgehen *Ferdinand von Lesseps'* ist jetzt die Verbindung des Die neuen Canalanlagen auf dem Suezisthmus. Rothen und Mittelländischen Meeres eine doppelte geworden. Es ist oftmals beschrieben und genugsam bekannt, wie groß die Schwierigkeiten waren, welche es dabei zu überwinden galt. Wie zuerst die Bedenken gegen die Ausführbarkeit eines solchen Unternehmens, zu welchen *Lepère's* übereiltes Nivellement¹⁾, weit mehr aber

¹⁾ Den Niveauverhältnissen zwischen dem Mittelländischen, dem Rothen Meere und dem Boden des Delta hat *Schleiden* (a. a. O., S. 60—66) einen eigenen Paragraphen gewidmet, und es ist dieses die gediegenste zusammenfassende Darstellung geblieben, welche wir über diesen Gegenstand besitzen. Mit großer Ausführlichkeit finden wir denselben auch von *v. Lesseps*, nur sehr kurz aber von *Linant* (a. a. O., S. 184 u. 185) behandelt. Nach den Ergebnissen der zahlreichen Nivellements, welche der Anlage des maritimen Canals in den 40er und 50er Jahren vorausgingen, ist jetzt nicht mehr daran zu zweifeln, daß sich die Niveauverhältnisse der beiden Meere, auf gleiche Fluthzeiten reducirt, wie folgt verhalten: Setzt man den Stand des Mittelmeeres zur Zeit der Ebbe = 0,00 m, so beträgt der des Rothen Meeres bei mittlerer Ebbe + 0,15 m und sinkt in Ausnahmefällen auf — 0,74 m. Aber die Fluthen erreichen im Mittelmeere nur eine Höhe von + 0,38 m, während sie bei Suez im Mittel auf + 1,79 m und im Maximum, was allerdings selten eintritt, auf 2,42 m steigen. So nach *Linant* (S. 184 u. 185), während sich nach der älteren, von *Schleiden* den *v. Lesseps'schen* Documenten entlehnten Tabelle, wo die Oberfläche des Hafendamms von Suez an der Treppe als Nullpunct genommen ist, die Unterschiede des Wasserstandes in beiden Meeren folgendermaßen gestalten:

noch die Einwände des 1859 verstorbenen jüngeren *Stephenson*¹⁾ den Anlaß gegeben, beseitigt werden mußten, wie dann der Widerstand, welchen England unter dem Ministerium Palmerston der Ausführung des Projectes entgensetzte, gebrochen wurde und schließlich die nothwendigsten Gelder beschafft werden konnten; wie am 25. April 1858 der erste Spatenstich erfolgte, am 29. December 1863 in Suez zum ersten Male die Schleuse geöffnet wurde, durch die der Nil sein Wasser in's Rothe Meer ergoß und sich die Wüstenbewohner aus weiter Ferne zu einem ergreifenden Frieden- und Freudenfeste hier vereinigten, um mit ihren Kamelen in dem heiligen Wasser zu schwelgen; wie Mitte März 1869 im Dabeisein des damaligen Khedive das Wasser des Mittelmeeres in das große Bassin der Bitterseen eintrat, bald darauf auch das Rothe Meer Zugang erhielt, und die Wasser beider Meere sich schäumend nun verbanden, um fernerhin gemeinsam die Schiffe des Weltverkehrs zu tragen; wie schließlich unter glänzender Vertretung der Westmächte und mit orientalischem Pompe am 16. November 1869 der maritime Canal eröffnet wurde. Es liegt außerhalb des Rahmens unserer Darstellung, auf diese Ereignisse näher einzugehen; meine Aufgabe sehe ich nur darin, auf die Verhältnisse zurückzugreifen, welche bei Anlegung des Canales auf die Wanderung der Thiere und Pflanzen aus dem einen Meere in das andere nicht ohne Einfluß bleiben konnten. Bezüglich der zweiten, jetzt vorhandenen Verbindungs-

	Roths Meer.	Mittelländisches Meer.
Äquinoctialfluth	0, m 00 bei Südwind	— 1, m 76 bei Nordwind
Mittlere Fluth	— 0, m 95	
Mittleres Niveau	— 1, m 64	— 2, m 32
Mittlere Ebbe	— 2, m 15	
Äquinoctialebbe	— 3, m 24 bei Nordwind	— 2, m 86 bei Südwind.

1) Näheres bei *H. Stephan*, a. a. O., S. 443.

straße zwischen dem Rothen und Mittelländischen Meere, des Süßwassercanales, sei deshalb auch nur Folgendes erwähnt: Vom Moezcanal, den der Gründer von Cairo im 10. Jahrhundert erbauen ließ, zweigt sich oberhalb Zagazick der berühmte Canal von Arsinoë ab, nördlich von dessen altem Bett der moderne El Wady-Canal fließt. Dieser durchschneidet in der gut angebauten Gegend östlich von Zagazick die beiden Canäle: El Achdar und El Meschrafeh, die ihm ein bedeutendes Wasserquantum zuführen, und tritt dann beim Dorfe Abu Hammâd, wo ihn eine Zugbrücke überspannt, in das Wady Tûmilât oder El Wady. Fast 70 Jahre sind verflossen, daß Mohammed Ali „das Thal“ unter Cultur brachte, indem er den alten Canal wiederherstellte, nicht weniger als 800 Sakias zur Bewässerung bauen ließ und den Maulbeerbaum und die Seidenzucht aus Syrien einführte. Das Thal erhob sich zu erfreulicher Blüthe, führte Weizen, Reis, Seide in beträchtlicher Menge aus, hatte eine christliche Colonie von ca. 1000 Seelen, verfiel aber später durch schlechte Regierung und erblühte auf's Neue unter der Verwaltung der Suezcanal-compagnie. Etwa 3 Stunden östlich von Tell el Kebîr kommt man zum Râs el Wady, dem Kopf oder Ende des Thales. Dort hörte der von Mohammed Ali angelegte Canal auf, nur bei hohem Nilstand drang das Wasser noch in dem alten Canale von Arsinoë weiter bis zu dem Weiler Gassasîn und von da zur Niederung bei El Mahsame, wo es einen kleinen See bildete. Vom Râs el Wady hat die Compagnie den Canal weiter bis zum Timsahsee geführt und zwar etwas nördlich von dem Bette des alten Ptolemäischen, dessen hohe Uferbänke sich als augenfällige Gegenstände aus der umgebenden Wüstenebene erheben¹⁾. Der moderne Süßwassercanal verläuft bei einem natürlichen Gefälle von 1 mm. auf 1 m. frei bis in die Nähe von Ismailia und ist von dort,

¹⁾ Der Süßwassercanal vom Nil nach Suez. *Petermann's Geographische Mittheilungen.* 1864. S. 220—222.

als von einer künstlichen Wasserscheide aus, in zwei eisernen, im westlichen Deiche des maritimen Canals gelagerten Röhren nördlich bis Port Said, nach Süden als breites offen zu Tage liegendes Flußbett bis Suez geführt; ständig gelangt durch ihn ein Theil des Nilwassers sowohl westlich von Ismailia in den Timsahsee wie östlich von dieser Stadt, gegenüber der viceköniglichen Villa, und beim Serapeum auch direct in das Wasser des maritimen Canales. In den siebenziger Jahren, als zugleich Cairo durch den im April 1877 eröffneten Canal Ismailieh zu einer bessern Wasserverbindung mit dem Timsahsee, dem Binnenhafen des maritimen Suezcanals gelangte, erfuhr die Strecke des Süßwassercanals zwischen Zagazick und Ismailia noch eine bedeutende Erweiterung des Flußbettes, bei hohem Wasserstande von 7 auf 26 mtr.¹⁾

Einreihung
der sog.
Bitterseen in
die moderne
maritime
Canalanlage.

Eine hervorragende Wichtigkeit für uns besitzt die 1869 vorgenommene künstliche Bewässerung und die Einreihung der sog. Bitterseen in die maritime Canalanlage²⁾. Hierüber liegen zuverlässige Mittheilungen von *H. Bader*, *F. v. Lesseps*, *H. Stephan*, *Th. Fuchs* und von vielen Anderen vor, denen ich Folgendes entnehme:

Ungefähr 5 klm. südlich vom Serapeum gelangt man in das Gebiet der Bitterseen, jener großen oft besprochenen Depression

¹⁾ Eröffnung des Süßwassercanals Ismailieh. Ebenda. Bd. 23. 1877. S. 191 u. 231.

²⁾ Weitere Literatur über die sog. Bitterseen der Suezlandenge:

H. Bader, Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt zu Wien. Jahrgang 1869. S. 287—289.

Ferd. de Lesseps, Sur les lacs amers de l'isthme de Suëz. Ann. de chim. et de physique. Sér. 5. T. 3. 1874. p. 129—140.

Th. Fuchs, Die geolog. Beschaffenheit der Landenge von Suez. Denkschriften d. k. Acad. d. Wiss. zu Wien. Math.-naturw. Classe. Bd. 38. Abth. 2. 1878. S. 25—42.

C. Schmidt, Bull. de l'acad. imp. d. scienc. de St. Pétersbourg. Bd. 24. 1878. S. 227—235 u. S. 247—258.

des Isthmus, welche gegenwärtig nur durch ganz flache Landstrecken von dem Rothen Meere getrennt und deren Wasserspiegel 6 m. unter dem des Süßwassercanals beim Serapeum gelegen ist. Bis zum Verfall des Ptolemäercanals, d. h. bis vor 1100 Jahren enthielt dieselbe Brackwasser, erst nach dieser Zeit, nach der Zerstörung und Trockenlegung des alten Canals, als das Seebecken nur noch durch die zeitweisen Ueberfluthungen des Meeres periodisch gefüllt wurde, begann die Bildung einer mächtigen Salzbank, welche vor dem jüngsten Durchstiche der Landenge bis auf einige unbedeutende Wasserlachen den ganzen Boden des ehemaligen Seebeckens bedeckte. Da vor der Anlegung des heutigen Canals das Bassin der Bitterseen demnach stets trocken gelegen hat und auch von den höchsten Fluthen des Rothen Meeres nicht mehr erreicht wurde, so setzt dies wieder eine kleine Hebung der Meeresküste in allerjüngster Zeit voraus, für welche auch von anderen Puncten zahlreiche Beispiele beigebracht werden.

Jene Salzbank, welche sich auf dem Boden in der Mitte des großen Bitterseebeckens gebildet hatte, bestand aus verschieden dicken Lagern, welche fast parallel zu einander standen, und welche von dünnen Erdschichten wie krystallinischen Gypsplatten durchsetzt wurden. Die Füllung des Bitterseebässins, welche nicht wie beim Timsahsee ausschließlich vom Mittelmeere, sondern nur anfangs von diesem allein, später, auf einem Umwege zwar, durch ein doppelt so großes Schleusenthor auch vom Rothen Meere aus erfolgte, nahm 7 Monate (vom 18. März—24. October 1869) in Anspruch, und binnen 5 Jahre erneuter Wasserbedeckung (bis 1874) wurde von der Salzbank höchstens nur $\frac{1}{10}$ wieder aufgelöst. Um die Bildung dieses mächtigen Salzlagers zu erklären, muß man zu der Annahme greifen, daß die Bitterseen von Zeit zu Zeit Meerwasserzufluß von Suez, dem alten Arsinoë her erhielten; denn würde das Brackwasser den gegenwärtigen Salzgehalt des Ismailbassins bei Port Said besessen haben, so hätte

die Verdunstung der $2\frac{1}{2}$ Milliarden cbm. damaliger Wassermenge nur eine Salzbank von $62\frac{1}{2}$ und nicht von 970 Milliarden kgr., welche ihr thatsächliches Gewicht ist, liefern können.

Die Oberfläche der Salzbank beziffert sich auf 66 Millionen □m., ihre mittlere Dichtigkeit auf 1.5; wird die Dicke zu 10 cm. angenommen, so entspricht dieser Salzurückstand der Verdunstung von 200 Millionen cbm. Wasser à 45 kgr. Salz im cbm., ungefähr dem jetzigen Salzgehalte des Rothen Meeres. Diese 200 Millionen cbm. Wasser verdunsteten von der Bitterseefläche in einem Jahre; sie bilden $\frac{1}{10}$ ihres Rauminhalts. Zur Zeit der höchsten Aequinoctialfluth müssen sich die Bitterseebecken durch Ueber-spülen der Fluthwelle über den Dünenwall bei Schaluf wieder mit Meerwasser gefüllt haben, dessen jedesmalige Verdunstung eine neue Salzkruste entstehen ließ. Während das, noch von der früheren Ueberschwemmung vorhandene Wasser sich mehr und mehr zu einem Salzbrei concentrirte, konnte ein neuer Wasserzutritt die Soole wieder verdünnen, und so sind die stellenweise 25 cm. dicken Schichten entstanden zu denken. Das Gesamtgewicht der Salzbank beläuft sich auf etwa 970 Milliarden kgr., und es würde zu ihrer Bildung die Verdunstung von 21 Milliarden cbm. heutigen Rothen Meerwassers genügt haben. Hundert Ueberfluthungen vermochten sehr wohl ein solches Wasser- und Salzquantum in das Bassin der Bitterseen hineinzuschaffen¹⁾.

¹⁾ Hier noch einige Berechnungen aus *v. Lesseps'* Abhandlung, welche für die obigen Werthannahmen nicht zu entbehren sind.

Die Länge des großen Bitterseebeckens beträgt 20 km, dessen Breite 8 km.

„ „ „ kleinen „ „ 15 „ „ „ 3.5 „

Der Flächenraum beider 196 122 253 □m.

„ Cubikinhalt „ 1446 347 200 cbm. (incl. Salzbank, deren Volum = 1 090 648 000 cbm.).

Länge der Salzbank = 13 000 m.

Mittlere Breite der Salzbank = 5 120 m.

Größte Dicke	„	„	=	13 m.	20	} Nach Sondirungen, welche von 500 zu 500 m. längs dem sie durchschneidenden maritimen Canale ausgeführt wurden.
Mittlere	„	„	=	9 „	68	

Eine ausreichende Anzahl von Analysen¹⁾, von welchen sich zwar mehrere durch eine recht fragmentare Untersuchung oder

Die Zusammen-
setzung der Suez-
canalwässer ver-
glichen mit der
des Wassers aus
dem Rothen
Meere.

Gesamtvolum der Salzbank = 644 300 800 cbm.

Gesammtgewicht „ „ (à 1.51 spec. Gew.) = 972 894 208 000 kgr.

Tägliche Wasserverdunstung von der Seefläche 4.5 mm. (im Juli).

<i>Fluthwelle</i>	<i>Minim.</i> m.	<i>Maxim.</i> m.	<i>Diff.</i> m.
Port Said	17.66	18.18	1.14
Timsah-See	18.08	18.51	0.43
Bitterseen	17.99	18.43	0.44
Suez	16.76	20.00	3.24

¹⁾ Literaturnachweise bezüglich der hier in Frage kommenden Wasseranalysen:

C. Schmidt (Dorpat), Hydrologische Untersuchungen. Bull. de l'acad. imp. d. scienc. de St.-Pétersbourg. Bd. 24. 1878. S. 227—235 u. S. 247—258.

Robinet u. *J. Lefort*, Analyse de l'eau de la mer rouge. Compt. rend. T. 62. 1866. p. 436—438.

Léon Durand-Claye, Essai des 21 échantillons d'eau salée du canal maritime de Suéz. Ann. de chim. et de phys. Sér. 5. T. 3. 1874. p. 129—140.

Ferner: *J. Roth*, Allg. und chemische Geologie. Bd. 1. Berlin. 1879. S. 484 u. S. 529—530.

Um vollständig zu sein, gebe ich nachstehend auch die Ergebnisse einer von Dr. *Karl Müller* in Halle (*Petermann's Geograph. Mitth.* Bd. 18. 1872. S. 191) publicirten Analyse, welche Herr Dr. *Hornemann* an einem Wasser aus dem Bittersee im Suezcanal ausführte, von dem indessen nur des Näheren bemerkt wird, daß dasselbe von dem Botaniker *Gustav Wallis* „bei seiner Rückkehr von den Philippinen nach Europa über Suez“ mitgebracht ist.

	1 Liter Wasser enthält	100 gr. des Ver- dampfungsrück- standes enthalten nach Berechnung von <i>J. Roth</i>
Chlornatrium NaCl	45.08	80.05
Chlormagnesium MgCl ₂	5.64	10.02
Magnesiumsulfat MgSO ₄	2.94	5.22
Calciumsulfat CaSO ₄	2.65	4.71
	56.31	100

Spec. Gewicht = 1.047

Von Brom enthielt das Wasser nur Spuren, die als Chlornatrium mit in Rechnung gezogen sind. Kalisalze sollen gänzlich gefehlt haben (!)?

durch eine ungenaue Angabe der Schöpfstelle auszeichnen, gestatten uns ein Urtheil darüber abzugeben, in welchem Grade sich das Wasser des Rothen Meeres von der Bab el Mandebstraße bis zum Nordwinkel dieses langgestreckten Verdunstungsbeckens allmählig verändert, und wie sich das Wasser in den verschiedenen Abschnitten des Suezcanales, theils durch den Zufluß des Nil, theils aber durch die immer mehr in Lösung gegangenen Salzbänke der Bitterseen in seiner Zusammensetzung von der des Rothen und des Mittelländischen Meerwassers entfernt hat.

C. Schmidt's Analysen von Wässern aus dem Rothen Meere und dem Suezcanale.

	1 Liter Wasser enthält			Auf 100 gr. Chlor kommen		
	I.	II.	III.			
	? zwischen Bab el Mandeb u. d. Mitte des Roth. M. Oct. 1875.	Roths Meer; 22.1° n. Br. 37.7° östl. L. v. Greenw. 28. Oct. 1875.	Suezcanal bei Ismailia. 30° 35' n. Br. u. 32° 20' ö. L. v. Grw. 31. Oct. 1875.	I.	II.	III.
Chlor Cl	21.6487	22.1075	28.3677	100	100	100
Brom Br	0.0517	0.0528	0.0678	0.239	0.239	0.239
Schwefelsäure SO ₃	2.5453	2.5344	3.2621	11.757	11.464	11.499
Phosphorsäure P ₂ O ₅	0.0019	0.0018	0.0021	0.009	0.008	0.007
Kohlens. d. Bicarbon. C ₂ O ₄	0.0121	0.0097	0.0082	0.056	0.044	0.029
Kieselsäure SiO ₂	0.0044	0.0032	0.0027	0.020	0.015	0.010
O äq. d. SO ₃ , P ₂ O ₅ , C ₂ O ₄	0.5103	0.5088	0.6446	2.357	1.849	2.272
Rubidium Rb.	0.0120	0.0136	0.0187	0.055	0.061	0.066
Kalium K	0.3675	0.3866	0.3269	1.698	1.749	1.152
Natrium Na	11.9053	12.2495	15.9287	54.994	55.410	56.151
Calcium Ca	0.3980	0.3504	0.5354	1.838	1.585	1.887
Magnesium Mg	1.5489	1.5438	1.8591	7.155	6.983	6.553
Eisen Fe	0.0019	0.0019	0.0024	0.009	0.009	0.008
Summe der Mineralsalze	39.0080	39.7640	51.0264			
Spec. Gewicht	1.029525	1.030208	1.038983			

Gruppierung der Elemente in 1 Liter Wasser.

	I.	II.	III.
Chlornatrium NaCl	30.2205	31.0944	40.4336
Chlorkalium KCl	0.7005	0.7369	0.6231
Chlorrubidium RbCl	0.0170	0.0192	0.0265
Calciumsulfat CaSO ₄	1.3372	1.1791	1.8593
Magnesiumsulfat MgSO ₄	2.6380	2.7612	3.2231
Chlormagnesium MgCl ₂	4.0090	3.8904	4.7632
Brommagnesium MgBr ₂	0.0595	0.0607	0.0779
Calciumphosphat CaP ₂ O ₆	0.0026	0.0025	0.0029
Calciumbicarbonat CaC ₂ O ₅	0.0140	0.0111	0.0072
Eisenbicarbonat FeC ₂ O ₅	0.0053	0.0053	0.0069
Kieselsäure SiO ₂	0.0044	0.0032	0.0027
Mineralsalze	39.0080	39.7640	51.0264
Wasser, freie CO ₂ , bewegl. Stoffe	960.9920	960.2360	948.9736
	1000	1000	1000

Gemäß obiger von *C. Schmidt* an Wässern, welche Herr Dr. *H. Fritsche* geschöpft hatte, ausgeführten Analysen steigt nach Passage der Bab el Mandebstraße die Concentration des Oceanwassers von 36.714 auf 39.764 p. m. Salzgehalt und dem entsprechend erhöht sich das specifische Gewicht von 1.02778 auf 1.03021. Nach Angaben in den, vom „Board of trade“ herausgegebenen „Meteorological papers“ (No. 12) soll hingegen das mittlere specifische Gewicht für das Wasser des Rothen Meeres 1.0286, nördlich vom 20° N. B. 1.0297, südlich davon 1.0272 betragen, und nach *Schlagintweit* schwankt dasselbe zwischen Suez und Aden zwischen 1.0311 und 1.0300, und erhebt sich örtlich im Canal von Suez auf 1.0393. Eine der sorgfältigst angestellten Analysen von Wasser, welches etwas über die Mitte des Arabischen Golfes hinaus, gen Suez zu, 6 Jahre nach Eröffnung des Canales geschöpft war, verdanken wir ebenfalls *C. Schmidt*. Wenn dieser verdienstvolle Analytiker nun aber schreibt, daß seine Analyse und die Untersuchung einer vor dem Durchstiche des Isthmus bei Suez genommenen Wasserprobe von *H. Robinet* und *J. Lefort*

zugleich die Zusammensetzung des Wassers des Arabischen Golfes vor und nach eröffneter Verbindung mit dem Mittelländischen Meere unter einander vergleichen läßt, so traue ich, indem ich das lese, meinen Augen kaum. Suez liegt genau 30° nördl. Br., *Schmidt's* Analyse wurde aber an einem Wasser ausgeführt, welches unter 22.1° nördl. Br., also ungefähr in der Breite von Djedda aufgefangen war. Ebenso wenig wie man 6 Jahre nach Eröffnung des Eiernordseecanals eine dadurch bedingte Veränderung des Meerwassers in der Nähe von Drontheim nachweisen wird, kann sich ein Einfluß des Suezcanalwassers nach 6 Jahren im Meere von Djedda zeigen. Ich führe nachstehend die von *Schmidt* verglichenen Resultate der beiden Analysen auf.

1 Liter Wasser des Rothen Meeres enthält:

Vor Durchstechung des Isthmus (<i>Robinet</i> und <i>J. Lefort</i> , ungerechnet von <i>C. Schmidt</i>) ¹⁾ .			6 Jahre nach Eröffnung des Suezcanals (<i>C. Schmidt</i>).	
	bei Suez 30° nördl. Br. 19. Dec. 1864	auf 100 gr. Chlor bezogen	22.1° nördl. Br. 37.7° ö. L. v. Greenw. 28. Oct. 1875	auf 100 gr. Chlor bezogen
Chlor Cl	22.074	100	22.1075	100
Brom Br	0.048	0.217	0.0528	0.239
Schwefelsäure SO ₃	2.795	12.662	2.5344	11.464
Sauerstoff äq. d. SO ₃	0.559	2.532	0.5088	2.293
Kalium K	1.466	6.641	0.3866	1.749
Natrium Na . . .	11.596	52.533	12.2495	55.409
Calcium Ca . . .	0.511	2.315	0.3504	1.585
Magnesium Mg .	1.523	6.900	1.5438	6.983
Summe d. Mineralbestandtheile.	45.38 (gefunden v. <i>R. u. L.</i>)	183.800 (berechnet v. <i>C. Schmidt</i>).	39.7640	179.867
Spec. Gew. = 1.0306			= 1.03021	

¹⁾ Im Originale findet man nur folgende Angaben:

1 Liter des Wassers aus dem Rothen Meere enthält:	In 100 Th. festen Rückstandes sind enthalten:
Chlornatrium . . 30.30 gr.	Chlor 50.33
Chlorkalium . . 2.88 „	Brom 1.11
Chlormagnesium 4.04 „	Natrium 30.92

Schmidt schloß, daß nach dem Durchstiche trotz annähernd gleich gebliebener Concentration der Kaliumgehalt des Wassers um nahezu das Vierfache und der Calciumgehalt um ein Drittel gesunken sei. Mit seiner Vermuthung, daß, da die Differenz jedenfalls zu bedeutend ist, um für einen analytischen Fehler gehalten zu werden, der hohe Kaligehalt der älteren Analyse Localursachen (altem Mauerschutt, kalireichen Abfällen, Ascherückständen oder dgl.) zugeschrieben werden muß, hatte er sicherlich das Richtige getroffen.

Schließlich verfügen wir noch für den Suezcanal über eine auf Veranlassung des Herrn *Ferd. v. Lesseps* von Herrn *Léon Durand-Claye* im Laboratorium der *École des ponts et chaussées* ausgeführte Untersuchungsreihe. Die Proben wurden im Laufe des Jahres 1872 auf Wunsch des Herrn *Voisin* Bey, Ingénieur en chef du service de l'entretien du canal maritime de Suéz, an 21 Punkten, längs des ganzen Canals, von Port Said bis Suez geschöpft und am 6. November 1872 von Port Said expedirt.

1 Liter des Wassers aus dem
Rothen Meere enthält:

Bromnatrium . . .	0.06435 gr.
Calciumsulfat . . .	1.79 gr.
Magnesiumsulfat . . .	2.74 „
Natriumcarbonat	} Spuren
Chlorammonium	
	41.81435 gr.

In 100 Th. festen Rückstandes
sind enthalten:

Kalium	3.33
Calcium	1.16
Magnesium	3.54
Schwefelsäure	6.35
	96.74.

Zusammensetzung der Wässer in der maritimen Suezcanalanlage während des Jahres 1872.

Schöpfstelle.	1 Liter wiegt		Verdampfungsrückstand eines Liter in gr.	1 Liter Wasser enthält gr.				Auf 100 gr. Chlor (berechnet von C. Schmidt).			
	bei °C.	gr.		Chlor.	SO ₃ .	Mg.	Na, Ca, O u. a. Stoffe (ungerechnet v. C. Schmidt).	SO ₃ .	Mg.	Na, Ca, O u. a. Stoffe.	Summe der Mineralbestandtheile.
I. bei Port Said außerhalb des Schleusenleuchthurms. Wasser ruhig, Windstille	21.8	1014	26.20	12.90	1.60	1.02	10.68	12.40	7.91	182.79	203.10
II. Mitte des Bassin Ismail; 6 m. Tiefe	21.5	1015	25.10	13.00	1.60	1.32	9.18	12.31	10.16	170.61	193.08
III. beim 60. Kilometer	21.5	1032	51.70	26.00	3.10	1.80	20.80	11.92	6.92	180.01	198.85
IV. beim 76. Km.; 4 m. Tiefe	22.0	1046	71.07	40.20	4.30	2.34	24.23	10.70	5.82	160.27	176.79
V. am Südende des Timsahsees; 4 m. Tiefe	22.2	1048	67.20	39.00	4.50	2.34	21.36	11.54	6.00	154.77	172.31
VI. am Nordleuchtth. d. Bitterseen; Oberfläche.	22.5	1049	74.20	39.20	4.50	2.52	27.98	11.48	6.43	171.37	189.28
VII. ebenda; 7 m. Tiefe	21.9	1049	74.70	40.00	4.50	2.22	27.98	11.25	5.50	170.00	186.75
VIII. auf der Salzbank; Oberfläche	21.7	1050	72.60	39.50	4.50	2.22	26.38	11.39	5.62	166.79	183.80
IX. ebenda; 4 m. Tiefe	21.1	1050	69.40	39.90	4.50	2.16	22.84	11.28	5.41	157.24	173.93
X. ebenda; 7 m. Tiefe	22.0	1050	67.50	39.90	4.50	2.40	20.70	11.28	6.01	151.88	169.17
XI. ebenda; 7m. Tiefe (an einem andern Punkte, zwischen der Schleuse d. 16. Km. u. d. „Tracé du canal maritime“).	21.5	1059	73.90	40.50	4.50	2.40	26.50	11.11	5.93	165.43	182.47
XII. Bitterseen zwischen d. beid. Leuchtth.; Oberfl.	21.2	1059	69.50	38.80	4.40	2.34	23.96	11.34	6.03	161.75	179.12
XIII. ebenda; 7 m. Tiefe	21.8	1050	72.30	38.50	4.40	2.70	26.70	11.43	7.01	169.35	187.79
XIV. Bitterseen, südl. Leuchtthurm; Oberfläche.	21.3	1046	65.30	36.10	4.30	2.34	22.66	11.91	6.48	162.49	180.88
XV. Bitterseen, südl. Leuchtthurm; 7 m. Tiefe.	21.3	1050	69.70	37.40	4.50	2.04	25.76	12.03	5.46	168.87	186.36
XVI. bei Kabret el Echauch; Oberfläche	21.5	1040	58.50	32.00	3.80	2.04	20.66	11.87	6.38	164.56	182.81
XVII. ebenda; 7 m. Tiefe	22.1	1049	72.00	38.60	4.20	2.04	27.16	10.88	5.29	170.36	186.53
XVIII. beim 133. Km. an der Oberfläche	21.7	1034	47.30	25.90	3.20	1.86	16.24	12.36	7.18	163.09	182.63
XIX. ebenda; 7 m. Tiefe	21.7	1048	69.70	38.60	4.40	2.34	24.36	11.40	6.06	163.11	180.57
XX. bei Schaluf; 4 m. Tiefe	21.5	1043	62.20	35.50	3.80	2.13	20.77	10.70	6.00	164.51	175.21
XXI. Damm von Suez; 4 m. Tiefe	21.4	1031	46.50	22.40	2.70	1.74	19.66	12.05	7.77	187.77	207.59
Mittel:	21.5	1035.98	52.862	29.388	3.379	1.926	18.169	11.499	6.553	161.823	179.875

C. Schmidt hat die Ergebnisse dieser insofern unvollständigen Analysen, als Calcium- und Kaliumbestimmungen unterblieben und deshalb auch die Fragen nach etwaigen Gyps-, Polyhalit-, Syn-genit-, Kainit- und Carnallitschichten der Salzbank inmitten der Bitterseen für immer unbeantwortet bleiben müssen, bereits früher beleuchtet. Es zeigt sich, daß das Verhältniß von Chloriden zu Sulfaten bei allen Proben, ja selbst unter Zuziehung der Analyse des am 31. Oct. 1875 von Dr. *Fritsche* am Nordrande des Timsahsees geschöpften Wassers nur innerhalb enger Grenzen schwankt und dem Mittel des Oceanwassers (11.83 SO₃, 6.76 Mg, 162.21 Na,Ca,O etc. bei einer Summe von 180.80 Mineralbestandtheilen) gleichkommt. Räthselhaft ist allein die plötzliche starke Steigerung des absoluten und relativen Magnesiumgehaltes im Bassin Ismail (Analyse No. 2), da die Zusammensetzung des auf der Rhede von Port Said außerhalb der Schleuse geschöpften, stark mit Nilwasser gemischten Meerwassers (No. 1) im Uebrigen nur unbedeutend von No. 2 abweicht; möglicherweise liegt hier aber ein Druck- oder Schreibfehler vor.

Die neueren Analysen lehren fernerhin, daß die frühere Salzbank der Bitterseen die relative Zusammensetzung des Oceanwassers besessen hat, durch dessen Selbstverdunstung sie entstanden war. Der Bezirk der Bitterseen und das Südende des Timsahsees waren 1872 relativ ärmer an Magnesium als nord- und südwärts gelegene Wasserpartien der Schöpfstationen (No. 3, 18, 16, 20); im Herbste 1875 hatte sich diese Differenz aber bereits ausgeglichen. Ende October 1875 war der relative Schwefelsäuregehalt (à 100 Chlor) des Timsahsees (Nordrand) noch der gleiche wie 1872 (Südrand) und der relative Schwefelsäuregehalt der Stationen 3, 18, 19, 20 nord- und südwärts davon um 9% höher als der des Timsah- und der Bitterseen. Nach *C. Schmidt's* Analyse war das Wasser des Timsahsees im Herbste 1875 absolut und relativ kaliumärmer als das des Arabischen Golfes, sein Cal-

eiumgehalt dagegen absolut (in 1000 Th. Wasser) höher, jedoch relativ (à 100 gr. Chlor) gleich dem des letzteren.

Unzweifelhaft würde eine Analyse desjenigen Salzblocks vom Boden der Bitterseen vor Eröffnung der Communication dieser Seen mit dem Arabischen Golfe und dem Mittelmeere, welchen Herr *v. Lesseps* in der Sitzung vom 22. Juni 1874 der Pariser Academie vorlegte, einen weit höheren Kaliumgehalt desselben ergeben haben, als der 6 Jahre später noch erhaltene Rest dieser Salzbank aufwies. Nach dieser Zeit waren die leichtlöslichen Kalisalze aus der Salzbank bereits ausgelaugt, das schwerer lösliche Chlornatrium werde, so meinte *C. Schmidt*, nach einigen Jahrzehnten nachfolgen und nur eine dünne Gypsschicht hinterbleiben, die durch stetig fortschreitende Lösung die Wasserschicht in der Tiefe, unmittelbar über der Salzbank, absolut und relativ gypsreicher machen wird als das Wasser des Mittelmeeres und des Arabischen Golfes. Nach Lösung dieses Gypsrestes werde das Gleichgewicht völlig hergestellt und das relative Verhältniß der Salze dem beider Meere identisch sein; der absolute Salzgehalt werde aber, entsprechend einer relativ stärkeren Wasserverdunstung in dem schmalen Canale und der durch Schleusen und Uferreibung sehr verlangsamten Strömung stets höher bleiben als der gegenwärtige des Rothen Meeres, viel höher als der des Mittelmeeres.

Um festgestellt zu sehen, bis zu welchem Puncte die von *C. Schmidt* angekündigten Veränderungen der Canalseewässer in den seither verflossenen zwölf Jahren vorgeschritten sind, habe ich bei meinem Besuche des Suezisthmus im December vorigen resp. zu Anfang dieses Jahres Wasserproben dort geschöpft und dieselben in Gemeinschaft mit Herrn *Rich. Hemala* analysirt. Die durch die immerhin geringen Wasserquantitäten — es standen uns von jeder Probe etwa $\frac{3}{4}$ Liter zur Verfügung — bedingte Unsicherheit der Resultate glauben wir durch wiederholte Ausführung der einzelnen Bestimmungen compensirt zu haben.

Zusammensetzung des Wassers in den Seen des Suezcanales während der Jahre 1887/88, verglichen mit der Zusammensetzung zweier, in verschiedenen Breiten des Rothen Meeres annähernd gleichzeitig geschöpfter Wasserproben.

Nr.	1 Liter wiegt		1 Liter Wasser enthält								
	bei C. ^o (das des- sill. Was- ser = 21.0)	gr.	1 Liter hinter- läßt Ver- dampf- ungs- rück- stand gr.	Chlor, Cl	Schwefel- säure, SO ₃	Magne- sium, Mg	Calcium, Ca	Kalium, K	Natrium, Na	Sauer- stoff- äquiv. d. SO ₃	
1.	Wasser aus dem Rothen Meere ca. 15 km. südlich v. Djedda an der Oberfläche geschöpft; 14. Febr. 1887.	22.3	1029.09	40.250	22.223	2.6266	1.48108	0.3160	0.485495	12.2748	0.5236
				40.210 Mittel = 40.230		2.6094 Mittel = 2.6180		0.3200 Mittel = 0.3180	0.53204 Mittel = 0.508767		
2.	Wasser aus dem Canale vor Suakim; an der Oberfläche d. 8. Februar 1887.	nicht bestimmt		40.06	22.365	2.40343	1.30162	0.3200	nicht bestimmt		0.480686
3.	Wasser aus dem Großen Bittersee bei Fayed ca. 50 m. vom Ufer entfernt; 28. Dec. 1886.	22.8	1045.40	63.50	35.790	4.34384	2.19460	0.7120	0.56975	19.3453	0.86695
				63.60 Mittel = 63.55		4.32618 Mittel = 4.33476		2.19027 Mittel = 2.192435	0.7120	0.59383 Mittel = 0.58179	
4.	Wasser aus dem Timsah- see; südwestliches Bassin. 22. Februar 1887.	21.5	1044.262	60.80	32.205	4.0652	2.03240	0.6960	0.521605	18.3569	0.81373
				60.90 Mittel = 60.85		4.0721 Mittel = 4.06865		2.03567 Mittel = 2.034035	0.6760 Mittel = 0.6860	0.56178 Mittel = 0.541678	

Gruppierung der Elemente in 1000 gr. Wasser.

	Wasser aus dem Rothen Meere ca. 15 km. südlich von Djedda.	Wasser aus dem Canale von Suakim.	Wasser aus dem Großen Bittersee bei Fayed.	Wasser aus dem Timsahsee süd- westlich von Ismailia.
Chlornatrium, NaCl	31.2206	nicht	49.966	46.6903
Chlorkalium, KCl	0.971875	bestimmt	1.11137	1.03475
Calciumsulfat, CaSO ₄ . . .	1.0812	1.088	2.4208	2.3324
Magnesiumsulfat, MgSO ₄ .	2.9730	2.64516	4.36614	4.04498
Chlormagnesium, MgCl ₂ .	3.50898	3.05817	5.221855	4.849097
Mineralsalze	40.230	40.06	63.532	60.85
Wasser, freie Kohlensäure bew. Substanz	959.570	959.94	936.468	939.15

Auf 100 gr. Chlor enthalten:

	Summe der Mineralbe- stand- theile.	Schwefel- säure.	Sauerstoffäq.	Kalium.	Natrium.	Calcium.	Magnesium.
Wasser aus dem Rothen Meere ca. 15 km. südlich von Djedda.	181.028	11.7803	2.3556	2.2894	55.2347	1.4309	6.664
Wasser aus dem Canale von Suakim.	179.119	10.7464	2.1492	nicht bestimmt		1.4308	5.820
Wasser aus dem Großen Bittersee bei Fayed.	177.507	12.1087	2.4223	1.6256	54.0523	1.9893	6.126
Wasser aus dem Timsah- see, südwestwärts von Is- mailia.	188.945	12.6336	2.5267	1.6819	57.0002	2.130	6.316

Auf 100 gr. Chlornatrium enthalten:

	Chlor- kalium.	Calcium- sulfat.	Magne- sium- sulfat.	Chlor- magne- sium.	Summe der Mineral- bestand- theile.
Wasser aus dem Rothen Meere ca. 15 km. südlich von Djedda.	3.11293	3.4631	9.5226	11.2392	128.8572
Wasser aus dem Großen Bittersee bei Fayed.	2.2590	4.9206	8.8749	16.1427	129.1390
Wasser aus dem Timsahsee, südwestwärts von Ismailia.	2.2162	4.9531	8.6634	10.3857	130.3269

Vergleichen wir unsere Ergebnisse mit denen *C. Schmidt's* und der übrigen Autoren, so fällt der geringe Wechsel auf, den die Zusammensetzung des Wassers in den beiden Canalseen während der vergangenen 12 resp. 15 Jahre erfahren hat. Für den Großen Bittersee kann dieser Befund weniger überraschend sein als für den Timsahsee, in welchen wenige hundert Schritte von dem sog. Bade bei Ismailia der Nil direct, beim Serapeum indirect Wasser als einen Zweig des Süßwasseranals hineinschickt.

Die von uns erhaltenen Werthe für das Rothe Meer, sowohl aus der Gegend von Djedda wie aus dem Canale von Suakim, stimmen, abgesehen von dem Kaliumgehalte, mit *C. Schmidt's* Angaben so gut überein, als es sich überhaupt erwarten läßt. Den Kaliumgehalt ermittelten wir an Wasserportionen, aus denen die Schwefelsäure, das Calcium und Magnesium vollkommen beseitigt waren; derselbe ist von uns aus K_2PtCl_6 berechnet, welches, um es durchaus rein zu gewinnen, wiederholt gelöst und niedergeschlagen wurde. Die Manipulationen sind jedenfalls nicht ohne einen, wenschon geringen Verlust an Kalium von Statten gegangen, und ich bin gewiß, daß wir nur weniger Kalium gefunden haben können, als in den Wässern thatsächlich vorhanden gewesen ist. Deshalb sehe ich mich auch veranlaßt anzunehmen, daß *C. Schmidt* mit seinen noch geringeren Ziffern für das Kalium nur noch mehr hinter der Wirklichkeit zurückbleibt als wir. Sowohl im Timsahsee wie im Großen Bittersee übersteigt noch heute der Kaliumgehalt des Wassers den des Rothen Meerwassers in ersichtlichem Maaße. Nach *Schmidt's* Analyse, die allein einen Vergleich mit den unsrigen gestattet, soll 1872 das Wasser des Timsahsees absolut und relativ kaliumärmer gewesen sein als das des Arabischen Golfes, obschon auch dieser Forscher annimmt, daß der bis dahin in Lösung gegangene Theil des Salzblockes viel kaliumreicher gewesen sei als der dazumal bestehende Rest der Salzbank. Die leichtlöslichen Kaliumsalze sollen nach

C. Schmidt durch das 6 Jahre hindurch frei darüber hingeflossene Wasser des Mittelmeeres und des Arabischen Golfes vorzugsweise ausgelaugt sein. Da nun aber auch nach *Schmidt's* Auseinandersetzungen der absolute Salzgehalt des Canalwassers, entsprechend einer relativ stärkeren Wasserverdunstung sich zunehmends steigern und „stets höher bleiben muß, als der gegenwärtige des Rothen Meeres, viel höher als der des Mittelmeeres“, so ist es unverständlich, wie das Kalium aus dem Timsahsee durch Meerwasser (!) ausgewaschen werden und sein absoluter Kaliumgehalt unter den des Mittelländischen Meeres, von dem aus die Depressionen ja vornehmlich mit Wasser gefüllt wurden, zu irgend einer Zeit sinken konnte. Läßt man nicht Unmöglichkeiten zu, so muß man die Richtigkeit der *Schmidt'schen* Kaliumbestimmung nothwendig in Frage stellen; auch die beiden oben erwähnten Zuflüsse vom Süßwassercanale aus sind unzureichend, die Wasserverdunstung der Seen und der zugehörigen Canalstrecken auszugleichen, und können auch an der Stelle, wo Herr Dr. *H. Fritsche* schöpfte, einen Einfluß kaum noch geltend gemacht haben. — In den letztvergangenen 12 Jahren ist der absolute Magnesiumgehalt des Wassers im Timsahsee erkennbar gestiegen; noch mehr der Calcium- wie Natrium-, und dementsprechend auch der Schwefelsäure- und Chlorgehalt. Das relative Gewicht weist für diese Stoffe einen ähnlichen Zuwachs auf wie das absolute¹⁾.

¹⁾ Die Zunahme des Salzgehaltes, welche sich für das Wasser der Canalseen seit den Analysen von *L. Durand-Claye* (1872) und *C. Schmidt* (1875) ausgebildet hat, wird als ein getreuer Ausdruck der Wasserverdunstung in der Canalanlage und der dadurch bedingten Strömungen von beiden Meeren her anzusehen sein. Nach den von *Ferd. v. Lesseps* (*Étude de plusieurs questions relatives au canal de Suéz. Compt. rend. T. 82. 1876. p. 1137*) mitgetheilten Berechnungen verdunsten zur Sommerzeit aus dem Großen Bittersee südlich vom Serapeum täglich nicht weniger als 7 Millionen cbm. Wasser. Diese so beträchtliche Verdunstung, welche auch

Bezüglich unserer Analyse des Wassers aus dem Großen Bitterseebeassin bei Fayed erlaubt nur die mit Nr. 14 bezeichnete Analyse des Herrn *L. Durand-Claye* (cf. Tabelle auf S. 20) für einige Substanzen und, da sich die Schöpfstelle genau an dem von Fayed entgegengesetzten Seeufer befand, selbst für diese kaum einen Vergleich zu ziehen. Hiernach scheint jedoch der absolute wie relative Gehalt dieses Wassers an Calcium, Schwefelsäure, Magnesium und Natrium noch annähernd der nämliche zu sein als vor 15 Jahren.

Ueber die geologische Beschaffenheit der Landenge von Suez¹⁾ haben erst die Arbeiten von *Theodor Fuchs* zu einer vollkommenen Gewißheit geführt. Nach *O. Fraas*, welcher im Winter

Das Terrain der heutigen Suezlandenge zur Quartärzeit.

das Klima der Suezlandenge wesentlich gemäßigt und feuchter gestaltet hat, wird durch eine südwärts gerichtete Strömung aus dem Mittelmeere und durch eine, zwar weniger beständige Nordströmung, welche vom Rothen Meere ausgeht, compensirt. Der Mittelmeerstrom soll eine mittlere Geschwindigkeit von 0.30 m. pro sec. (ca. 1 km. pro Stunde) und die Strömung von Suez her eine solche von 1 m. pro sec. oder 3.6 km. pro Stunde besitzen. Doch sind diese Werthe immerhin als sehr approximative zu betrachten und lassen sich schwerlich für eine theoretische Berechnung der Salzzunahme des Canalwassers verwerthen.

¹⁾ Benutzte Literatur über die geologischen Veränderungen der Suezlandenge:

O. Fraas, a. a. O.

Laurent, Éssai géologique sur les terrains qui composent l'isthme de Suéz. Paris. 1870.

Arth. Issel, Della fauna malacologica del mar rosso. Estr. dal Bollet. della Soc. Geografica Italiana. Firenze. 1870.

H. A. Pagenstecher, Molluska. *R. Kossmann's* Zoologische Ergebnisse einer Reise in die Küstengebiete des Rothen Meeres. I. Hälfte. Leipzig. 1877.

Th. Fuchs a. a. O. u. Ueber die geolog. Beschaffenheit der Landenge von Suez und den Amurliman im Nordjapanischen Meere. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt zu Wien. Jahrg. 1881. S. 178—181.

C. Keller, Die Fauna im Suezcanal u. die Diffusion der mediterranen u. erythraischen Thierwelt. Neue Denkschriften der allg. schweizerischen Gesellsch. f. d. Naturwissenschaften. Bd. 23. Abth. 3. 1883.

1864—1865 die Strecke von Ismailia bis Suez besuchte, sollten die Canalufer bei Schaluf von Miocänschichten gebildet sein, welche nach Norden einfallen und discordant von den jüngeren Sanden des Isthmus überlagert werden. *Fuchs* zeigte, daß die von *Fraas* gefundenen Miocänfossilien nicht von Schaluf selbst, sondern von einer westlich davon am Fuße des Djebel Geneffe gelegenen Localität herkommen, wo sich allerdings eine miocäne Ablagerung mit zahlreichen Austern- und Pectenarten sowie mit wohl erhaltenen Bryozoen und Echiniden vorfindet, welche Ablagerung sich jedoch auf den ersten Blick als etwas von den übrigen Terrainbildungen des Isthmus ganz Verschiedenes darstellt. Die Landenge von Suez ist vielmehr in ihrer ganzen Breite von Port Said bis Suez und in ihrer ganzen, durch die Canalgrabung aufgeschlossenen Mächtigkeit ausschließlich aus jungen, alluvialen und quaternären Ablagerungen zusammengesetzt, und zwar in der Art, daß die Mitte des Isthmus (von kurz oberhalb Seuil El Gisir bis hinab zur halben Länge des Bittersees) von fluviatilen Süßwasserbildungen eingenommen ist¹⁾, welche nach Süden allmähig in die marinen Ablagerungen des Rothen Meeres, nach Norden aber in diejenigen des Mittelmeeres übergehen²⁾. Süßwasserpetrefacten, gefunden auf der Schwelle von Gisir (Abdrücke von *Melania tuberculata*, kleiner Bithynien und Planorben), in der Nähe von Ramses, etwa 2 Stunden östlich von Ismailia (Bänke von *Etherina semilunata*; ferner in großer Menge *Spatha rubens*, *Vivipara unicolor*, *Bithynia bulimoides*, *Physa contorta* etc.) und beim Serapeum (*Etherina semilunata*, *Anodonta rubens*, *Bithynia buli-*

¹⁾ Nur im See von Ismailia und im Terrain der Bitterseen werden auf dieser Strecke die fluviatilen Schichten von recenten Ablagerungen mit verarmter Fauna des Rothen Meeres überdeckt.

²⁾ Schon von *P. Fischer* (Sur la faune conchyliologique marine des baies de Suéz et de l'Akabah. Journ. de Conchyliologie. T. 18. 1870. p. 172) finden wir angegeben: Die recenten Ablagerungen der Bitterseen werden

moides), welche mit noch heute im Nil lebenden Arten übereinstimmen, lassen Capitän *Vassel* wie auch *Fuchs* annehmen, daß zur Diluvialzeit ein stärkerer Nilarm „beiläufig in der Mitte des heutigen Isthmus in das Meer gemündet und durch seine große Masse von Süßwasser die jedenfalls sehr schmale und seichte Meerenge dermaßen ausgefüllt habe, daß durch diese Süßwassermasse eine Scheidewand zwischen den beiden Meeren oder vielmehr zwischen den Faunen der beiden Meere hergestellt wurde, indem dieselben das süße Wasser des Nildelta, welches die Meerenge sperrte, nicht passiren konnten“.

Zur Erläuterung dieser zur Quartärzeit Asien und Afrika trennenden Lagunenbildung erinnert *Fuchs* an einen vollständig analogen Fall der Jetztzeit, welchen der sog. Amurgolf oder Amurliman zwischen der Nordspitze der Insel Karafta und der ostasiatischen Küste darbietet und in *Schrenk's* bekanntem Werke „Reisen und Forschungen im Amurlande“ ausführlicher beschrieben ist. In diese das Ochotzkische mit dem Japanischen Meere verbindende Meerenge mündet der Amur ein, dessen Wasserreich-

von einer großen Menge abgeriebener Molluskengehäuse gebildet, welche Arten angehören, die zu den häufigsten in der Bai von Suez zählen. Solche sind:

- Strombus tricornis Lam.*
- Murex erythraeus Fischer.*
- M. crassispina Lam.*
- Pyrula paradisiaca Martini.*
- Fusus marmoratus Phil.*
- Cerithium erythraeonense Lam.*
- C. Cailliaudi Potiez et Michaud.*
- Turbo Chemnitzianus Reeve.*
- Trochus noduliferus Lam.*
- Spondylus aculeatus Chemn.*
- Circe pectinata L.*
- Macra olorina Phil.*
- Cardium auricula Forsk.*
- Cardium edule L. etc.*

thum sich dem der Donau vergleichen läßt, und welcher bereits eine solche Menge von Sediment in der Meerenge abgelagert hat, daß dieselbe ihrer ganzen Breite und Länge nach in eine seichte Lagune umgewandelt ist und nirgendwo mehr als 3 Faden Tiefe zeigt. Der Amurliman ist eine große Süßwasserlagune, dessen Wasser theils nach Norden, theils nach Süden hin abfließt und das Meer noch eine ansehnliche Strecke hinaus brackisch macht; er enthält ausschließlich Süßwassermollusken (Melanien, Paludinen, Unionen etc.) und verschließt den im Japanischen Meere ungewöhnlich hoch nach Norden vordringenden Formen den Eintritt in das arctische Faunengebiet des Ochotzkischen Meeres. Eine ähnliche Trennung ist auch für die Tangvegetation des Nordjapanischen und des Ochotzkischen Meeres durch den Amurliman herbeigeführt: an der Westküste von Karafta, welche unter dem Einflusse des Chinesischen Meeres steht, finden sich Florideen und Ulvaceen von den schönsten Farben neben einigen Caulerpen und Spongiarien, während die Ostküste hingegen, unter hochnordischem Einfluß, nur unscheinbare lederförmige Fucaceen und auch an Laminarien noch nicht soviel wie die ganz arctischen Meere hervorbringt.

Ich halte es für angezeigt, zu bemerken, daß nicht nur *Laurent*, sondern auch schon ein Jahr früher (1869) als dieser, *Issel*, der fleißigste Sammler am Rothen Meere, eine im Allgemeinen sehr ähnliche Anschauung über den geologischen Bau des Suezisthmus entwickelt hat als *Fuchs*. Obschon *Issel's* Forschungen von *Al. Pagenstecher* eingehend und sachgemäß referirt sind, hat weder *Fuchs* in seiner spätern Schrift, noch auch *Keller* davon irgendwelche Notiz genommen. Ich glaube den diesbezüglichen Inhalt des *Issel'schen* Werkes nicht besser wiedergeben zu können, als es *Pagenstecher* gethan, dessen Worte deshalb diesen Abschnitt unserer Betrachtungen abschließen mögen.

„Betreffs der fossilen Conchylien hat *Issel* bemerkt, daß dieselben auf dem Isthmus von Suez, welcher mit nirgends mehr als 18 m. Hebung dieselben jungtertiären und quaternären Bildungen zeigt, welche am Strande von Suez, auf der arabischen Küste des Golfs im Temaha, auf der ägyptischen bei Kosseir und Massaua, auf den Inseln des Rothen Meeres oft bis 20 m. und bei Kosseir selbst 2—300 m. hoch liegen, nicht gerade reichlich erscheinen. Dennoch finden sich 105 Arten, mit Vertretung von Gattungen, welche recent weder in der Bucht von Suez noch in der von Akaba gefunden wurden. *I.* meint zwar, sie würden doch heute noch zum größten Theile im Rothen Meere existiren. Die Hebung der Landenge und der anstoßenden Wüsten hält *I.* im Vergleich mit Italien, Sicilien, Sardinien für postpliocän. Die Arten verrathen, daß der Meeresgrund an dieser Stelle wenig tief war.“

„Von den fossilen Conchylien der Landenge erwiesen sich 11 Arten (5 0/0) mediterraneisch; diese aber wurden sämtlich nördlich gefunden. Südlich von der Mitte des schmalen Festlandsstreifens fanden sich, soweit vergleichbar, ausschließlich erythräische Formen. Wenn man sich also in die Zeit zurückdenkt, in der das Meer relativ soviel höher stand, daß die am Rothen Meere zuletzt gehobenen Ufer und ebenso die am Mittelmeer ausgedehnt gehobenen pleistocänen Lager noch Meeresgrund waren, so dürfte damit doch nicht die jetzt nur 18 m. hohe Barrière der Landenge verschwunden gedacht werden. Es muß schon in der zunächst vorausgegangenen geologischen Epoche eine vollkommene oder fast vollkommene Sonderung eines heißeren Meeres von einem, vom Norden her sich vorschiebenden hier bestanden haben. Da die Hebungen nördlich und südlich nicht genau gleichzeitig erfolgt zu sein brauchen, ist es auch gar nicht nothwendig anzunehmen, die Breite dieser Landbrücke sei in einem Theile jener Epoche nur genau so groß gewesen als die Distanz zwischen dem

Puncte, an welchem nördlich mediterrane Conchylien sich fossil finden, bis zu demjenigen, an welchem südlich die erythräischen beginnen. Indem sich unter dem Sande von Suez auf der Süd-hälfte des Isthmus ausgedehnte Lager von Süßwasserconchylien finden, unter welchen *Etheria Caillaudi* aus einer Gattung, die jetzt, soviel wir wissen, ausschließlich in Afrika, im Nil oberhalb des ersten Kataraktes und im Senegal lebt, ist es sicher, daß sich hier kurz vor dem Anfange der jetzigen Schöpfungs-epoche an der Stelle, an welcher es jetzt nur noch kleine süße und bittere Seen gibt, das Bett eines mächtigen Flusses befand, der ein bedeutendes Hinterland entwässerte. Wenn das auch nicht nothwendig ein nur etwas anders verlaufender Nil war, so weisen doch die Etherien darauf hin, daß es nicht ein der nördlichen Hemisphäre, dem dermaligen septentrionalen Continentalgebiete angehöriger Strom war.“

„Für eine noch ältere Periode, für die Nummulitzeit, ist von *Bellardi* die Identität für mehr als die Hälfte der ägyptischen Fossile zwischen Siut und Cairo und im Pyramidenbaustein mit denen der das jetzige Mittelmeer nördlich begrenzenden, von dort in es einspringenden oder als Inseln abgelösten Länder festgestellt worden. Das Nummulitmeer erstreckte sich über 100 Längengrade von Andalusien, Biaritz, Mallorca bis mindestens nach Tibet, und in mehreren hundert Meilen Breite. Daß es auch die Landenge von Suez bedeckte, erhellt aus den Nummulitkalkriffen, welche noch aus dem Wüstensande emporragen. Dieses Meer wurde zurückgedrängt und unterdrückt, und wahrscheinlich bestanden danach breite Landverbindungen im Osten der Mittelmeergegend, welche das Eintreten der indisch-afrikanischen Thierwelt in das Gebiet des jetzigen Europas gestatteten und die Meere sonderten. Die späteren Schwankungen aber stellten, wie es scheint, hier eine offene Verbindung nicht wieder her, ob auch die Landenge vom Meere, von diesseits oder jenseits, bedeckt

wurde und, ohne die Stütze der hohen Ketten krystallinischer Gesteine der Sinaihalbinsel und der arabischen Wüste, der schwächste Punkt sein mochte. Das Mittelmeer machte seine weitere Geschichte, der Ausdehnung nach Osten, der Verkümmern tropischer Formen und der Beimischung septentrionaler und atlantischer allein durch.“

„Daß der Isthmus von Suez gerade ein Cardinalpunkt, oder daß er gar ein solcher für das Geschick der Verbindungen in Hebung und Senkung gewesen sei, anzunehmen, ist gar nicht einmal nothwendig. Man wird dazu leicht verleitet, weil jetzt hier die schmalste Landbrücke ist. Wenn sich heute das afrikanische Festland auch viel breiter zwischen Suakim und der großen Syrte ausdehnt, so sind doch die zwischenliegenden nubischen und libyschen Wüstengebiete stellenweise unter dem Niveau des Meeres und nie mehr als 2—300 m. über demselben, nicht höher, als daß die allerneuesten Hebungen solches deckten. Der Zeitpunkt, von dem ab man hier eine Meeresverbindung eingegangen sich denken müßte, liegt nothwendig nicht weiter ab als der für eine von Suez. Nach dem jetzigen Charakter der Meere hätte sich in einem solchen Falle vielleicht die Erinnerung an die Verbindung deutlicher in der Aehnlichkeit der Conchylien von den spanischen und sicilianischen Küsten mit denen von Suakim bis Massaua erhalten können, als in einer solchen zwischen Port Said und Suez. Das findet sich zwar auch nicht bestätigt, wenn man von festen Arteigenschaften ausgehen zu dürfen glaubt. Indem jedoch die Veränderlichkeit von beiden Seiten her mit dem Reichthume des Materiales deutlicher wird, verliert an mehreren Stellen die Scheidung der erythräischen und mediterranen Fauna an Schärfe.“

Betrachtungen
über erworbene
Fähigkeiten und
angenommene
Lebensgewohn-
heiten bei ver-
wandten Species
der mediterranen
und erythräischen
Fauna.

Der Hauptzweck, welchen ich mit meiner Reise an das Rothe Meer verband, liegt vorwiegend darin, mir aus eigener Anschauung ein lebendiges Bild davon zu entwerfen, wie in diesem so lange und so vollständig von der mediterranen Fauna getrennt gehaltenen Gebiete sich bei aller Verschiedenheit der Formen die Lebensgewohnheiten und Lebenseigenthümlichkeiten einzelner Gattungen und Ordnungen gestalten; ob dieselben bei Rothen Meer- und Mittelmeerspecies wesentlich andere sind, in der Zeit ihres Separirtseins andere geworden sind.

Es ist eine Thatsache, die meines Wissens noch gar nicht hervorgehoben ist, aber nicht genug betont werden kann, daß trotz aller formellen Abweichungen die typischen, uns sofort in die Augen fallenden Fertigkeiten, Gewohnheiten und Färbungseigenthümlichkeiten bei Rothen Meer- wie bei Mittelmeerformen fast ausnahmslos in gleicher Vollkommenheit ausgebildet sind. Hier wie dort tendirt die Muskulatur der Krebs-scheeren zu der so seltsamen unilateralen Hyperplasie und unterliegt nervösen Erregungen, welche gewissermaßen für sie zu energisch sind und sie deshalb zerreißen machen; hier wie dort werfen Holothurien, wenn sie injuriirt werden, ihre Eingeweide aus oder zeigen Andeutungen einer eintretenden Verschleimung ihres derben, lederartigen Hautmantels; hier wie dort mauern sich gewisse Echinidenspecies ein massives Steingefängniß, und am Strande des Rothen wie des Mittelländischen Meeres laufen die Paguriden herum, ihren weichen Hinterleib hier so geschickt wie dort in einem acquirirten Gastropodengehäuse verbergend¹⁾. Nach

¹⁾ C. B. Klunzinger (Bilder aus Oberägypten, der Wüste und dem Rothen Meere. Stuttgart. 1877. S. 331) belehrt uns, daß ein anderer Einsiedlerkrebs des Rothen Meeres, *Clibanarius signatus*, über den Kunstgriff, welchen wir bei *Coenobita rugosus* (cf. meine Vgl.-physiol. Studien. 2. Reihe. 4. Abth. 1887. S. 154 u. 155) kennen lernten, ebenfalls noch nicht verfügt, während nach Th. Studer (Verzeichniß der Crustaceen, welche während der Reise S. M. S. Gazelle an der Westküste von Afrika, Ascension

Art der alten Saracenen Schlösser der Riviera oder der Felsenstadt Les Baux in den Alpen verschweifen bei Triest wie Suez Austern und Spondylen ihr steinernes Haus mit dem felsigen Untergrund und werden in der Güte ihrer Leistungen nur noch von den Chamen des Rothen Meeres überboten; hier wie dort nisten sich Teredinen im Holze, Lithodomèn im festesten Kalkstein ein. Auch Deckelschnecken sind in dem einen Meere so häufig als in dem andern. — Nach meinen Special-

und dem Cap der guten Hoffnung gesammelt wurden. Aus den Abhandl. d. Königl. Acad. d. Wiss. zu Berlin aus dem Jahre 1882. Berlin 1883. S. 26 u. 27) der von ihm am Cap der guten Hoffnung entdeckte *Eupagurus ungulatus* das Thor seiner Behausung noch kunstgerechter zu verschließen weiß. Ich sah diesen Paguriden zuerst im Königl. Zoologischen Museum zu Berlin, wo mich Herr Dr. *Hilgendorf* auf denselben aufmerksam machte. Von Herrn Professor Dr. *Th. Studer* erhielt ich dann folgende Auskunft: „Der rechte Scheerenfuß stellt bei *Eupagurus ungulatus* einen förmlichen Stempel dar, dessen abgeflachte und von einem erhöhten Rand umgebene Außenseite einen genau passenden Deckel bildet, der die Oeffnung der Schneckenschale verschließt. Die Scheerenhand ist dazu in einem rechten Winkel zum Carpus gebogen, was aus anderen Gründen in der Zeichnung (a. a. O., Taf. II, Fig. 13) nicht recht hervorgehoben ist, so daß die Außenfläche des Stempels gerade nach vorn zu liegen kommt. Am merkwürdigsten erscheint mir aber, daß der Umriß des Scheerenfußes eigentlich nicht für die wirkliche Mündung der Schnecke, sondern für den durch die Ueberwucherung einer Kalkbryozöe (*Eschara*) verschmälerten Eingang in die Höhlung des Schneckengehäuses (eines *Fusus*) adoptirt ist.“ Diesem fügte der gefeierte Kerguelen-Reisende noch nachstehende Bemerkungen hinzu: „Unter den Tiefseepaguriden scheinen übrigens mehrfach ähnliche Verhältnisse vorzukommen. Von *Eupagurus discoidalis* *A. Miln. Edw.* aus Westindien (70—200 Faden tief), der in *Dentalium* seinen Hinterleib steckt, bemerkt *A. Milne Edwards* (Bull. of Mus. Comp. Zool. Vol. 8. No. 1): «Sa pince droite est très-développée et en forme d'opercule de manière à clore plus ou moins exactement l'ouverture du Dentale. Sa main se plie à angle droit sur l'avant bras et ne peut s'étendre complètement.» Bei *Pylocheles Agassizii* *Miln. Edw.* aus Barbados, der in 200 Faden Tiefe lebt, sind die vorderen Scheerenfüße gleich gestaltet, die Scheerenhand ist verbreitert und bildet einen rechten Winkel mit dem Carpus. Der obere Rand der Scheere ist dadurch nach innen

forschungen bieten die so auffälligen Farbenverschiedenheiten mediterraner und erythräischer Thierformen ebenfalls keine fundamentale Unterscheidungsmerkmale dar; sie sind nicht qualitativer, sondern nur quantitativer Art.

Die aufgeführten wie zahlreiche ähnliche Besonderheiten in den Gewöhnungen, in dem chemischen Bau und den chemischen Metamorphosen der Gewebe müssen deshalb uralte sein oder mit der morphologischen Differenzirung unabänderlich verbunden gedacht werden. Wollen wir wissen, wann die Cephalopoden lernten, für ihre Abwehr das Sepienschwarz zu verwenden, wann die Lithodomen die Fähigkeit erlangten, das derbe Gestein zu zernagen, und die Echiniden sich zum Bau ihrer Felsengräber entschlossen, so müssen wir schon den Geologen fragen.

gekehrt und legt sich genau an den entsprechenden der anderen Scheere, sodaß beide mit einander einen Deckel bilden, der die Oeffnung des Gehäuses verschließt. Dieses bestand aus einem festen Sandconglomerat, in dem eine Höhlung dem Krebs zur Aufnahme dient. Bei *Xylopagurus rectus* Miln. Edw. aus Westindien (138—223 Faden), der Löcher in Holz bewohnt, ist die rechte Scheerenhand groß und dient zum Verschließen der Oeffnung des Canales, der gewöhnlich auch nach hinten offen ist. Die Scheerenhand ist gegen den Carpus geknickt und trägt an der Basis einen starken Dorn. Der Abdominalschild deckt hier die zweite hintere Oeffnung des Canals, in dem der Krebs lebt. Es scheinen nach diesen Beispielen, welche sich noch vermehren ließen, Adaptationen an eigenthümliche Verhältnisse und Schutzvorrichtungen gerade bei Tiefseepaguriden in noch auffallenderem Maaße vorzukommen als bei den Seichtwasserbewohnern. Die besseren Schutzvorrichtungen, welche man im Allgemeinen bei Tiefseethieren antrifft, kann ich aber nur dem Umstande zuschreiben, daß dieselben auf relativ weite Strecken sehr regelmäßige Bodenverhältnisse finden, die ihnen ein leichtes Verbergen schwierig machen. Es fehlen die Felsspalten, Steinblöcke, Algenwälder, die Zufluchtsorte bieten wie in der Küstenregion. Daher muß das Thier die Möglichkeit des Schutzes an sich selbst tragen. Ich glaube nun nach Vergleichung vielen Materiales, daß Tiefseethiere ursprünglich Küsten- oder Seichtwasserbewohner waren, welche zu verschiedenen Zeiten nach der Tiefe, dem kälteren Wasser zu gewandert sind, sich dort den neuen Verhältnissen accommodirt haben, und ihre Eigenthümlichkeiten früher oder später erworben sind.“

Bereits früher habe ich darauf hingewiesen, wie räthselhaft sich solchen Erfahrungen gegenüber die Fälle ausnehmen, wo nur bei wenigen Species Einer Classe ein ganz charakteristischer Farbstoffkörper (wie z. B. das Bonellein bei *Bonellia viridis*, das Turacin bei den Musophagiden, die Carminsäuren bei *Coccus*) erscheint, während selbst nächstverwandten Formen diese Productionsfähigkeit durchaus mangelt, oder wo ein für sämtliche Angehörige ein und desselben Typus spezifisches Stoffwechselproduct (wie z. B. das Hämoglobin für die Vertebraten, das Chitin für die Arthropoden) plötzlich an einer entfernten Stelle in der Thierreihe, aber auch dann meist nur bei Vertretern einer kleinen Gruppe wieder auftaucht. Derartiges läßt sich ebenfalls übereinstimmend für die im Rothen wie für die im Mittelmeere zusammenlebenden Arten aus einer Classe constatiren.

Alle diese zwar sehr überraschenden und noch völlig unverstandenen Verhältnisse können uns jedoch nicht blind denjenigen Erscheinungen gegenüber machen, welche lehren, daß die Thiere des Rothen Meeres im Allgemeinen ihre Kräfte besser anzuwenden, ausgiebiger zu benutzen wissen und oft auch weiter auszubilden verstanden haben als die des mittelländischen Gebietes. Die Physiologie der Farbstoffe und der Farben stellt ein unererschöpfliches Füllhorn dar, welchem sich später noch mehr als jetzt eine unermessliche Zahl von Beispielen für die Richtigkeit dieser Auffassung entnehmen lassen wird. Nur wenige andere, im Chemismus der Organe selbst tief wurzelnde Eigenschaften werden so stark von den äußeren Existenzbedingungen beeinflusst als die Färbungen. Das hängt zum Theil damit zusammen, daß das Nervensystem einen mächtigen Einfluß auf die meisten Pigmentzellen äußert, und daß auch äußere Einwirkungen das Retentionsvermögen der Gewebe für einzelne Pigmente theils erhöhen, theils vermindern.

Wir würden über die Einwirkungen des Lichtes, der Tem-

peratur, der Feuchtigkeit u. dgl. m. auf die Färbungen der Organismen jetzt zweifellos weit besser unterrichtet sein, wenn bei derartigen Allgemeinbetrachtungen lipochromatische, melanotische Pigmente, Uranidine, Floridine, Hämoglobin- und Chlorophyll-derivate streng von einander getrennt gehalten, wenn vor allem von den chemischen Färbungen die Structurfarben unterschieden worden wären und sich schon früher ein Blick für die biologisch so fundamentalen Stoffretentionen ausgebildet hätte. Solange wie ohne jedwede Gliederung der Frage nur von einem Einfluß des Lichtes, der Nahrung, der Kälte auf die Färbungen der Thiere geredet wurde, ließ ein Fortschritt in der Aufklärung der Erscheinungen naturgemäß umsonst auf sich warten.

Lassen wir die Structurfarben bei Seite, so kann eine lebhaftere Färbung, eine intensivere Ansammlung von Pigment in oberflächlichen Körpertheilen nur auf vierfache Weise zu Stande kommen: 1. wird ein unter allen Umständen sich im Körper bildender Farbstoff von den Zellen der Epidermis nur energischer als gewöhnlich festgehalten; 2. tritt, ohne daß die vitale Retentionsgröße für den färbenden Bestandtheil diejenige anderer, in weit weniger hervorstechendem Grade durch das betreffende Pigment tingirter Oberflächenbezirke irgendwie übertrifft, nur dadurch eine Steigerung des Farbtones ein, daß entweder Stoffwechselproducte, welche die Wirkung des Pigmentes dämpfen oder auch wohl ganz maskiren, nicht wie sonst gleichzeitig in den Geweben retinirt bleiben, oder daß solche Stoffe, welche gleichsam (wie unter Umständen das Guanin und der kohlen saure Kalk) zur Folie werden und so die Wirkung der Farben indirect erhöhen, in geeignet situirten Zellen festgehalten werden; 3. wird die Bildung des Pigmentes über die Norm hinaus gesteigert, oder es wird 4. die vitale Zersetzung resp. die Ausscheidung gehemmt.

Soweit ich die Verhältnisse vorläufig überschaue, handelt es sich bei der auf chemische Ursachen zurückführbaren Farbenfülle

der Tropenbewohner fast ausschließlich um Retentionsanomalieen ganz allgemein (d. h. bei allen Repräsentanten der zugehörigen Classe) gebildeter Pigmente¹⁾, weder um eine Begünstigung der Pigmentbildung, noch um eine Verzögerung des Pigmentzerfalles. Nur die sub 1 und 2 von uns aufgestellten Modi bezüglich einer einfachen Pigmentinfiltration kommen hier in Betracht, und um deren Sinn klar hervortreten zu lassen, möchte ich einige Beispiele namhaft gemacht haben, welche mir als eigene Beobachtungen geläufig sind.

Ad 1 wähle ich mich am besten selbst als Object. Nach mehreren anstrengenden Ritten und Fußmärschen, welche ich, um die Fauna und Flora des tropischen Afrika kennen zu lernen,

¹⁾ Die große Mehrzahl der Hautpigmente bei Wirbelthieren (so besonders die Melanine, die Lipochrome und viele Lipochromoide) erfährt durch das Licht eine Zerstörung, und es ist danach selbstverständlich, daß falls die Pigmentbildung, die epidermoidale Pigmentaufnahme und Pigmentretention bei nordischen und tropischen Formen die gleichen wären, nicht die letzteren, sondern die ersteren am intensivsten gefärbt sein müßten. Wie ich mich in der Société du Gas de Marseille an Goldfischen überzeugte, welche sich im Wasser einer Glasglocke befanden, die nicht nur des Tages, sondern auch in den Abendstunden (und in diesen sowohl von innen wie von außen durch kräftiges electrisches Licht) beleuchtet wurden, entfärbt ein intensives Licht auch bei lebenden Thieren die lipochromatisch tingirten Hautstellen thatsächlich sehr rasch. Aehnliches beobachtete schon *Al. von Humboldt* an den Blättern der Bäume auf den Boulevards von Paris. *Oswald Heer* (Die Käfer der Schweiz. Th. 2. Lief. 1. Neuchatel 1837. S. 1 Anm.) machte dagegen die interessante Beobachtung, daß die Cicindelen und Caraben in den Alpen mit zunehmender Höhe dunkler werden; diese Farbenabweichungen haben jedoch mit dem Verblässen einer melaninartigen Substanz nichts zu thun und sind von *Heer* richtig dahin gedeutet, daß bei den Käfern in den höheren alpinen Regionen die allein lebhafter gefärbte „Kruste der Schleimhaut“ weniger dick aufgetragen ist als bei den Formen in der Ebene, und daß daher auch bei jenen die „zweite dunklere Schicht der Lederhaut“ stärker hervortreten muß. *Heer* soll der Ansicht gewesen sein, daß diese morphologische Hemmungsbildung durch den auf den Alpenhöhen erforderlichen längeren Aufenthalt der Larven an gedeckten Stellen (unter Steinen u. dgl. m.) veranlaßt werde.

in Begleitung meines Interpreten, eines Rumänen, und einiger kastanienbrauner Nubier von Massaua bis an die engen Thäler des abessinischen Hochlandes ausgedehnt hatte, war meine Gesichtsfarbe und die meines europäischen Gefährten in ein recht ähnliches, freilich weit weniger intensives Braun übergegangen, welches unsere massauesische Bedienung zeigte, nur mein blondes Haar verrieth noch sogleich den Europäer. Nach Suez zurückgekehrt, war bei mir das dunkle Colorit nach wenigen Tagen wieder verblaßt, während der Rumäne noch wochenlang in Cairo Allen, die ihn früher gekannt, durch seine bräunliche Gesichtsfarbe auffiel. Das Pigment, welches den Nubiern (aus dem Stamme der Hababde) den ausnehmend schönen kastanienbraunen Teint verleiht, ist ein melaninartiger Farbstoff, der sich bei den Kaukasiern ebenso wie bei ihnen bildet, in den Epidermoidalzellen der weißen Rasse für gewöhnlich nur nicht festgehalten wird. Setzt sich aber ein Kaukasier den gleichen äußeren Lebensbedingungen wie die Hababde aus, so bleibt auch bei ihm das Pigment in den durch die wassergesättigte, heiße Luft normwidrig gedehnten Zellen der Oberhaut liegen und wie sich aus Obigen ergibt, kommt es dann ganz allein auf die individuelle Prädisposition an, wie lange eine so erworbene pigmentbindende Kraft den Zellen erhalten bleibt¹⁾. Derartige Ver-

¹⁾ Noch einige weitere Beispiele dieser Art!

Da entsprechend der mehr oder minder exponirten Lage vegetationsloser oder durch üppigen Pflanzenwuchs besser geschützter Terrains die Bewohner des südlichen Frankreichs sehr ungleich von der Sonne bedacht werden, so tritt der directe und indirecte Einfluß der Sonnenwärme auf die Haut- und Irisfärbung an Plätzen dieser Gegend so prägnant wie sonst kaum hervor. In dem gut bewaldeten Vallée de la Sorgues, welches schon *Petrarca* wie seinen Freund, den Cardinal *de Cabassole*, als Lieblingsaufenthalt erquickte, und welches sich bei Vacluse, der „vallis clausa“, öffnet, sieht man unter den Einheimischen fast ausschließlich blaue Augen. In dem breiten Vallée la Volane der Cevennen fällt die absonderlich große Menge gelbbrauner Augen auf, und in Montélimar, noch mehr aber in Aigues

hältnisse¹⁾ kehren in der Natur vielfach wieder. So würden z. B. hinsichtlich der Harnstoffretention in den Organen des Körpers die

Mortes schreibt man ganz allgemein die tief schwarze Haar- und Augenfarbe der braunen Gesichter der dort herrschenden unerträglichen Hitze zu.

„Ich bin überzeugt“, schreibt der vortreffliche englische Missionär *John Mackenzie* (*Petermann's Geograph. Mitth.* Bd. 18. 1872. S. 192), „daß ein Fremder, vor den man 20 oder 30 blindlings in Schoschong herausgegriffene Bamangwato mit einer gleichen Zahl Batowana d. h. Bamangwato vom Ngami-See brächte, die letzteren an ihrer dunkleren Farbe zu unterscheiden vermöchte. Es scheint somit, daß in Südafrika mit der Verminderung der Hitze und Feuchtigkeit die Hautfarbe heller und das Haar spärlicher wird, bis man zu den hellfarbigen Hottentotten und Buschmännern der Capcolonie kommt, deren zerstreute Büschel wolligen Haares die Vorstellung erwecken, daß, wenn der Proceß nur noch ein wenig weiter gegangen wäre, wir Leute ohne jedes Haar auf dem Scheitel hätten finden müssen.“

„Aber das sind nicht die einzigen Unterschiede, die man, wie es scheint, auf physische Ursachen zurückführen kann. Wo Feuchtigkeit ist, tritt eine üppige Vegetation auf und der Boden bekleidet sich mit Bäumen und Sträuchern, die den Bewohnern angenehmen Schatten gewähren. Im Gegensatz dazu findet der Reisende auf einer trockenen Ebene keinen Schutz außer dem Schatten eines großen Steines in dem ermüdenden Lande. Die Eingeborenen baumbewachsener Gegenden haben große volle Augen, Augenlider und Brauen sind gewöhnlich nicht gerunzelt oder zusammengezogen; je dürrer nun das Land, desto kleiner die Augen der Bewohner und desto zusammengezogener, gerunzelter die das Auge umgebenden Theile. So haben die Makoba am Zuga-Fluß meist große milde Augen, fast ebenso die Makalaka; kommt man aber südlich in den trockneren District von Schoschong, so findet man die Augen bei den Bamangwato schon etwas kleiner, in der noch trockneren Gegend von Kuruman haben auch die Batlaping noch kleinere Augen, und gehen wir weiter südwärts in vollkommen baumlose Gegenden, so finden wir unter den Korana, Hottentotten und Buschmännern die kleinsten Augen im Lande.“

¹⁾ Einem wesentlich anderen Vorgange verdanken die blendendweißen Gehäuse der *Ovula oviformis Lam.* und der *O. volva Lam.* ihren reinen Farbenton. Die Ueberladung der gesammten Haut dieser Schnecken mit Melanin sowie die innerste schwarze Lage des Gehäuses selber zeigen, daß es bei diesen Thieren an Hautpigmenten keineswegs gebricht; aber hier ist die Affinität der lebenden Epidermiszellen zu dem melaninartigen Körper eine so gewaltige, daß kein Reservevorrath an Pigment mehr übrig bleibt, welcher dem von den Manteldrüsen secernirten Kalke und Schleimstoffe beigegeben werden könnte.

Selachier ein Gegenstück zu den kastanienbraunen Nubiern, die übrigen Wirbelthiere dagegen, deren Gewebe der entstandene Harnstoff sofort wieder verläßt, ein Seitenstück zu den Kaukasiern bieten. Beiläufig sei auch bemerkt, daß wenn in einem Organismus, in welchem keinem der Gewebe ein Retentionsvermögen für ein bestimmtes Stoffwechselproduct eigen ist, sich, sei es aus welchem Grunde, an irgend einer Stelle ein derartiger retentiver Herd entwickelt, es daselbst nothwendig zu massigeren Stoffablagerungen kommen muß als bei Formen, welche sich aus Organen zusammensetzen, von denen wenigstens einigen ein solches Vermögen schon an sich zukommt. So erklärt es sich, daß die zarte Membran der Nierenglomeruli die gesammte Körpermasse der höheren Wirbelthiere von Harnstoff so vollständig entlastet, und daß die schwärzesten Melanome bei leukodermischen Arten und Varietäten (wie unter den Pferden z. B. die Melanosarkome fast ausschließlich bei Schimmeln) angetroffen werden.

Ad 2 sei meiner Untersuchungen über die Crustaceenpigmente Erwähnung gethan, wenn schon das Erlöschen eines (bei *Holothuria Poli* sehr entwickelten) Retentionsvermögens der Haut für ein braunes Pigment und die dadurch an Holothurien des Rothen Meeres bedingte Gelbfärbung wohl das packendste Beispiel für diesen Modus liefern möchte.

Die Hautpigmente der Krebse sind mannigfaltiger als die irgendeiner Wirbelthierclassen; aber in dieser Mannigfaltigkeit macht sich doch eine große Einseitigkeit geltend, indem die rothen und gelben Farbstoffe echte Lipochrome, die vergänglichen grünen (z. B. bei *Virbius viridis*) und blauen sowie die äußerst resistenten blaugrünen und violetten Farbstoffe nur Vorstufen resp. Abkömmlinge derselben sind. Daß auch die so widerstandsfähigen blaugrünen und violetten Färbungen, welche z. B. bei *Gonodactylus* auftreten, lipochromatischer Natur sind, wird mir dadurch wahrscheinlich, daß nicht nur bei Korallen rhodo-

phanartige Pigmente, sondern in den Schalen mehrerer Conchylien (z. B. bei *Mytilus galloprovincialis*, *Modiola auriculata*, *Sanguinolaria rugosa*) auch dem Cyanokrystallin ähnliche Farbstoffe, vielleicht als Calciumverbindungen, stabilirt werden, und die Hauptpigmente der Crustaceen Verwandtschaftsbeziehungen unter einander nicht verkennen lassen.

Die Epidermis unseres Flußkrebsses führt in größerer Menge nur drei Pigmente: ein blaues Lipochromogen (Cyanokrystallin), ein gelbes (chlorophanartiges) und ein rothes (rhodophanartiges) Lipochrom; da bei jeder Epidermiszelle das Retentionsvermögen für jedes dieser drei Pigmente nicht gleich stark, vielmehr sehr ungleich entwickelt ist, so beobachtet man bei mikroskopischer Durchmusterung der Epidermis eine nicht weniger vollständige Sonderung dieser Farbstoffe als bei den Chromophanen in den Oelkugeln der Vogelretina. Indem nun, hauptsächlich bedingt durch äußere Einflüsse, bei einer anderen Krebsart die zurückhaltende Kraft für das eine oder für zwei dieser Pigmente erlahmt, eventuell auch wohl ganz auf Null herabsinkt, dabei sich die Retention für den dritten resp. für den zweiten und dritten Farbstoff erhält oder sogar noch steigert, entstehen eintöniger gefärbte Formen. So erklären sich die azurblauen Krebse, welche das Dammufer rechterseits hinter Taolud in hellen Schaaren beleben, so (durch einen Schwund des Retentionsvermögens für das Cyanokrystallin und durch eine starke Herabsetzung desselben für den chlorophanartigen Farbstoff) die rein roth gefärbten Species (z. B. *Maja squinado*, *Alpheus ruber*, *Nephrops norvegicus*). Bleibt schließlich den Epidermiszellen nur noch die bindende Kraft für das chlorophanartige Lipochrom, welche die meiste Beständigkeit zu besitzen pflegt, dann resultiren die rein gelb gefärbten Arten (wie z. B. *Ocypoda ceratophthalma*), die sich (aus Mangel an Cyanokrystallin) weder beim Kochen röthen, noch nach Behandlung ihres verseiften alkoholischen Farb-

stoffauszuges mit Petroläther und Aether einen Rhodophanfarbstoff an Essigäther abtreten. Wie wenig fixirt übrigens diese Retentionsabweichungen für die einzelnen Farbstoffe bei gewissen Krebsarten sind, lehrt unter anderen die von *Kossmann* für *Chlorodius exaratus* *M. E.* entworfene Tafel, auf welcher uns dieser Krebs in 6 Farbenvariationen entgegentritt.

Die bisher berührten Veränderungen, welche sich an den lebenden Theilen des Organismus unmittelbar vollziehen, und zu welchen die vergleichenden Betrachtungen der erythräischen und der mediterranen Fauna Anlaß gaben, sind doppelte: sie sind entweder der Ausdruck einer protoplasmatischen Zielstrebigkeit und als solche eine Action der lebenden Materie selbst¹⁾, oder sie sind eine Wirkung äußerer Einflüsse. Beide Veränderungsreihen, wohl nur selten in strenger Sonderung sich vollziehend, fallen darin zusammen, daß sie der Willkür des Thieres entzogen sind. Hier von sind die Fälle scharf zu scheiden, bei welchen der Einfluß eines bewußten Handelns, der Einfluß des centralen Nervensystemes des Thieres selbst und nicht etwa eine rein protoplasmatische Tendenz zur Geltung gelangt. Die Anpassungserscheinungen, welche durch innervirte Chromatophoren wie Chromatoblasten veranlaßt werden, finden unter dieser Rubrik ihre Stelle. Aber

¹⁾ Die allgemeinen Eigenschaften der Atome resp. der Molecüle hier ganz unberücksichtigt lassend, muß ich mich doch dahin aussprechen, daß viele erworbene Organeigenthümlichkeiten, wie solche z. B. in den ganz circumscribirt, aber äußerst regelmäßig angeordneten Pigmentablagerungen in den Federn der Vögel, in den Haaren der Säugethiere etc. so schlagend hervortreten, ohne eine bewußte Zielstrebigkeit, ohne eine Autoprägie der lebenden Materie (*Haeckel's* Plastidule) durchaus unverstanden bleiben. Eine bewußte Zielstrebigkeit hat das, was wir Gedächtniß nennen, zur nothwendigen Voraussetzung, und wir nähern uns damit der Auffassung, welche *E. Hering* (Ueber das Gedächtniß als eine allgemeine Function der organisirten Materie. Sep.-Abdr. a. d. Sitzungsber. d. k. Academie zu Wien. 1870) wie *E. Haeckel* (Die Perigenesis der Plastidule. Berlin. 1876) von den vitalen Actionen der organisirten Masse entwickelt haben.

auch die Abänderungen in der Configuration der Gehäuse, welche sich bei Mollusken nach einem längeren Separirtsein regelmäßig auszubilden pflegen, werden hierhin zu rechnen sein. Auch habe ich schon früher darauf aufmerksam gemacht, daß die dornige Bewaffnung der Gehäuse erythräischer Muriciden (*Murex crassispina Lam.*, *M. tenuispina Lam.*, *M. anguliferus Lam.*, *M. hystrix Martini*, *M. ferrugo Wood*) bei sämtlichen ausgebildeteren mediterranen Formen (*Murex trunculus L.*, *M. brandaris L.*, *M. cristatus Brocchi*, *M. Edwardsii Payr.*, *M. erinaceus L.*) vermißt wird; auch bei den Species aus dem Mittelmeere, deren Name auf eine stachlige Bewehrung des Gehäuses schließen lassen dürfte, findet sich eine solche nicht vor; deren mit Längswülsten versehene Schalen erinnern wohl an erythräische *Fusus-* und *Tritonium-*, nicht aber an erythräische Muricidengehäuse, und nur bei sehr jungen Individuen (z. B. von *Murex cristatus Br.*) aus dem Mittelmeer macht die Schale als Ganzes den Eindruck einer beabsichtigten Sicherstellung durch Pallisadenreihen. Ohne ein durch die verschiedenartige Lebensweise bedingtes Motiv dieses Unterscheidungsmerkmals zwischen mediterranen und erythräischen Muriciden ausschließen zu wollen, glaube ich in dem Gehäusebau letzterer Species eine hervorragendere, vom Thiere selbst gewollte, eine spontan vollzogene Leistung sehen zu müssen¹⁾.

¹⁾ Die Vermuthung, daß die Muriciden des Rothen Meeres zu der Ausbildung ihrer Stachelgehäuse durch eine mit den Korallenbauten in unmittelbarem Zusammenhange stehende (im Vergleich zum Mittelmeere) eigenartige Beschaffenheit des Meeresbodens veranlaßt worden sind, findet ihre Stütze in Beobachtungen von *C. F. Jickeli* (Studien über die Conchylien des Rothen Meeres. II. Jahrb. d. d. Malakozoolog. Gesellsch. Bd. 2. 1875. S. 70 u. 71). „So ziemlich für alle Dahlak und Massaua gemeinschaftliche Vorkommnisse“, sagt *Jickeli*, „läßt sich sofort erkennen, daß Exemplare des ersteren Fundortes weitaus größer sind als des letzteren. *Conus arenatus* und *C. acuminatus* erreichen auf Dahlak die doppelte Größe der Exemplare Massauas. *Murex rota* wird auf Dahlak so viel

Von diesem Gesichtspuncte aus beurtheilt, gewinnen auch die, besonders von *Issel* und *Pagenstecher*¹⁾ für Weichthiere beider Meeresgebiete hervorgehobenen Unterschiede im Bau der Gehäuse ein erhöhtes Interesse; denn mir ist es nicht im mindesten fraglich, daß wir als Grund für diese Differenzen ebenfalls nur von den Thieren absichtlich vorgenommene Aenderungen des alten Bauplanes und nicht (wie etwa bei den auf Aenderungen des Retentionsvermögens lebender Zellen beruhenden Wechseln) den Effect eines blind umformenden äußern Agens zu verzeichnen haben. Bevor wir jedoch diese Verhältnisse registriren, sei der congruente Thierbestand des Mittelländischen und Rothen Meeres in Erinnerung gebracht²⁾.

größer und bekommt dort so lange Dornen, daß man geneigt sein könnte, ihn von Exemplaren von Massaua als Art zu unterscheiden. Dieser Unterschied in der Größe fällt schon bei den gemeinsten Vorkommnissen der beiden Orte z. B. *Planaxis Savignyi* und *Nerita Rumphii* auf.“

¹⁾ Vgl. *H. A. Pagenstecher*, Molluska. *R. Kossmann's* Zoologische Ergebnisse einer Reise in die Küstengebiete des Rothen Meeres. I. Hälfte. Leipzig. 1877. S. 9—12.

²⁾ Das Rothe Meer bietet in seinen nördlichen und südlichen Breiten so auffällige faunistische Wechsel dar, wie sie bei einem so lange separirt gebliebenen Meeresarm nicht zu erwarten sein würden. Als Beispiel führe ich nur einige Sätze aus *Jickeli's* verdienstlicher Arbeit über die Gattung *Conus* (a. a. O., S. 71) an, welche lehren dürften, daß die Fauna des Rothen Meeres bei streng durchgeführten Vergleichen mit der Fauna anderer Meere nothwendig in zwei Bezirke zu zerlegen ist. Bei *Jickeli* heißt es: „Von den aufgezählten (34) *Conus*-Arten sind beinahe die Hälfte im Norden und Süden des Rothen Meeres gefunden, während einige im Süden gefundene Arten, z. B. *C. coffea*, *C. textile*, *C. tulipa* im Norden nicht vorzukommen scheinen, und sich ihre Verbreitung aus dem Indischen Archipel somit nur bis in die südlichen Theile des Rothen Meeres zu erstrecken scheint. Auffallend ist, daß eine Anzahl Arten, die im Norden des Rothen Meeres, und theilweise nicht selten, gesammelt wurden, bisher noch im Süden nicht gefunden wurden und erst im Indischen Archipel wieder auftreten, von wo sie sich bis in den Stillen Ocean weit östlich verbreiten, z. B. *Conus tessellatus*, *C. quercinus*, *C. lividus*, *C. virgo*. Es finden sich übrigens auch in anderen Gattungen gleiche Erscheinungen, so gehört z. B.

Nur eine beschränkte Formenanzahl ist dem Mittelländischen und Rothen Meere gemeinsam¹⁾, und ob gemeinsam geblieben oder ob erst gemeinsam geworden, läßt sich nur für wenige

Die dem Mittelmeere und dem Rothen Meere gemeinsamen Thier- und Pflanzenformen.

Fusus marmoratus in Suez zu den gemeinsten Vorkommnissen überall, er ist eine der ersten Arten, welche der Sammler dort findet. Trotzdem habe ich in Suakim und Massaua, wie auch auf Dahlak niemals ein Exemplar dieser Art gefunden, von Australien wird sie dagegen wiederholt angegeben. Auffallende Beispiele für die Differenzirung derselben Arten im Süden und Norden des Rothen Meeres bieten *Trochus dentatus* und *T. erythraeus*; den ersteren habe ich selten auch nur annähernd so groß bei Massaua gefunden, wie er bei Suez und zugleich als *var. dentatus duplex* vorkommt. Der letztere erreicht ebenfalls bei Massaua niemals auch nur annähernd die Größe der Exemplare von Suez.“

¹⁾ Bei *Ed. v. Martens* Bearbeitung der Meeresconchylien, welche auf *von der Decken's* ostafrikanischen Reisen gesammelt wurden, fand sich unter den 150 Species keine einzige, welche auch aus dem Mittelmeere bekannt geworden wäre.

Unter den von Dr. *Albrecht Roscher* bei Zanzibar gesammelten Meeresalgen befinden sich nach *W. Sonder's* Berichte (*C. C. von der Decken's* Reisen in Ostafrika. Bd. 3. Abth. 3. Leipzig u. Heidelberg. 1879. S. 79) 3 Arten: *Polysiphonia secunda Agardh*, *Chaetomorpha princeps Kütz.* und *Amphiroa irregularis Kütz.*, welchen zwar noch nicht im Rothen Meere, wohl aber im Adriatischen Meere begegnet wurde.

Was die eigentliche Flora des Rothen Meeres anbelangt, so finden wir schon bei *J. Zanardini* (*Plantarum in mari rubro hucusque collectarum enumeratio. Vinetis. 1857. p. 13*) angegeben, die 4 Seegras-, die *Caulerpa*- und *Sargassum*-Species des Rothen Meeres seien eigene, nicht im Mittelmeer vorkommende Arten. Etwas ausführlicher verbreitet sich hierüber *G. Schweinfurth* in seinen „Pflanzengeographischen Skizzen des gesammten Nil-Gebietes und der Uferländer des Rothen Meeres“ (*Petermann's Geographische Mittheilungen. 1868*), indem er sagt: „Diejenigen Meerphanerogamen, welche eine bedeutendere Tiefe beanspruchen und deren Existenz keine Ueberschreitung der untersten Ebben-Grenze gestattet, sind die mit dem Vulgärnamen Seegräser bezeichneten *Najadeen* und *Hydrocharitaceen*, welche sämmtlich auch im Indischen Ocean verbreitete Arten dem Mittelmeere fehlen und wohl auch schwerlich in anderen Ozeanen gefunden werden dürften“ (S. 247). „Weniger abweichend von der Flora des Mittelmeeres als die *Scephanerogamen* erscheinen die in massenhaften Beständen auftretenden niederen Meeressgewächse. Von den 166 Algenarten, die uns

Species derselben mit annähernder Sicherheit eruiren. Folgend den schätzenswerthen Arbeiten von *Forskäl*, *Ehrenberg*, *Issel*

bis jetzt aus dem Rothen Meere bekannt geworden, sind mindestens 20 mit Sicherheit als identisch mit mediterranen Formen nachgewiesen worden, ein Verhältniß, welches nicht annähernd die höhere sowohl als niedere Meerfauna dieser Gewässer zu erkennen gibt. Dessen ungeachtet ist der Hauptcharakter der Rothen-Meeralgen ein dem Indischen Ocean völlig entlehnter, da die wenigen Arten des Mittelmeeres, die hier auftreten, überhaupt eine sehr weite Verbreitung besitzen; unter allen aber spielen die Sargassum-Arten, deren man allein 30 aus diesem Meere kennt, eine hervorragende Rolle. Zwar besitzt auch das Mittelmeer einige derartige Tange, indeß sind identische Sargassen aus beiden Meeren bisher noch nicht nachgewiesen worden. Diese Meeresflora wird auch besonders durch die Häufigkeit und Artenmenge der Siphoneen gekennzeichnet, unter ihnen die stark vertretene Gattung *Caulerpa*, von welcher das Mittelmeer nur eine Art (*C. prolifera*) besitzt, die hier fehlt, ferner mehrere die Ost- und Westindischen Gewässer charakterisirende *Halimeda*-Arten. Die auf die Tropenmeere beschränkten *Turbinarien* sind auch hier vertreten, die *Delesserien* des Mittelmeeres dagegen, ausschließliches Eigenthum der europäischen Meere, fehlen auch im Rothen. Eine über den ganzen Tropengürtel verbreitete *Floridee*, *Polyzonia jungermannioides*, durchschlingt auch hier die dichten submarinen Wiesen der Sargassen. Unter den Kosmopoliten findet sich eine von Pol zu Pol verbreitete Siphonee, *Codium tomentosum*, häufig in den nördlichen Gewässern des Rothen Meeres. Eine *Oscillarie* von intensiv rother Färbung, das winzige *Trichodesmium Ehrenbergii*, schwimmt, lange Purpurstreifen bildend, auf der Oberfläche des Meeres und verbreitet sich in gewissen Jahren so außerordentlich, daß man von dieser Erscheinung den Namen *Rothes Meer* herleiten möchte. Von den durch ihre rothe Färbung ausgezeichneten Seegewächsen müssen besonders die dem Indischen Ocean angehörenden, dem Mittelmeere aber fehlenden Arten von *Polyzonia*, *Corallopsis* und *Spyridia* hervorgehoben werden. Diese auffallende Farbe ist übrigens hier nicht bloß eine Prägogative der Meeresflora, auch die Fauna entlehnt ihre vorzüglichste Pracht dem Purpur, in welchen sich die *Polypenhorste* der Tiefe hüllen und den die Fische in endloser Skala zur Schau tragen“ (S. 248).

Auf eine diesbezügliche Anfrage hin nannte mir der berühmte Afrikaforscher als eine dem Rothen und dem Mittelländischen Meere gemeinsame *Najadee*: *Ruppia maritima* var. *rostrata*, und verwies mich, um mir eine zeitgemäße Auskunft zu sichern, hinsichtlich der Meeresphanerogamen an

und *Klunzinger* versuche ich, unter Hinzuziehung der von *Keller* vernachlässigten Ergebnisse der *Rüppell'schen*, von *der Decken'schen* und *Kossmann'schen* Reisen im Nachstehenden eine Zusammenstellung der sich wenigstens in ihren schärferen morphologischen Merkmalen deckenden Thierformen beider Meere zu geben¹⁾. Ob kosmopolitisch (wie *Noctiluca miliaris*) oder

Herrn Professor Dr. *P. Ascherson*, hinsichtlich der Meereskryptogamen an Herrn Professor Dr. *P. Magnus*. Herr Professor Dr. *Ascherson* schrieb mir etwa wie folgt: „Das Mittelmeer und das Rothe Meer haben keine einzige Art von Meeresphanerogamen gemein; *Ruppia* kommt am Mittel- wie am Rothen Meere wohl in Lagunen, Flußmündungen etc., aber nirgends im freien Meere vor. Unter den 4 Arten des Mittelmeeres findet sich sogar nur Eine, *Cymodocea nodosa Aschs.*, welche unter den 9 Arten des Rothen Meeres eine nahe Verwandte, *C. rotundata (Ehbg. u. Hempr.) Aschs. u. Schweinf.*, hat. Daß durch den Suezcanal jemals eine Vermischung dieser Seegrasfloren bewirkt werden sollte, halte ich für sehr unwahrscheinlich. Ich war 8 Tage in El Kantara und habe auch die Ufer des Canals bei Port Said und des Timsahsees bei Ismailia besucht, ohne eine Spur von Meeresphanerogamen zu finden. Der sandige Strand des Mittelmeeres zu beiden Seiten der Canal-mündung scheint mithin diesen sonst so verbreiteten Gewächsen keinen günstigen Boden zu bieten. Außer an einer Stelle nahe Boghaz el Brullus, wo die betreffende Pflanze (*Zostera nana*) sicher aus dem dort mündenden Strandsee stammte, fiel mir nirgends an der ganzen Küste von Abukir bis El Arisch der sonst überall zu beobachtende Auswurf von Seegras auf. Der Menzalehsee bei Port Said enthält *Cymodocea nodosa Aschs.* und in einigen Stunden Entfernung auch *Zostera nana Roth*, aber er ist vom Canalbette dort völlig abgeschlossen. Ebenso ungeeignet wie für die See-gräser ist der Canal wegen seines sandigen Bettes und der frequenten Schiff-fahrt als Standort für die meisten größeren Algen. Auf der Fahrt von Port Said nach Ismailia habe ich nirgends etwas Bemerkenswerthes gesehen. Am Ufer von Port Said bis Ismailia sah ich überall nur spärliche Exemplare anscheinend derselben *Cladophora*.“ Vgl. hierzu *P. Ascherson*, Die geographische Verbreitung der Seegräser. Anleitung zu wiss. Beobachtungen auf Reisen, herausgegeben von *G. Neumayer*. Berlin. 1875. S. 359—373.

¹⁾ Nach einer Bemerkung *Al. von Humboldt's* (Ansichten der Natur. Bd. 2. Stuttgart u. Augsburg. 1860. S. 65) scheint auch *Valenciennes* eine Uebersicht der dem Rothen und dem Mittelländischen Meere gemeinsamen Thierarten gegeben zu haben, doch habe ich eine solche nicht auffinden

nicht kosmopolitisch scheint mir dabei gleichgültig zu sein, ob schon *Keller* (a. a. O., S. 17), wie es scheint, kosmopolitische Arten von einer solchen Zusammenfassung ausgeschlossen sehen will; leider enthält es uns *Keller* vor, welche kosmopolitischen Arten, mit denen überhaupt viel Unfug getrieben ist, beiden Meeren gemeinsam sind, und ich verstehe nicht, wie es noch ubiquitärere Formen als die Selachier geben kann, welche *Keller* keinen Anstand nahm, seiner Tabelle einzureihen.

können. Erwähnt wird an dieser Stelle, daß *Valenciennes* durch den Marquis *Charles de l'Escatopier* wie durch den französischen Consul *Botta* schöne Exemplare von *Porites elongata Lam.* aus dem Todten Meere empfangen habe, welche Species sich nicht im Mittelländischen, wohl aber im Rothen Meere finde. Aufgeklärt ist diese Angabe meines Wissens später nicht. Die geologischen Verhältnisse der Jordanspalte wie der hohe Salzgehalt (20.4—27.8%) des Todten Meeres lassen die Mittheilung wenig glaubwürdig erscheinen. „Mit dem Fehlen des Tertiärs in der ganzen Gegend vom Libanon bis nach Aegypten“, sagt *O. Fraas* (a. a. O., S. 73 u. 74), „ist der Beweis hergestellt, daß vom Ende der Kreideperiode an in Palästina keine marine Bildung mehr stattfand, sondern einzig nur die Einflüsse der Atmosphäre auf die Oberfläche des Landes sich geltend machten, die jedoch eine wesentliche Veränderung derselben nimmermehr zu erzeugen im Stande sind. *Lartet* meint sogar, seit den Zeiten der feldspathreichen Porphyre, welche zwischen Petra und dem Todten Meere die Richtung der tiefen Erdspalte ankündigen, also lange vor der Bildung der Kreidebänke habe jene Erdspalte in ihrer Nord-Süd-Erstreckung existirt und das Todte Meer habe zu keiner Zeit in irgend einem Zusammenhange mit dem Ocean gestanden.“

In der Lagune nördlich von Djebel Usdüm (mit einem Salzgehalt von 47.68 p. M., einem Chlorgehalte von 29.28 p. M. und einem specif. Gew. von 1.037), die häufig vom Todten Meere überschwemmt und durch eine heiße Salzquelle gespeist wird, kommt nach *Fraas* (a. a. O., S. 78 Anm.) allerdings noch eine Anzahl kleiner Fische, *Cyprinodon Moseas Cuv.* und *C. lunatus Ehrbg.* vor. Nach *Terreil* (Bull. géologique. 2. Sér. T. 23. p. 731) gehen diese Fische auch von den Flußmündungen aus soweit in das Todte Meer hinein, bis das Wasser ein specif. Gewicht von 1.11500 erreicht hat. In Lachen, nördlich von der Quarantänestation vor Suakim, welche bei hohem Wasserstande vom Rothen Meere aus gefüllt werden, an deren Boden sich eine dicke Salzkruste abgeschieden hatte, und in denen von

Die dem mediterranen und erythräischen Faunengebiete gemeinsamen Thierformen.

Typus.	Classe resp. Unterklasse.	Species.	Namen der Gewährsmänner und Literaturnachweise.
Protozoa	Flagellaten	<i>Noctiluca miliaris</i> <i>Suriray.</i>	Cf. diese Studien. 2. Reihe. 4. Abth. 1887. S. 119 ff.
Coelenterata	Anthozoa	<i>Actinia mesembryanthemum</i> <i>Johnst.</i> (<i>Actinia tapeutum</i> <i>H. u. Ehbgr.</i>)	<i>Ehrenberg</i> , Beitr. z. physiol. Kenntniß der Korallenthiere. Abhandl. d. k. Acad. d. Wiss. zu Berlin. Th. I. 1832. S. 256, 260 u. 376.
		<i>Aurelia aurita</i> <i>Lam.</i>	<i>Ehrenberg</i> , Die Acalephen d. Rothen Meeres. Abhandl. d. k. Acad. d. Wiss. zu Berlin. 1836. S. 186 u. <i>E. Haeckel</i> , Arabische Korallen. Berlin. 1876. S. 43 Anm. 49.
	Hydromedusae	(<i>Rhizostoma Cuvieri</i> <i>Pér. Les.</i>)	<i>Forskål</i> , Descriptiones animalium, quae in itinere orientali observavit. Edit. <i>Niebuhr</i> . Hauniae 1775. p. 106 u. 107; <i>C. Keller</i> , a. a. O., S. 18.
	Ctenophorae	<i>Bolina hydatina</i> <i>Chun.</i>	<i>C. Keller</i> , a. a. O., S. 18.
Echinodermata	Holothurioidae	<i>Holothuria impatiens</i> <i>Forsk.</i>	<i>H. Ludwig</i> in <i>R. Kossmann</i> „Zoolog. Ergebnisse etc.“ II. Hälfte. I. Lief. Leipzig. 1880. Echinodermata. S. 6 u. Drittes Preisverzeichnis der durch die

Pflanzen neben einer Salsolacee nur noch *Aeluropus arabicus* zu vegetiren vermochte, beobachtete ich ständig eine größere Anzahl silberglänzender Fischchen; nach der von Herrn Professor Dr. *Klunzinger* gütigst vorgenommenen Bestimmung ist es *Cyprinodon dispar* (♀), welcher als einzige Thierspecies dem hohen Salzgehalte dieser Lachen gewachsen ist. Dieser Fisch ist aber nicht nur sehr wenig empfindlich gegen einen starken Salzgehalt des umgebenden Wassers, sondern scheint sich auch bei einer verhältnißmäßig hohen Temperatur des Wassers noch recht wohl zu fühlen; denn durch *Rüppell* (Fische des Rothen Meeres. Frankfurt. 1828. S. 67) erfahren wir, daß sein *Lebias dispar* in allen Gegenden des Rothen Meeres zu Hause ist und auch in der thermalischen Süßwasserquelle von Hadjer Elme bei Tor vorkommt, deren Wasser 26 $\frac{1}{2}$ ° R. warm ist. Im großen Salzsee von Utah, welcher einen Salzgehalt von 13.42% aufweist, soll sich dagegen kein Fisch, wohl aber ein kleiner Kruster, *Artemia fertilis* *Verrill.* (Americ. Journ. of scienc. Nov. 1869) aufhalten.

Typus.	Classe resp. Unterclasse.	Species.	Namen der Gewährsmänner und Literaturnachweise.		
Echino- dermata	Asteroidea	<i>Asterina gibbosa</i> <i>Forbes.</i>	Zoolog. Station zu Neapel zu beziehenden conservirten Seethiere. Mitth. d. Zoolog. Station zu Neapel. Bd. 2. 1882. S. 521 ff.		
		<i>Alysidium La- fontii Aud.</i>	<i>Müller u. Troschel</i> (cf. <i>Ed. v. Martens</i> , Arch. f. Naturgesch. Bd. 32. 1866. S. 72.)		
Vermes	Bryozoa	<i>Gastrochaena dubia Penn.</i>	<i>C. Keller</i> , a. a. O., S. 35.		
Mollusca	Lamelli- branchiata	(<i>Pecten varius L.</i>)	<i>H. C. Weinkauff</i> , Die Conchylien d. Mittelmeeres. Cassel, 1867. Bd. 1 S. 2.		
		<i>Macha (Azor) co- arctata Gm.</i>	<i>R. M. Andrew</i> , Ann. and mag. of nat. hist. 4 Ser. T. 6. 1870, p. 449.		
		<i>Radula inflata Chemn.</i>	<i>R. M. Andrew</i> , ebenda. p. 445.		
		<i>Petricola striata Lam.</i>	<i>R. M. Andrew</i> , ebenda. p. 450.		
		(<i>Lithodomus li- thophagus L.</i>)	<i>L. U. Schauffuß</i> , Molluscorum systema et catalogus. Dresden. 1869. S. 107.		
		<i>Solecurtus stri- gillatus L.</i>	<i>Schauffuß</i> , ebenda. S. 114.		
		<i>Donax truncu- lus L.</i>	<i>Arturo Issel</i> , Malacologia del Mar Rosso. Pisa. 1869. p. 51.		
		(<i>Arca lactea L.</i>)	<i>A. Issel</i> , a. a. O., p. 55.		
		<i>Ostrea plicatula Gm. (var. cristata Lam, var. cochlear Poli, var. cucullina Desh.)</i>	<i>A. Issel</i> , a. a. O., p. 89.		
		<i>Lima squamosa Lam.</i>	<i>H. A. Pagenstecher</i> , a. a. O., S. 16—24.		
		Gastero- poda	Gastero- poda	<i>Cypraea annulus L.</i>	<i>H. A. Pagenstecher</i> , a. a. O., S. 28; vgl. auch <i>L. Vaillant</i> , Journ. de Conchyliologie. T. 13. 1865. p. 112.
				<i>Cypraea moneta L.</i>	<i>A. Issel</i> , a. a. O., S. 113 u. <i>Weinkauff</i> , a. a. O., Bd. 2. 1868. S. 14.
			<i>A. Issel</i> , a. a. O., S. 112.		

Typus.	Classe resp. Unterklasse.	Species.	Namen der Gewährsmänner und Literaturnachweise.
Mollusca	Gasteropoda	<i>Nassa costulata Renier.</i>	<i>A. Issel</i> , a. a. O., S. 126; <i>R. A. Philippi</i> , Enumeratio mollusc. Siciliae. Bd. 1, Berlini. 1836. S. 221. u. <i>Weinkauff</i> , a. a. O., Bd. 2. 1868. S. 64.
		<i>Cerithium scabrum Olivi.</i>	<i>A. Issel</i> , a. a. O., S. 149 u. <i>Weinkauff</i> , a. a. O., Bd. 2. S. 164.
		<i>Cerithium lacteum Kiener</i> (= <i>C. elegans Blainv.</i>)	<i>R. M. Andrew</i> , a. a. O., p. 441 u. <i>J. Gwyn Jeffreys</i> , ebenda. Ser. 4. Vol. 6. 1870. p. 81.
		<i>Cerithium tuberculatum L.</i>	
		<i>Dentalium novemcostatum Lam.</i>	<i>Schaufuß</i> , a. a. O., S. 64.
		<i>Spiroglyphus spinuliformis de Serres</i>	<i>Moersch</i> , Proceed. of the Zoolog. Soc. 1861. p. 327. Ohne Bedenk. auch von <i>Issel</i> (a. a. O., p. 211) als eine beiden Meeren gemeinsame Form acceptirt.
		<i>Ringicula auriculata Menard de la Groye</i> (= <i>Voluta buccinata Renier</i>)	<i>R. M. Andrew</i> u. <i>J. Gwyn Jeffreys</i> , Annals and magaz. of nat. history. Ser. 4. Vol. 6. 1870. p. 83.
		<i>Murex trunculus L.</i>	<i>L. Reeve</i> , Conchologia Iconica. Monogr. of the g. Murex. London. 1845. Tab. 5, f. 22. u. <i>Weinkauff</i> , a. a. O., Bd. 2. 1868. S. 85.
		<i>Nassa mutabilis L.</i>	<i>A. Adams</i> , Proceed. of the Zoolog. Soc. 1851. p. 94.
		<i>(Odontidium rugulosum Ph.)</i>	<i>R. A. Philippi</i> , Enumeratio molluscorum Siciliae. Berlini. 1836. p. 248 ff. <i>Keller</i> , a. a. O., S. 34.
Cephalopoda	<i>Octopus makropus Risso</i> (<i>O. Cuvieri d'Orb.</i>)	Von mir bei Suakim gefunden, von Prof. <i>Ed. von Martens</i> bestimmt und dem K. Zoolog. Museum in Berlin überwiesen.	
	<i>(Octopus vulgaris Lam.)</i>	<i>Verany</i> ; cf. <i>H. A. Pagenstecher</i> in <i>R. Kossmann</i> , „Zoolog. Ergebnisse etc.“ I. Hälfte. Leipzig. 1877. Mollusca. S. 63.	
Arthropoden	Crustaceen	<i>Galathea strigosa L.</i>	<i>F. Hilgendorf</i> , Uebersicht der ostafrik. Crustaceen. <i>C. C. von Decken's</i> Reisen in Ostafrika. Bd. 3. Abth. 1. Leipzig und Heidelberg. 1869. S. 111.

Typus.	Classe resp. Unterklasse.	Species.	Namen der Gewährsmänner und Literaturnachweise.	
Vertebrata.	Pisces	<i>Sargus Rondeletii Cuv. Val.</i>	Nach Herrn Dr. <i>Alb. Günther's</i> gütiger Mittheilung auch an der Südküste Arabiens sich findend.	
		<i>Caranx trachurus L.</i>	<i>C. B. Klunzinger</i> , Bilder aus Oberägypten, der Wüste und dem Rothen Meere. Stuttgart. 1878. S. 370. Cf. auch <i>R. Kossmann</i> , Zoolog. Ergebn. etc. I. Hälfte. Pisces. 1877. S. 17 u. 31.	
		<i>Naucrates ductor L.</i>		
		<i>Echineis naucrates L.</i>		
		<i>Coryphaena hippurus L.</i>		
		<i>Zygaena malleus Risso</i>		
		<i>Lamna Spallanzani Bonap.</i>		
		<i>Mustelus vulgaris (laevis) M. & H.</i>		
		<i>Rhina (Squalus) squatina L.</i>		<i>R. Kossmann</i> , a. a. O., S. 31.
		<i>(Rhinobatus Columnae Bp. [Raja rhinobatus L.])</i>		<i>Schneider</i> (cf. <i>E. Rüppell</i> , Atlas z. Reise im nördl. Afrika. Fische des Rothen Meeres. Frankfurt. 1828. S. 55.)
<i>Torpedomarmorata Risso (T. Galvanii Bonap.)</i>	<i>Cf. E. Rüppell</i> , Neue Wirbelthiere z. d. Fauna von Abessinien. Fische des Rothen Meeres. Frankfurt. 1835. S. 68.			

Bemerkungen zu einzelnen Arten.

Noctiluca miliaris Suriray. Eine Ahnung davon, daß das intensive Leuchten des Rothen Meeres durch Noctiluken veranlaßt werde, besaß außer *C. Dareste* auch schon *Arturo Issel* (Viaggio nel Mar Rosso e tra i Bogos. 4. Ediz. Milano. 1885. p. 12).

Actinia mesembryanthemum Johnst. (*Actinia equina L.*) u. *A. tapetum H. u. Ehbg.* (*Priapus albus Forsk.?* *Discosoma nummiforme F. S. Leuckart*). Bezüglich *A. mesembryanthemum*, welche, wie *Ehrenberg* angibt, von *Hemprich* und ihm im mittleren und nördlichen Theile des Rothen Meeres gefunden wurde, scheinen die Zweifel weniger berechtigt als bei *A. tapetum*, welche *Ehrenberg* und *Hemprich* „vielleicht“ auch bei Triest gefunden haben; doch wie die von den Zoologischen Stationen zu Neapel, Triest und Marseille herausgegebenen faunistischen Uebersichten schließen lassen, ist man der Form im Mittelmeere sonst nie begegnet. *A. Andres* (Le Attinie. Fauna u. Flora des Golfes von Neapel,

9. Monographie. I. Theil. Leipzig. 1884. S. 274), welcher *Discosoma tapetum Ehb.* und *D. nummiforme Leuck.* getrennt aufführt, bemerkt dazu: „*Klunzinger* betrachtet es als zweifelhaft, daß *Discosoma nummiforme Leuck.* mit *Priapulid albus Forsk.* synonym ist und schließt davon aus auch *Discosoma nummiforme M. E.* Ich glaube, daß er im Rechte ist, da *Forskål's* Species undefinirbar ist, und *Milne Edwards* die beiden Species *D. nummiforme Leuck.* und *D. tapetum Ehb.* unter einer begreift.“

Aurelia aurita Lam. *Haeckel* sprach als Vermuthung aus, die *Aurelia aurita* möchte vielleicht durch den Suezcanal des Alterthums in das Rothe Meer eingedrungen sein. *C. Keller* meint dagegen, es sei wegen der Schwierigkeiten, welche der alte Suezcanal dem Transporte mariner Organismen dargeboten habe, wahrscheinlicher, daß dieselbe während der Quartärzeit in Folge anhaltender Nordwinde durch die Isthmuslagune getrieben wurde. Wer berücksichtigt, daß *Cassiopea andromeda* den modernen Suezcanal vom Rothen Meere aus jetzt schon bis *Ismailia* passirt hat, und sich dabei der Bemerkung auf S. 16 Anm. dieser Studien 2. Reihe, 4. Abth. erinnert, wird zugestehen müssen, daß bezüglich der Meduse die eine dieser Ansichten vor der anderen Nichts an Wahrscheinlichkeit voraus hat. Für alle weniger euryhalinen Arten verdient *Haeckel's* Meinung der *Keller'schen* gegenüber den Vorzug; denn einen für die Diffusion der Thiere günstigeren Verbindungsweg als den Ptolemäer-Canal hat es, soweit die geologische Forschung reicht, zwischen den beiden Meeren nicht gegeben. Meine Bemühungen, eine Abbildung der *Aurelia* auf altägyptischen Denkmälern zu finden, sind ohne Erfolg geblieben. Auf den Gemälden, welche die Gräberwände von *Sakkára* zieren, treten dem Beschauer eine große Menge von See- und Nilfischen in guter Ausführung entgegen; auch sonstige Meeresthiere sind dargestellt, aber eine Medusenform ist darauf nicht angedeutet. Auf anderen altägyptischen Wandgemälden, so auf den Tempelwänden von *Karnack (H. Brugsch)* und von *Dér al bah'eri (J. Dümichen)* begegnen wir auch zahlreichen Thierformen aus dem Rothen Meere: Schollen, Haien, Rochen, Krebsen (*Palinurus penicillatus?*), Tintenfischen (*Loligo*), die ihrer vom Künstler erkannten charakteristischen Merkmale wegen oft sogar eine Speciesdiagnose ermöglichen; auch auf diesen fehlt, den Copien nach zu urtheilen, *Aurelia*. Nur von weiteren Nachforschungen in dieser Richtung würde Bestimmteres über die Einwanderungszeit der *Aurelia* erwartet werden können.

Rhizostoma Cuvieri Pér. Les. (Medit. Form: *Pilema pulmo Haeckel*; Erythr. Form: *P. corona Haeckel*). *Haeckel* (System der Medusen. II. Hälfte. Jena. 1879. S. 594) bemerkt dazu: „Die kurze Diagnose, welche ihr Entdecker, *Forskål*, von der *Pilema* des Rothen Meeres gab, ist sehr

ungenügend. Wahrscheinlich sind die beiden Arten, welche derselbe als *Medusa corona* und *M. tetrastyla* unterscheidet, identisch. *Ehrenberg*, welcher sie später ebendasselbst wiederfand, hat keine Beiträge zu ihrer Kenntniß geliefert, da er sie irrthümlich für identisch mit der mediterranen *P. pulmo* hielt. Indessen habe ich mich an zertrümmerten Fragmenten von großen *Spiritusexemplaren* dieser Art, welche *Ehrenberg* im Berliner Zoologischen Museum deponirte, überzeugt, daß die beiden *Pilemaspecies* des Rothen Meeres und des Mittelmeeres wohl specifisch zu unterscheiden sind. Der Schirmrand von *P. pulmo* hat zahlreichere Randläppchen als bei allen anderen Arten (16—20 schmale, abgestutzte Velarappen in jedem Octanten). Ferner sind die 16 centripetalen Arcaden des Canalnetzes, welche zwischen je 2 Radialcanälen gegen die Armscheibe vorspringen, viel höher und schmaler, und berühren dessen Außenrand. Endlich ist auch die specielle Conformation der langen Arme und namentlich ihres keulenförmigen Endknopfes verschieden; derselbe ist dreiseitig-prismatisch, gegen das Distalende etwas verdickt und kurz zugespitzt, dreiseitig, pyramidal oder fast abgestutzt.“ Trotzdem glaubt *C. Keller* (a. a. O., S. 18), die erythräische *Pilema* von der mediterranen ableiten zu sollen; „wenn sich Erstere“, sagt *Keller*, „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 specifischen Verschiedenheit werden wir bei früher emigrirten Mollusken finden.“

Asterina gibbosa *Förb.* „Mit Europa“, sagt *Ed. von Martens* (*C. von der Decken's Reisen in Ostafrika*. Bd. 3. Abth. 1. Leipzig u. Heidelberg. 1869. S. 134), „hat von Seesternen und Seeigeln Ostafrika nur *Asterina gibbosa* gemein, falls *A. Burtoni Gray* aus dem Rothen Meere in der That mit der englisch-südeuropäischen zusammenfällt, wie *Müller* und *Troschel* angenommen haben. Dagegen kann ich *Linckia variolata Retz* nicht als europäisch anerkennen, obwohl *Gray* noch in seiner neuesten Uebersicht der Asteriden (*Synopsis of the species of starfish*. 1866) ihm das Mittelmeer als Vaterland zuweist und eine ostafrikanische Art davon unter dem Namen *Agassizii* trennt. Keine Specialfauna aus dem Gebiete des Mittelmeeres erwähnt meines Wissens diese Art, und *Gray* selbst citirt dieselbe Abbildung von *Linck* Taf. 14 Fig. 24 zu beiden, nur einmal mit dem Schreib- oder Druckfehler 2,4 statt 24. Ich kenne keine andere Fundorte für diese Art als ostafrikanische.“ Später haben die von *Dr. W. Lange* ausgeführten Bestimmungen der von *Moebius* (vgl. dessen Beiträge z. Meeresfauna etc. S. 50) auf seiner Reise nach Mauritius gesammelten Asteriden eine zweite mediterrane Seesternspecies an der ost-

afrikanischen Küste wiederfinden lassen, nämlich die *Asterina tenuispina Lam.*

Gastrochaena dubia Penn. des Rothen Meeres zeigt nach *Issel* tiefere Furchen als die Mittelmeerform, und *Vaillant* scheint dieselbe Form als *G. cymbium Spengler* aufgeführt zu haben.

Pecten varius L. Nach *Pagenstecher* mag *Pecten daucus Reeve* von Corfu die Verbindung zwischen dem erythräischen *Pecten lividus Lam.* und dem mediterranen *P. varius L.* herstellen, „welcher bei sonstiger großer Aehnlichkeit sich durch die Bestimmtheit der Rippen mit ganz glatten Zwischenräumen unterscheidet“.

Lithodomus lithophagus L. als eine Bewohnerin des Rothen Meeres verzeichnet zu finden, muß überraschen, und *Issel* (a. a. O., p. 382 Anm.) hat auch bereits der Richtigkeit dieser Angabe einen vielleicht nicht ganz unbegründeten Zweifel entgegengesetzt. Doch werden wir mit *Ed. v. Martens* (*Moebius*, Beitr. z. Meeresfauna etc. S. 332) daran zu erinnern haben, daß bohrende Mollusken einer passiven Verschleppung leicht fähig und manche derselben auch wohl nur deshalb weit verbreitet sind. „So begegnete man der westindischen *Gastrochaena cuneiformis Spengler* bei Mauritius und Ile de France, eine der westindischen *G. rostrata Spengler* nahe verwandten Form, der *Gastrochaena Retzii Desh.* bei Réunion und Mauritius, und *Gastrochaena dubia Penn.* soll sogar dem Rothen und Mittelländischen Meere gemeinsam sein.“

Solecurtus strigillatus L. des Rothen Meeres besitzt nach *Issel* deutlichere und zahlreichere Streifen als die Mittelmeervarietät.

Arca lactea L. Alle Exemplare von *A. lactea* aus dem Mittelmeere, welche *Pagenstecher* mit solchen aus dem Rothen Meere vergleichen konnte, waren zwerghaft klein, ihre Wölbung ganz anders als bei denen des Rothen Meeres, der Hinterrand rechtwinkliger und die Behaarung fehlte; er führt deshalb auch die erythräische Form auf *A. decussata Reeve* zurück und bemerkt, daß *A. barbata L.* des Mittelmeeres derselben viel näher komme als *A. lactea L.*

Ostrea plicatula Gm. Auch *Ed. von Martens* (*Moebius*, Beiträge z. Meeresfauna etc. S. 311 u. 312) erwähnt in der Uebersicht der *Möbius'*-schen Sammlung aus Mauritius, als hier vorkommend: 1. *Ostrea cucullina Desh.* mit der Bemerkung „der *O. cochlear* des Mittelmeeres ähnlich“, und 2. *O. radiata Val.* (= *O. cristata* var. *b Lam.*). Unter letzterer Artangabe findet sich die Notiz: „Diese Species hat viel Aehnlichkeit mit *O. depressa Phil.* aus dem Mittelmeer, welche auch mit ähnlichen breiten, dunkelpurpurnen Strahlen z. B. in Dalmatien vorkommt“.

Lima squamosa Lam. Die von *Pagenstecher* als var. *paucicostata Sow.* der *Lima squamosa Lam.* zugetheilte Form aus dem Rothen

Meere lag ihm nur in einem, allerdings schönen Exemplare vor. Dieses Stück zeigte 14 Rippen (ausgenommen die undeutlichen vorn und hinten), während an solchen aus dem Mittelmeere deren 18 bis 22 gefunden wurden. „Die Veränderlichkeit der Rippenzahl bei *L. squamosa* ist klar; die Erhebung und Gestalt der Zacken, die Gesamtform der Schale, namentlich die Größe der Winkel, die Schalendicke werden nicht minder variabel sein.“

Cypraea annulus L. Die Exemplare aus dem Rothen Meere sind nach *Issel* im Allgemeinen breit- und langschaliger als die aus dem Mittelmeere.

Nassa costulata Renier des Rothen Meeres zeichnet sich (nach *Issel*) der des Mittelmeeres gegenüber durch geringere Größe und relativ bedeutendere Höhe aus.

Odontidium rugulosum Phil. Für die Aufnahme dieses Pteropoden in obige Tabelle wird Herr Dr. C. Keller die Verantwortung allein zu übernehmen haben.

Octopus makropus Risso (*O. Cuvieri d'Orb.*) wurde als eine erythräische Form bereits von *A. d'Orbigny* (*Mollusques viv. et foss. Part. I. Céphalopodes. Paris. 1855. p. 173*) aufgeführt.

Octopus vulgaris Lam. Die Angaben der Autoren (*Philippi, Verany, Pagenstecher*) lassen Zweifel, ob ihnen wirklich *O. vulgaris Lam.* vorgelegen hat. Ich erhielt in Massana wie in Suakim nur eine und dieselbe Species: *O. makropus Risso.*

Sargus Rondeletii Cuv. Val. Der erfahrene Ichthyologe des Britischen Museums schrieb mir Folgendes: „Ich habe ganz neulich wieder Gelegenheit gehabt, mich über das Vorkommen des im Mittelmeere gemeinen *Sargus Rondeletii* an der Südküste Arabiens zu überzeugen. Dieser Fisch ist um das Cap der guten Hoffnung herumgewandert.“

Zygaena malleus Risso. Der von *Rüppell* (*Neue Wirbelthiere zu der Fauna von Abessinien. Fische des Rothen Meeres. Frankfurt. 1835. S. 66 u. 67*) im Rothen Meere aufgefundene Hammerfisch (*Z. Mokarran Rüpp.*) weicht seiner Angabe nach „von den bekannten Arten vorzüglich durch den ihm eigenthümlichen, beinahe gradlinigen vorderen Rand des Kopfes ab, in welcher Beziehung ihm einigermaßen *Zygaena malleus* des Mittelländischen und Atlantischen Meeres ähnelt; aber er unterscheidet sich von demselben wesentlich durch den Mangel des hakenförmigen Vorsprungs vor der Augenhöhle und durch das gänzliche Fehlen der Furche längs des vorderen Kopfrandes, eine Verlängerung der Nasenlöcher.“

Rhinobatus Columnae Bp. nur dann, wenn *Schneider's* Annahme (in seiner Ausgabe von *M. E. Bloch's* *Naturgesch. der in- und ausländischen Fische*) sich als richtig bewährt, daß *Rhinobatus halavi Cuv.* aus dem Rothen Meere mit *Raja rhinobatus L.* und *Salviani* aus dem Mittelländischen Meere identisch ist. — Eine strenge Revision der von *Rüppell*

im Rothen Meere gesammelten Selachier läßt bei der offenbaren Specialisirungssucht dieses sonst so verdienstvollen Forschers noch weitere Zusammenziehungen erythräischer und mediterraner Formen erwarten. Anders bei *Forskål!* Der von diesem Reisenden (*Descriptiones etc.* Edit. *Niebuhr*. Hauniae. 1775. p. 20) in 2 Exemplaren bei Djedda angetroffene *Squalus Carcharias* dürfte die von *Müller* und *Henle* aufgestellte indiscoceanische Form: *Carcharias (Scoliodon) acutus* gewesen sein, während den mediterranen und atlantischen Gebieten die Arten: *C. (Prionodon) glaucus Rond.* und *C. lamia Risso* eigen sind. Unter *Forskål's* *Esox belone* des Rothen Meeres (*ibid.*, p. 67) ist sicherlich nicht *Esox belone L.* der Nordsee (*Belone vulgaris Valenc.*) oder des Mittelmeeres (*B. acus Risso*), sondern wahrscheinlich ein *Hemiramphus* zu verstehen; ob schließlich *Forskål's* *Cyprinus leuciscus L.* von Djedda und Lohaja (*ibid.*, p. 71) mit einer europäischen Form thatsächlich identisch ist, läßt sich seiner kurzen Beschreibung nicht entnehmen.

Torpedo marmorata Risso ist nach *Olfers* (*Die Gattung Torpedo*. Berlin. 1831. S. 15) und nach *Henle* (*Ueber Narcine*. Berlin. 1834. S. 30) mit *Torpedo panthera Ehb.* identisch. Auch *E. Rüppell* bemerkt (a. a. O.), daß der einzige, ihm bemerkbare Unterschied zwischen dem Zitterrochen des Rothen Meeres und der ihm so sehr nahestehenden gelb und weiß gefleckten Art, die das Mittelländische Meer bewohnt, darin bestehe, daß der vordere Körperendrand des ersteren vor jedem Auge eine leichte Einbiegung der Spritzlöcher hat, sodaß der ganze Vorderrand des Körpers in drei Bogensegmente zerfällt. Uebrigens fehlte *Rüppell* das Vergleichsmaterial, um auf die Frage nach der Identität beider Formen näher eingehen zu können.

Bei einer blinden, kritiklosen Aneinanderreihung der Literaturangaben, durch welche erythräische Thierformen in das Mittelmeer, und mediterrane Formen in das Rothe Meer versetzt worden sind, würde sich natürlich die Zahl der in obiger Uebersichtstabelle vereinigten Species noch um ein Erhebliches vergrößern. Nehmen wir auch von *Philippi's* Bearbeitung der *Ehrenberg'schen* Sammlung von vornherein Abstand, da das Resultat derselben (darin bestehend, daß von den 124 Conchylien und den 248 Gastropoden, welche *Hemprich* und *Ehrenberg* am Rothen Meere sammelten, 29 der ersteren und 44 der letzteren mediterrane Formen sind) nur durch eine unrichtige Fundorts-

angabe der eingelieferten Exemplare verständlich wird, so bleibt doch noch eine ziemliche Reihe diesbezüglicher Daten übrig, welche sich zwar mehr aus einer ungenauen Bestimmung der Species als aus directen Verwechslungen der Fundorte erklären dürften¹⁾. So haben z. B. *Woodward*, *Cazalis de Fondouce* und *Elizé Liénard* vielen mediterranen und erythräischen resp. indiscoceanischen Arten solche falsche Identitätsatteste ausgestellt. Da nun aber weder *Jickeli's* sorgfältige Studien²⁾ über die von ihm am Rothen Meere selbst gesammelten Vertreter der Gattungen: *Mitra*, *Conus*, *Ancillaria*, *Cypraea*, *Pleurotoma*, *Pyramidella*, *Obeliscus*, *Elusa*, *Syrnola*, *Orina* und *Rissoina*, noch *Ed. v. Martens'* Bearbeitung der von *W. Peters* 1843—1847 in Mossambique³⁾ und der von *K. Moebius* 1874—1875 auf einer Reise nach Mauritius gesammelten Mollusken⁴⁾ irgendeine Species ergaben, welche sich mit Fug und Recht zugleich als eine Bewohnerin des Mittelmeeres ansprechen ließ, so wird man bei Formen beider Meere mit Iden-

¹⁾ *L. Vaillant* hatte (Recherches sur la faune malacologique de la baie de Suéz. Journ. de Conchyliologie. T. 13. 1865. p. 109) im Busen von Suez 87 marine Weichthiere gesammelt, unter denen ihm *Fissurella costaria* *Desh.* und zwei fraglich gebliebene *Lima*-Arten (*L. squamosa* *Lam.*? [vgl. Anm. auf S. 57] und *L. fragilis* *L.*?) mit Mittelmeerspecies identisch erschienen waren. *P. Fischer* (ibid. T. 13. p. 244) hat später gezeigt, daß die *Fissurella* des Rothen Meeres von der *F. costaria* getrennt werden muß, dieselbe als *F. Vaillantii* unterschieden und in dieser 1870 (ibid. T. 18. p. 167) die *F. Ruppellii* *Sow.* wiedererkannt.

²⁾ *C. F. Jickeli*, Jahrbücher d. d. Malakozoolog. Gesellsch. Bd. 1. 1874. S. 17—54; Bd. 2. 1875. S. 43—71; Bd. 11. 1884. S. 189—217 u. S. 245—263.

³⁾ *Ed. v. Martens*, Uebersicht der von *W. Peters* 1843—47 in Mossambique gesammelten Mollusken. Sitzungsber. d. k. Acad. d. Wissensch. zu Berlin. 1879. S. 727—749.

⁴⁾ *K. Moebius*, Beiträge zur Meeresfauna der Insel Mauritius u. der Seychellen. Berlin. 1880. Mollusken bearbeitet von *Ed. v. Martens*. S. 179 bis 336.

titätserklärungen äußerst vorsichtig zu sein haben. Selbst in der von *Issel* gegebenen Uebersicht der dem Mittel- und Rothen Meere gemeinsamen Molluskenspecies mußten zwei Arten gestrichen werden: *Venus verrucosa L.* und *Caecum annulatum Brown.* Ueber *Venus (Ventricula) verrucosa L.* — nur mit Unrecht noch in der französischen Uebersetzung von *Woodward's* bekanntem „Manual of the recent Mollusca“ aus dem Jahre 1870¹⁾ neben den Antillen, Canaren, Australien, dem Senegal und dem Cap auch dem Rothen Meere als einheimisch überwiesen — liegen lediglich zwei hier in Betracht kommende Notizen vor, die sich aber nicht auf ein Vorkommen derselben im Rothen Meere, sondern nur auf ein solches am Cap resp. bei Mauritius beziehen. Das Vorkommen dieser Muschel am Cap wird von *Krauss*²⁾ berichtet, und bezüglich des zweiten Fundortes im indischen Faunengebiete sagt *Ed. v. Martens*³⁾: „Diese aus dem Mittelmeer wohl bekannte Art erhielt das Berliner Museum von *Robillard* aus Mauritius; das Exemplar stimmt nicht mit der von *Dunker* unterschiedenen, übrigens kaum standhaft verschiedenen *V. nodosa* aus Westafrika (Moll. v. Guinea. S. 57)“. Andererseits ist *Caecum annulatum Brown* — von *Issel* (a. a. O., S. 211) bei Aden, von *Moebius* (a. a. O., S. 287) auch bei Mauritius gefunden — aus dem Mittelmeere unbekannt geblieben; im atlantischen Gebiete wurde dieser Tänioglosse nur um Westindien, an der irischen und englischen Küste angetroffen⁴⁾. An dieser Stelle verdient auch eine Mittheilung von *Cazalis de Fondouce*⁵⁾ erwähnt zu werden, dergemäß *Lefèvre*

1) *S. P. Woodward*, Manuel de la Conchyliologie. Traduction d'*Alois Humbert*. Paris. 1870. p. 58.

2) *F. Krauss*, Die Südafrikanischen Mollusken. Stuttgart. 1848. S. 10.

3) *Ed. v. Martens* in *K. Moebius' Beiträgen* etc. S. 326.

4) Vgl. *P. Carpenter*, Proceed. Zoolog. Soc. 1858. p. 423.

5) *Cazalis de Fondouce*, Recherches sur la géologie de l'Égypte d'après les travaux les plus recents etc. Montpellier et Paris. 1868. p. 50.

Cassidaria tyrrhena Ch., *C. echinophora* L., sowie auch *Dolium olearium* Brug bei Tor gefunden hat. Daß diese im Mittelmeere häufigen Gastropoden im Rothen Meere vorkommen, mag ein kundiger Zoogeograph wohl kaum noch annehmen. *Dolium galea* L. wird freilich auch von *Dufo* als auf allen Amiranten verbreitet angegeben, und *Dolium olearium* Brug ist ebenso wie das auch in Westindien vorkommende *D. perdix* L. an vielen Orten des Indischen Oceans gesammelt worden. *Ed. v. Martens*¹⁾, welchem ich diese Angaben entlehne, erinnert bei dieser Gelegenheit daran, daß es nicht leicht sei, über die im Gebiete des Indischen Oceans vorkommenden, den Mittelmeerarten zunächst sich anschließenden *Dolium*-Formen etwas Bestimmtes zu sagen. „Das Berliner Museum besitzt von sicher angegebenen Fundorten aus diesem Gebiet keine mit der des Mittelmeers ganz übereinstimmende, sondern nur eine mit merklich breiteren Rippen, aus Java von mir mitgebracht, vielleicht *D. ampullaceum Philippi* (Abbild. Bd. 3. Taf. 2. Fig. 2) und eine mit merklich längerem Gewinde, von den Querimbainseln an der Küste von Mossambique durch Prof. *Peters*, vielleicht *D. amphora Philippi* (Abbild. Bd. 3. S. 12). Eine von diesen beiden dürfte auch die von *Dufo* gemeinte sein, vielleicht auch *Bernardin St. Pierre's* «tonne ronde»“ (*v. Martens*).

Aus seinen Bestimmungen der von *Peters* gesammelten Weichthiere zog *Ed. v. Martens* (a. a. O., S. 747) folgende Schlußfolgerung: „Mit dem Atlantischen Ocean hat die Küste von Mossambique nur sehr wenige Arten gemeinsam, einerseits solche, die im offenen Meere leben und daher weit verbreitet sind, wie *Spirula* (*Peroni Lam.*) und *Janthina* (*communis Lam. var. roseola Reeve*), andererseits einige überhaupt Ost- und Westindien gemeinsame Arten von *Tritonium* (*pileare L. sp.*) und *Dolium* (*olearium Brug* u. *perdix L.*). — Die von *Bianconi*

¹⁾ *Ed. v. Martens* in *Moebius'* Beiträgen etc. S. 264.

neben anderen Cypraeen, als bei Mossambique gefunden, aufgeführte *Cypraea rufa* Lam. ist eine im Mittelmeer lebende Art, die nicht wohl an der Ostküste Afrikas vorkommen kann.“ Wir finden aber in der von *Ed. v. Martens* gelieferten Uebersicht auch *Lima squamosa* L. (freilich als „Abart mit 16—18 Rippen, Schuppen aufrecht, doch nicht wie bei *L. bullifera* Desh. kugelig gewölbt“) von den Querimbainseln und von demselben Fundorte eine der *Solemya mediterranea* Lam. „ungemein ähnliche, aber größere, heller gefärbte und mit etwas weiter nach vorn gerückten Wirbeln“ versehene Art (*S. africana* v. *Martens*) verzeichnet. *v. Martens*' Bearbeitung der Mollusken der *Moebius*'schen Sammlung führte zu einem sehr ähnlichen Resultate. Dieses hat derselbe (a. a. O., S. 336) in folgenden Sätzen zusammengefaßt: „Mit dem Gebiete des Atlantischen Oceans hat das hier behandelte der ostafrikanischen Inseln 91 Arten (unter 1232) gemein; es sind das theilweise solche, welche in den tropischen und subtropischen Meeren sehr weit verbreitet sind, so zu sagen «circumtropische», wie man von circumpolaren spricht, z. B. *Crepidula aculeata* Chemn., die vielleicht durch Schiffe, *Janthina* (*globosa* Swainson = *J. violacea* Blainv. u. *J. exigua* Lam.) und *Spirula*, welche als pelagisch durch die Meeresströmungen verbreitet werden. Auffallend ist, daß hierher auch mehrere Arten von *Tritonium* und *Dolium* gehören, bei denen ich sicher westindische und sicher ostindische nicht constant zu unterscheiden vermag, obgleich sie von einigen Autoren getrennt werden, so *Tritonium pileare* (= *T. Martinianum* d'Orb.; daneben fanden sich von westindischen Species bei Mauritius *T. aquatile* Reeve u. *T. tuberosum* Lam. = *T. antillarum* d'Orb. vor), *Dolium perdix* und *D. olearium*; auch *D. galea* aus dem Mittelmeer und aus Ostindien sind nicht wohl zu trennen. Ferner nimmt Schwarz v. Mohrenstern manche Rissoinen (z. B. *Rissoina Chesneli* Mich., *R. reticulata* Sow., *R. decussata*

Mont.) als gemeinsam zwischen Westindien und Mauritius an. Endlich ist *Venus verrucosa* zu nennen, welche vom Mittelmeer und längs der Westküste Afrikas bis zum Cap und hier noch ein Stück weit nach Osten in den Indischen Ocean verbreitet erscheint, vorausgesetzt, daß *Robillard's* Angabe richtig ist.“ Das von *Venus verrucosa* Gesagte gilt in gleichem Maaße für *Rissoina decussata Mont.*, welche *J. Gwyn Jeffreys*¹⁾ im Mittelmeere antraf.

Dieses sind nicht die einzigen Beispiele, welche auf eine Identität oder wenigstens auf eine sehr nahe Verwandtschaft indischoceanischer Formen mit solchen atlantischen hinweisen, die nicht allzu entfernt von der Abzweigung²⁾ des Mittelmeerbeckens im Oceane aufgefangen wurden. *R. M. Andrew* nennt uns *Volvula acuminata Brug* als eine dem Golfe von Suez wie den europäischen Meeren angehörende Gastropodenspecies. Derselbe Forscher (a. a. O., p. 437) sammelte *Natica maroccana Chemn.* und *N. marmorata H. Ad.* fide *H. Adams*, deren Vorkommen bei den Canarischen Inseln schon länger bekannt war, auch in der Bai von Suez³⁾. Ferner haben nach *P. Fischer* (*Journ. de Conchyliologie. T. 18. 1870. p. 175*) auch *Petricola typica Jonas*, *Mytilus Pharaonis L.* und *Capsa violascens Forsk.* des Rothen Meeres in dem Meere der Antillen ihre identischen oder ihnen so verwandte Vertreter, daß „man seine ganzen

1) *J. Gwyn Jeffreys*, *Mediterranean Mollusca. Ann. and mag. of nat. history. Ser. 4. Vol. 6. 1870. p. 78.*

2) *Rob. M. Andrew*, *Report on the Testaceous Mollusca obtained during a dredging-excursion in the Gulf of Suez in the months of February and March 1869. Ibid. Ser. 4. Vol. 6. 1870. p. 445.*

3) *Ed. v. Martens (Moebius, Beitr. z. Meeresfauna etc. S. 276)* hat zwar bei *Natica unifasciata Lam.* (= *maroccana* var. *Phil.*) die Bemerkung eingeflochten: „Weit verbreitet im Indischen und Stillen Ocean bis zur Westküste von Amerika. Aus dem Atlantischen Ocean ist sie mir nicht mit Sicherheit bekannt, daher ich *N. maroccana Chemn.* (= *marochiensis Gm.*) noch nicht unbedingt mit ihr identificiren kann.“

Kräfte aufbieten“ muß, sie von einander zu unterscheiden. Würde der Fundort ein gleicher sein, meint *Fischer*, so würde man sie nicht mehr von einander geschieden haben als die *Lucina tigerina* der Antillen von der *L. tigerina* des Indischen Meeres. — Schließlich entnehme ich noch *Quoy* und *Gaimard's Voyage de découvertes de l'Astrolabe* (Zoologie. T. 3. Paris. 1834. p. 264—266) die Angabe, daß sich bei genauem Vergleich von Schale wie Thier zwischen der *Rotella lineolata Lam.* aus dem Mittelmeere und der des Indischen Meeres kein Unterschied zu erkennen gab¹⁾.

Ueber die Hydrophiden (Seeschlangen) und Cheloniaden (Seeschildkröten) des Indischen und Atlantischen Ozeangebietes bin ich durch folgende Zuschrift des Herrn Dr. *Alb. Günther* informirt worden. „Wasserschlangen gibt es weder im Mittelmeere noch im Rothen Meere; sie treten erst am Persischen Meerbusen und in der Nähe Madagascars auf. Bei den Seeschildkröten hat man in Betracht zu ziehen, daß dieselben pelagische Formen sind, daß die meisten Arten eine außerordentlich weite und unregelmäßige Verbreitung haben. 1) *Chelonia caouana* gemein im Mittelmeer, selten im Indischen Ocean; im

¹⁾ Einer wohl demnächst durch die begonnene Canalisirung der Panamalandenge in's Leben tretenden systematischen Vergleichung der marinen Fauna der Ost- und Westküste von Mexico und Californien werden selbstverständlich die nämlichen Schwierigkeiten erwachsen als uns in dem vorliegenden Falle. *A. A. Gould* (Description of shells from the Gulf of California and the Pacific coasts of Mexico and California. Boston. 1853), welcher dort schon vorgearbeitet hat, nennt uns in den Meeren beiderseits von Mexico angetroffene Molluskenformen, allerdings nur eine sehr kleine Zahl, welche unter einander „so ähnlich wie nur möglich sind, und sehr gut dazu verleiten können, mehr geographische als zoologische Arten zu unterscheiden“. Solche Formen sind:

Trochus picoides ∞ *Trochus pica*.

Lutraria ventricosa ∞ *Lutraria carinata*.

Strigilla fucata ∞ *Strigilla carnaria*.

Rothen Meere meines Wissens noch nicht gefunden. 2) *Sphargis coriacea* allenthalben, aber sporadisch — nicht selten im Mittelmeere — bei den Seychellen und ohne Zweifel an der Ostküste von Afrika.“ 3) *Chelonia imbricata*, häufig im Rothen Meere, lebt auch im Atlantischen Ocean. — Nach *Brehm*¹⁾ sind von Wassersäugethieren im Rothen Meere nur die beiden, dem Mittelmeere fremden Arten: *Halicore Dujong* und *Tursio Abusalam* beobachtet worden; doch auch *Balaena* verirrt sich bisweilen in's Rothe²⁾ wie in's Mittelmeer.

Das ersprißlichste Feld, sowohl für eine vergleichende Betrachtung der erythräischen und mediterranen Fauna, wie für das Studium der Diffusion beider Faunengebiete durch die Suezcanalanlagen liegt gegenwärtig noch unbeackert; denn bei ersterer Absicht glaube ich dasselbe in der Tiefseefauna gegeben zu sehen, bei letzterer dagegen in den wandernden Foraminiferenformen, deren Verfolgung durch den Canal allerdings eine gründliche Kenntniß sowohl der mediterranen wie auch der erythräischen Species zur Voraussetzung haben würde. Auch darf ich, um spätere Forschungen so fruchtbar als möglich werden zu lassen, eine mir von Herrn Professor *P. Ascherson* brieflich mitgetheilte Ansicht nicht verschweigen, daß voraussichtlich schon jetzt mit Glück in der maritimen Canalanlage nach Diatomeen und anderen niederen Algen zu forschen ist, und daß auf diesem Gebiete vielleicht mit am ersten der Einfluß der Canalverbindung nachweisbar wird. Zur Zeit muß ich mich noch darauf beschränken, unter Mitberücksichtigung des von *J. Gwyn Jeffreys*³⁾ gegebenen Verzeichnisses der mediterranen Foraminiferen diejenigen Mittelmeerspecies dieser Protozoenabtheilung namhaft zu machen,

1) *A. E. Brehm*, Ergebnisse meiner Reise nach Habesch. Hamburg. 1863. S. 200—202.

2) *P. Forskål*, Descriptiones animalium etc. Hauniae. 1875. p. IV.

3) *J. Gwyn Jeffreys*, Mediterranean Mollusca, No. 3 and other Invertebrata. Ann. and mag. of nat. history. Ser. 5. Vol. 11. 1883. p. 401.

welchen *Moebius*¹⁾ bei Mauritius wiederbegegnet ist. Es sind folgende Arten:

Cornuspira foliacea Ph.

Miliolina oblonga Mont.

Polytrema miniaceum Pall.

Entosolenia marginata Walker.

Globigerina bulloides d'Orb.

Polystomella crispa L. (aus der Adria durch *F. E. Schulze* bekannt) var. *crassa* (von Mauritius).

Operculina complanata DeFrance.

Außer diesen mehr oder weniger vollständig sich deckenden Species beider Meeresgebiete sind von mehreren Forschern die immerhin nahen Verwandtschaftsverhältnisse hervorgehoben, welche noch zwischen einigen anderen erythräischen und mediterranen Formen bestehen. Der wenigen Vergleichspuncte wegen, welche für Crustaceen beider Meere vorliegen, ist das Ergebniß der *Kossmann'schen Arbeit*²⁾, der gemäß *Squilla massavensis Kossm.* — die einzige der Gattung, welche überhaupt im Rothen Meere gefunden wurde — der *Squilla mantis Rond.* des Mittelmeeres wie der *Sq. oratoria de Haan* aus dem Japanischen Meere sehr nahe steht, von diesen das bei weitem Wichtigste³⁾. Weiter-

Die verwandten und die sog. äquivalenten Arten beider Faunengebiete.

¹⁾ *K. Moebius*, Beiträge zur Meeresfauna etc. Foraminiferen. S. 63 bis 108.

²⁾ Die Unterscheidungsmerkmale der 3 Species gestatten hier keine Wiedergabe; bezüglich derselben muß auf die Originalarbeit (*R. Kossmann*, Malacostraca, a. a. O., II. Hälfte. 1. Lief. Leipzig. 1880. S. 99) verwiesen werden.

³⁾ Zu *Gonodactylus chiragra Latr.* bemerkt *Ed. v. Martens* (*C. von der Decken's Reisen in Ostafrika*. Bd. 3. Abth. 1. S. 103 Anm.): „*Milne Edwards* (Crustac. II. p. 528) sagt: «Cette espèce paraît habiter toutes les mers des pays chauds; le Muséum en a reçu de la Méditerranée des côtes de l'Amérique, des îles Séchelles, de Trinquemalay et de Tongatabou.» Auch *Heller* (Crustaceen des südl. Europa. 1863. S. 309 u. 310) führt sie als eine Art des Mittelmeeres an, aber ohne neuere Zeugnisse

hin fand *Pagenstecher*, daß Exemplare der *Arca retusa* Lam. von den Antillen, vom Cap und aus dem Rothen Meere unter einander gut übereinstimmen. Die Stücke von Jamaica waren diejenigen, welche der *Arca Noae* L. am nächsten treten, welche *Philippi* für Cuba wie für's Rothe Meer angab, und welche auch nach *Pagenstecher* „jedenfalls außerordentlich nahe steht“. „Ich finde“, sagt *Pagenstecher*, „das namentlich bei Stücken aus Spezzia; nur sind deren verticale Rippen noch gröber und nicht durch Querlinien gegittert, sondern bei guter Erhaltung schuppig. In dieser Beziehung zeigen aber auch die Stücke tropischer Meere sowie *Arca Noae* selbst manche Verschiedenheit.“

Schließlich hat *Issel* 30 mediterrane und 30 erythräische Mollusken zusammengestellt, welche er als specifisch verschiedene, aber vielleicht von ein und demselben Ausgangspuncte stammende und deshalb als äquivalente Species betrachtet¹⁾.

oder einen bestimmten Fundort hierfür anzugeben. Alle bestimmten Fundortsangaben für diese Art, ja für die ganze Gattung *Gonodactylus*, liegen innerhalb des Indischen und Stillen Oceans, für die Art vom Rothen Meere und Natal bis Tahiti, für die Gattung bis Japan, Neuseeland und Chile; die Art hat also dieselbe Verbreitung wie so manche anderen Crustaceen und Meeresconchylien.“

Von den im Rothen Meere sonst angetroffenen Krustern (*Cirripedia*) ist nach *F. Hilgendorf* (ebenda, S. 114) *Chthamalus stellatus* *Poli* kosmopolitisch und *Verruca Stroemia* *Müll.* fand sich auch in europäischen Meeren. — Unter den von *Moebius* bei Mauritius gesammelten Krebsen fand *F. Richters* (*Moebius*, Beiträge zur Meeresfauna etc. Decapoden. S. 137—169) keine Species, welche unser Interesse beanspruchen könnte.

¹⁾ Lohnender und aussichtsvoller für wirklich wissenschaftliche Erfolge versprechen Vergleiche zu werden, bei denen man sich nicht darauf beschränkt, zwei geographisch getrennte, nur formell sich ähnelnde Arten ohne jedwedes weitere Verständniß für die aufgefundenen Abweichungen und Aehnlichkeiten als äquivalente Species zu erklären, sondern bei welchen sämtliche einem Genus zugetheilten Arten der einen Lokalität wie die eines zweiten faunistischen Gebietes Berücksichtigung finden. Als den ersten schwachen Versuch eines rationellen zoogeographischen Vergleichsverfahrens betrachte ich eine Notiz von *Ed. v. Martens*. „Bemerkenswerth ist“, sagt

**A. Issel's äquivalente Molluskenformen des Mediterranen
und Erythräischen Gebietes.**

Mittelmeer.	Rothes Meer.
<i>Gastrochaena dubia</i> Pen.	<i>Gastrochaena dubia</i> Pen. var.
<i>Solecurtus strigillatus</i> L.	<i>Solecurtus strigillatus</i> L. var.
<i>Tellina exigua</i> Poli.	<i>Tellina Arsinoensis</i> Iss.
<i>T. serrata</i> Ren.	<i>T. Belcheriana</i> Sow.
<i>Tapes geographicus</i> Gmel.	<i>Tapes Deshayesii</i> Hanl.
<i>Artemis exoleta</i> L.	<i>Artemis radiata</i> Reeve.
<i>Cardium edule</i> L.	<i>Cardium isthmicum</i> Iss.
<i>C. minimum</i> Phil.	<i>C. Sueziensis</i> Iss.
<i>Cardita sulcata</i> Brug.	<i>Cardita angisulcata</i> Reeve.
<i>C. trapezia</i> L.	<i>C. variegata</i> Brug.
<i>Diplodonta rotundata</i> Mont.	<i>Diplodonta Savignyi</i> Vaill.
<i>Lucina reticulata</i> Poli.	<i>Lucina erythraea</i> Iss.
<i>Arca diluvii</i> Lam.	<i>Arca auriculata</i> Lam.
<i>A. lactea</i> L.	<i>A. lactea</i> L. var. <i>erythraea</i> .
<i>Modiola adriatica</i> Lam.	<i>Modiola</i> , sp.?
<i>Lima squamosa</i> Lam.	<i>Lima bullifera</i> Desh.
<i>Marginella minuta</i> Pfr.	<i>Marginella Sueziensis</i> Iss.
<i>M. clandestina</i> Brocchi.	<i>M. pygmaea</i> Iss.
<i>M. miliaria</i> L.	<i>M. Savignyi</i> Iss.
<i>Purpura haemastoma</i> L.	<i>Purpura</i> , spec.?
<i>Nassa gibbosula</i> L.	<i>Nassa circumcincta</i> Adams.
<i>N. costulata</i> Ren.	<i>N. costulata</i> Ren. var. <i>erythraea</i> .
<i>Cerithium vulgatum</i> Brug.	<i>Cerithium Ruppellii</i> Phil.
<i>C. conicum</i> Blainv.	<i>C. Caillaudi</i> Potiez u. Mich.
<i>Philine aperta</i> L.	<i>Philine Vaillantii</i> Iss.
<i>Ringicula buccinea</i> Ren.	<i>Ringicula acuta</i> Phil.
<i>Eulima Philippii</i> Weink.	<i>Eulima Gentilomiana</i> Iss.
<i>Neritina viridis</i> L.	<i>Neritina Feuilletii</i> Aud.
<i>Fissurella graeca</i> L.	<i>Fissurella Ruppellii</i> Sow.
<i>Chiton siculus</i> Gray.	<i>Chiton affinis</i> Iss.

dieser verdienstvolle Conchyliologe (*Moebius*, Beitr. z. Meeresfauna etc. S. 306), „daß hier (*Fouquets* auf *Mauritius*) zwei *Doridium*-Arten, eine fleckige (*D. cyaneum* v. *Mart.* var. *vittatum*) und eine mehr einfarbige, dunkle mit Längsbändern (*D. guttatum* v. *Mart.*) ebenso wie im Mittelmeere (*D. Meckelii* Ch. u. *D. aplysiaeforme* Phil.) neben einander vorkommen. Sollte etwa irgend eine nähere Beziehung zwischen beiden Formen vorhanden sein?“

Zu dieser Aufstellung, welche *C. Keller* ohne jedweden Grund dazu verwerthete, seine Liste von Thieren, welche zur Quartärperiode ihre Migration aus dem Mittelländischen Meere in den Arabischen Golf vollzogen haben sollen, um 6 Arten zu vergrößern, gibt es aber wieder etwas zu bemerken. Für jene *Nassa circumcincta* glaubt *M'Andrew* (a. a. O., S. 431) liege ein Irrthum vor; sie finde sich nicht im Rothen Meere, sondern neben *N. gibbosula*¹⁾ an der syrischen Küste, und über *Cardium isthmicum* brachte *Pagenstecher* folgenden Aufschluß: „Die Rippenzahl bei den Exemplaren aus dem Rothen Meere variirt zwischen 22 und 28. Die mittleren Rippen sind mit zahlreichen Querrippchen, wie mit Schnürchen statt mit Schüppchen

¹⁾ *M'Andrew* wird *P. Fischer's* Erörterungen allerdings kaum gekannt haben. „Meine Exemplare der *Nassa gibbosula*“, sagt *P. Fischer* (*Journ. de Conchyliol.* T. 18. 1870. p. 173—175), „sind mit denen von den Philippinen identisch; diese Species bewohnt demnach den Indischen Ocean mit seinen Abzweigungen. *Philippi*, *Capellini*, *Payraudeau*, *Requien* und *Forbes* nennen *Nassa gibbosula* auch von den Küsten des Mittelmeers; *Fleischer*, *Roth* und *Weinkauff* erwähnen sie von Syrien; Herr *Louis Lartet* hat sie bei Jaffa gesammelt. In Wahrheit stellen diese abgeschliffeneren Exemplare aber eine Abart der *N. gibbosula* dar, welche von *A. Adams* (*Reeve, Conch. Icon.* Nr. 71) unter der Bezeichnung *N. circumcincta* zur neuen Species erhoben ist und nach demselben Autor ursprünglich aus dem Rothen Meere stammt. Hiernach würde *N. gibbosula* (wie es schon *Gmelin* ausgesprochen hat, der die beiden Fundorte angibt) beiden Meeren gemeinschaftlich zukommen.“

Fischer setzt darauf die Gründe auseinander, die es *Petit de Saussaye* wahrscheinlich werden ließen, daß *Nassa gibbosula* gleich mehreren anderen Gastropoden (z. B. *Cypraea lynx*, *C. caurica*, *C. erosa*, *C. annulus*, *C. moneta*) nur ganz zufällig in's Mittelmeer gelangt sei, und weist ferner darauf hin, daß sich die Exemplare aus Syrien von den Formen aus dem obern Miocän und Pliocän Italiens kaum unterscheiden. So gelangt er schließlich zu der Anschauung, es läge der mediterranen und der indischen Art eine gemeinsame miocäne Stammform zu Grunde, welche Idee sich mit der Annahme einer zur Miocänzeit vorhandenen Verbindung zwischen Rothem und Mittelländischem Meere auch in gutem Einvernehmen befinde.

versehen; dieser Zeichnung nach steht *Cardium isthmicum* dem *C. rugosum Lam.* näher als dem *C. edule L.*“

Läßt man sich überhaupt erst einmal dazu hinreißen, derartigen Parallelfällen nachzuspüren, um, wie *Keller* versuchte, dieselben durch hypothetische Zuthaten gewürzt, einem bestimmten Zwecke dienstbar zu machen, so wird es kaum schwer fallen, von der *Solmoneta flavescens* und *aureola*, der *Polycolpa zonaria* und *Forskalii* aus beginnend, ein großes Heer sog. verwandter Gestalten zusammenzubringen, und die Wanderzüge der Häringe und Sardellen werden alsdann nur noch der schwache Abglanz sein von den migrirenden Legionen, welche im 2. Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung den Ptolemäer-Canal durchzogen. Inwiefern Formen zweier getrennter Meeresgebiete zusammengehören oder nicht, ob die dem Rothen und Mittelländischen Meere ähnlichen Arten ihr Prototyp in der erythräischen oder in der mediterranen Fauna finden, ob dieselben aus diesem Meere in jenes oder aus jenem in dieses übergegangen sind, läßt sich meines Erachtens nur durch directe Beobachtungen entscheiden, und wo solche unterblieben sind, ist allen Speculationen in dieser Richtung für immer der factische Untergrund entzogen. Geübte, mit eigenen Mitteln hinlänglich versehene Forscher sind deshalb auch bei der neuen Suezcanalanlage in dankenswerther Weise bemüht gewesen, daß eine so seltene Gelegenheit, die allmälige Ausartung der aus diesem in jenes, aus jenem in dieses Meer gewanderten Thiere zu beobachten, für die Wissenschaft nicht unbenutzt vorübergeht. Hoffen wir, daß das besonders von *Conrad Keller* geschürte Interesse nicht erlöschen, daß es an der Panamastraße sich mit gleicher Rüstigkeit entfalten möge! Erwarten wir aber zugleich, daß ein lediglich durch die aufopfernde Hingebung echt wissenschaftlich denkender Männer erschlossenes Gebiet nicht auch hier wieder durch jene juvenilen Vergnügungsjäger, welche von begüterten wissenschaftlichen Corporationen mit Geld und von

Ein nothwendiger
Excurs.

einflußreichen Behörden mit Empfehlungen allzu reichlich versehen, zum Veröden gebracht und allen ehrlich forschenden Reisenden auf späterhin unzugänglich gemacht wird. Leider verlangen es die Umstände, auf die Größe einer solchen Gefahr hinzuweisen¹⁾;

¹⁾ Es gereicht mir zur vollen Befriedigung zu bemerken, daß meine oben skizzirte Ansicht sich in vollem Einvernehmen befindet mit den Auseinandersetzungen, welche wir dem verdienstvollen Geographen, dem erfahrensten Sudanforscher, dem charakterfesten und umsichtigsten aller Gouverneure, die das Aegypterland je gesehen, zu verdanken haben. In seinem classisch gewordenen Werke „Ostafrikanische Studien“ (2. Ausgabe. Basel. 1883. S. 16 u. 17) äußert *Werner Munzinger*: „Stellen wir uns ein Land vor, womit Europa keinen officiellen Verkehr hat, wie es z. B. mit Abessinien fast bis auf den heutigen Tag der Fall ist. Der Fremde kommt ohne alle Ansprüche an; er weiß, daß seine Sicherheit von dem guten Willen der Eingeborenen abhängt; er wird also alle Vorsicht, alle Bescheidenheit aufbieten, um sich beliebt zu machen. Die Landeseingeborenen, die, so wild sie auch sein mögen, einen friedlichen Charakter immer zu schätzen wissen, werden den hilflosen Fremden als Gast edelmüthig aufnehmen; mit einem klugen rücksichtsvollen Benehmen wird er sich immer gut befinden. Wenn durch Zufall einmal in hundert Jahren ein Unglück vorkommt, was einem in Europa ja auch zustoßen kann, so fällt es doch nur auf die einzelne Person ohne Zusammenhang mit seiner Brüderschaft in Europa. Deswegen sehen wir die Armenier und Griechen, die gewöhnlich sehr wenig Protection genießen, allenthalben gut aufgenommen und geschätzt, da sie keine falsche Ansprüche machen; sie werden allmählig wie Landeskinder angesehen, des Landrechtes theilhaftig und je nach ihrem Betragen gut oder schlecht behandelt.“

„Wie verschieden ist die Stellung des protegirten Europäers. Er weiß, daß Consuln expreß für seinen Schutz dahingestellt sind, er glaubt sich sicher, da er seine Nation hinter sich fühlt. Er vernachlässigt die Freundschaft der Eingeborenen, die ihm unputz scheint; er wird stolz und rücksichtslos. Der Eingeborene seinerseits wird ihn stets als Fremdling mißtrauisch anschauen, und da er schnell den Unterschied zwischen Consul und Unterthan begreift, den letztern eher verächtlich behandeln; das Gastrecht, das er ja selbst nicht in Anspruch genommen, wird nie auf ihn angewendet. Seine Sicherheit hängt einzig und allein von dem Ansehen seines Consuls ab; stößt ihm ein Unglück zu, so fällt die Schande solidarisch auf die ganze Colonie; in Folge der Stellvertretung werden alle, einer für den andern verantwortlich; bleibt er ungerächt, so ist die ganze Colonie preisgestellt, da ihre Sicherheit von der Macht ihres Vaterlandes abhängt.“

ist doch der Eine oder der Andere — vielleicht sich erinnernd an die Worte *Oscar Peschel's* (1865): „Wo hohe Aufgaben nur durch die Kräfte eines Staates gelöst werden können, da zeigt die deutsche Geschichte nichts als eine Reihe versäumter Gelegenheiten“, oder an die Darlegung *A. Petermann's*, der gemäß vier erfolgreiche Afrikareisen von der bescheidenen Sammlung ausgerüstet und bestritten werden konnten, welche 1860 bei Gelegenheit der ersten Expedition *Th. von Heuglin's* veranlaßt wurde, wogegen *D. Livingstone* von der englischen Regierung in einem einzigen Jahre über 210.000 Mk. erhielt — noch immer von der Idee umnachtet, daß eine mit reichen Mitteln ausgestattete Academie der Wissenschaften erfolgreich die Hand hätte bieten können, um die durch den Suezcanal sich vollziehende Diffusion der Faunen beider Meere genau zu überwachen. Die Geschichte lehrt nur zu klar, daß bei solchen von *Keller* gewünschten Expeditionen für die Wissenschaft nicht nur nichts den aufgewendeten Kosten Entsprechendes herausgekommen ist, sondern daß im Gegentheil dadurch mancher mühsame Erwerb gänzlich wieder zu Grunde gerichtet wurde. Die traurige Erfahrung, welche ich gemacht habe, daß außerdeutsche wissenschaftliche Institute, welche zum Theil nicht ohne meine Mitwirkung auch deutschen Gelehrten in ausgedehnterer Weise geöffnet wurden, durch ein nicht nur unreifes, sondern auch geradezu höchst unpassendes Betragen solcher, von der deutschen Nation subventionirter Voyageurs für uns Ausländer jetzt schwer oder völlig unzugänglich geworden sind, kann und darf ich den maßgebenden Kreisen und hohen Behörden des Deutschen Reiches nicht verschweigen. Es liegt mir völlig fern, dagegen anzueifern, daß alterprobte und gediegene Naturforscher auf ihren Reisen vom Staate unterstützt werden. Meine Anklage richtet sich hier nur gegen die Aussendung von echten Sportrittern, welche aller Welt- und Menschenkenntniß bar überdies mit wissenschaftlichen Arbeiten

unvertraut sind, und die man sich ihre Sporen wahrlich besser aus eigenem Antriebe und durch eigene Kraft erst verdienen lassen sollte! Ein Jeder, welcher die gegenwärtigen Verhältnisse durchschaut, wird freilich die anfangs so überraschenden Mißerfolge unserer wissenschaftlichen Genossenschaften vollkommen begreiflich finden. Doch zurück auf den erfreulicheren Boden unablässigen Forschens!

Vergleichbarkeit
der marinen
Localitäten dies-
seits u. jenseits
des modernen
Canals.

Im Allgemeinen zutreffend bemerkt *Pagenstecher* (a. a. O., S. 7):

„In dem Mittelmeergebiete sind die ägyptischen und syrischen Küsten nicht reich an Conchylien. Der Nil macht seine Einwirkung mit Besonderheiten des Wassers und des Meeresgrundes bei Port Said geltend, welche dem Rothen Meere außerordentlich fremd sind. Man sieht das schon an der Proportion der Muscheln und Schnecken. In der Liste von *Saussaye* hat Port Said nur 5 Schnecken, nämlich einen *Murex*, zwei *Nassa*, zwei *Cerithium*, welche alle auch Lieblingsgattungen des Rothen Meeres sind, aber 10 Muscheln. Suez dagegen hat auf 15 Schnecken nur 4 Muscheln. Die Abnahme der Relation der Muscheln drückt sich also aus mit 7.5:1. Port Said hat eine Schlammfauna, Suez eine solche, welche auf Korallenbänken und Korallensand gedeiht. Für die Frage des Uebertritts der Mollusken durch den Canal mußten gerade diese beiden Plätze verglichen werden, für den Vergleich zwischen Rothem Meer und Mittelmeer waren sie unzureichend.“

Diese richtigen Gedanken hatten zuerst 1864 *Léon Vaillant* und *Petit de la Saussaye* bei ihrem Sammeln gelehrt. Von dieser Zeit ab sehen wir alle späteren Sammler, *Issel*, *M'Andrew*, *T. Fuchs* das nämliche Princip befolgen; dieses ist unter Anderen auch von Letzterem in zwei Tabellen zum Ausdruck gebracht, von welchen uns die eine die am Strande bei Port Said, die andere die am Strande bei Suez gesammelten Molluskenarten vorführt. Ich kenne die Fauna von Port Said aus eigener An-

schauung nicht und gebe deshalb von beiden *Fuchs'schen* Verzeichnissen nur die Suez betreffende mit einigen, sich auf eigene Funde gründenden Zusätzen, die Port Said betreffende ¹⁾ dagegen ganz dem Originale entsprechend wieder.

Mediterrane Molluskenfauna am Strande von Port Said.

<i>Cassis sulcosa Brug.</i>	<i>Tellina depressa Gm.</i>
<i>Dolium galea L.</i>	<i>Donax venusta Poli.</i>
<i>Buccinum mutabile L.</i>	<i>Venus gallina L.</i>
" <i>variabile Phil.</i>	<i>Mactra stultorum Lam.</i>
<i>Murex trunculus L.</i>	<i>Cardium tuberculatum Lam.</i>
" <i>brandaris L.</i>	" <i>edule L.</i>
<i>Cerithium conicum Brug.</i>	<i>Pectunculus pilosus L.</i>
<i>Natica olla Serres.</i>	<i>Ostrea edulis L.</i>
<i>Solen vagina L.</i>	<i>Anomia ephippium L.</i>
<i>Tellina planata L.</i>	

¹⁾ Als Ergänzung zu dem *Fuchs'schen* Verzeichnisse der Fauna am Strande von Port Said mögen hier auch die von *Issel* (a. a. O., p. 34 nota 1) im Menzalehsee gesammelten Molluskenarten aufgeführt werden. Es sind folgende:

<i>Murex trunculus L.</i>	<i>Tellina planata L.</i>
<i>Nassa gibbosula L.</i>	<i>T. costae Phil.</i>
<i>N. reticulata L.</i>	<i>Donax semistriata Poli.</i>
<i>N. reticulata L. var.</i>	<i>D. trunculus L.</i>
<i>N. mutabilis L.</i>	<i>Tapes decussatus L.</i>
<i>Cassis undulata L.</i>	<i>Lucina reticulata Poli.</i>
<i>Columbella rustica L.</i>	<i>Mactra stultorum L.</i>
<i>Natica olla Serres.</i>	<i>Cardium ciliare Gm.</i>
<i>Pirenella mamillata Risso.</i>	<i>C. edule L.</i>
<i>Monodonta corallina L.</i>	<i>Venus striatula Don.</i>
<i>Hydrobia sp.</i>	<i>V. virginea Gm.</i>
<i>Fissurella costaria Desh.</i>	<i>Pectunculus violacescens L.</i>
<i>Patella coerulea L.</i>	<i>P. pilosus L.</i>
<i>Dentalium dentalis L.</i>	<i>Ostrea cristata Gm.</i>
<i>Bulla striata Brug.</i>	<i>Spondylus gaederopus L.</i>
<i>Syndosmia ovata Phil.</i>	<i>Cardita sulcata Brug.</i>

Erythräische Molluskenfauna am Strande der Bai von Suez.

(Ein weit ausführlicheres Verzeichniß der in der Bai von Suez angetroffenen Molluskenarten findet sich bei R. M'Andrew, Ann. and mag. of nat. hist. Ser. 4. Vol. 6. 1870. p. 429—450.)

<i>Oliva inflata</i> Lam.	<i>Cytherea festiva</i> Desh.
<i>Ancillaria Cinnamomum</i> Lam.	<i>Circe pectinata</i> L.
<i>Strombus tricornis</i> Lam.	„ <i>scripta</i> L.
<i>Murex crassispina</i> Lam.	<i>Cardium retusum</i> L.
„ <i>anguliferus</i> Lam.	„ <i>edule</i> L.
<i>Fusus marmoratus</i> Phil.	„ <i>tenuicostatum</i> Lam.
<i>Pyrula paradisiaca</i> Mart.	<i>Chama Ruppellii</i> Reeve.
<i>Pleurotoma flavidula</i> Lam. cf.	„ <i>Corbieri</i> Jonas.
<i>Cerithium tuberosum</i> Fabr.	<i>Cardita gubernaculum</i> Reeve.
„ <i>scabridum</i> Phil.	<i>Pectunculuspectiniformis</i> Lam.
„ <i>Ruppellii</i> Phil.	<i>Arca fusca</i> Lam.
„ <i>coeruleum</i> Sow.	„ <i>tortuosa</i> L.
„ <i>conicum</i> Blainv.	„ <i>retusa</i> Lam.
<i>Trochus erythraeus</i> Bron.	<i>Anomalocardia Ehrenbergi</i>
<i>Turbo radiatus</i> Gm.	<i>Dunk.</i>
<i>Tectus dentatus</i> Forsk.	<i>Limopsis multistriata</i> Forsk.
<i>Textaria armata</i> Iss.	<i>Mytilus variabilis</i> Krauss.
<i>Modulus aegypticus</i> Chemn.	<i>Tridacna squamosa</i> Lam.
<i>Phasianella jaspidea</i> Reeve.	<i>Spondylus aculeatus</i> Chemn.
<i>Stomatia duplicata</i> Sow.	<i>Plicatula ramosa</i> Lam.
<i>Stomatella planulata</i> Sow. cf.	<i>Lima paucicosta</i> Sow.
<i>Nerita Yoldii</i> Recl.	<i>Vola filosa</i> Reeve.
<i>Fissurella Ruppellii</i> , Sow.	<i>Pecten lividus</i> Lam.
„ <i>Sieboldi</i> Reeve cf.	„ <i>sanguineus</i> Sow.
<i>Psammotella Ruppelliana</i> Reeve.	„ <i>australis</i> Sow.
<i>Mactra olorina</i> Phil.	„ <i>plica</i> L.
<i>Cytherea florida</i> Lam.	<i>Ostraea Forskalii</i> Chemn.

Die wandernden Formen der heutigen Suezcanalanlage.

Ziehen wir die Localfaunen von Port Said und Suez in Berücksichtigung bei dem nun folgenden Migrationsschema, welches uns sowohl die erythräischen wie die mediterranen Species, die nach und nach von der Canalanlage Besitz ergriffen haben, vorführt, so fallen besonders zwei Thatsachen auf. 1. scheint, wie

*Ed. von Martens*¹⁾ zuerst hervorgehoben hat, *Mytilus edulis* an der ägyptischen Mittelmeerküste zu fehlen. *Issel* (vgl. S. 75, Anm.) zählt 32 Molluskenspecies auf, welche von ihm im Menzalehsee gesammelt wurden, unter diesen vermessen wir *Mytilus edulis*; weder *Fuchs* noch *O. Schneider*²⁾ beobachteten ihn daselbst, während *Mytilus variabilis* in dem nördlichen Theile des Rothen Meeres sehr häufig ist und dort schon vor vielen Jahren von *R. M'Andrew* (Februar u. März 1869; a. a. O., S. 448) an Ort und Stelle, von *Ed. von Martens'* Vater in Algen, welche *Schimper* bei Suez und Tôr gesammelt hatte, gefunden war. So wird es verständlich, daß bei der im Canale so rapide erfolgten Ausbreitung des *Mytilus variabilis* jede Concurrenz seitens der mediterranen *Mytilus*form unterblieb, während *Cerithien* und *Mactra*-Arten aus beiden Meeren sich daselbst vertragen lernen mußten. *Keller* (a. a. O., S. 25) ist gewillt, die Kleinheit des *Mytilus variabilis* in den Bitterseen auf den hohen Salzgehalt des Wassers zu beziehen; kann es, da alles hier doch nur junge Brut ist, aber überraschen, wenn wir in diesen die Exemplare nur halb so groß als im Rothen Meere finden? Uebrigens begegnete ich bei Fayed schon ganz ansehnlichen Thieren, bei denen die Schalenlänge über 4 ctm., die Schalenbreite über 1.5 ctm. und die Schalenhöhe 1.7—1.9 ctm. betrug. 2. Aus dem Vorhandensein fossiler Schalen von *Cardium edule* in den Ablagerungen des Isthmus schloß *Keller* (a. a. O., S. 23), daß diese Muschel schon zur Quartärzeit den Isthmus passirt habe. Dieselbe soll in ihrer Verbreitung auf den nördlichen Theil des Rothen Meeres beschränkt geblieben sein, dessen südlicheren Breiten fehlen. „Aber auch in der Umgegend von Suez ist es

1) *Ed. von Martens*, Conchylien aus dem Suezcanal. Berichte d. Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin. No. 6. Sitzung vom 21. Juni 1887. S. 94.

2) *O. Schneider*, Sitzungsber. d. naturwiss. Gesellsch. Isis in Dresden. Bd. 2. 1871.

keine sehr häufige Art und daraus erklärt es sich, daß die Bitterseen nur vom Mittelmeere aus mit dieser Muschel bevölkert wurden¹⁾.“ Im südlichsten Stücke des Canals soll *Cardium edule* zu Anfang des Jahres 1882 noch gefehlt haben; im großen Bitterseebassin bei Fayed traf ich davon erhebliche Mengen an.

¹⁾ Dem von *Keller* gemachten Erklärungsversuche liegen positiv unrichtige Vorstellungen zu Grunde, über die er sich durch *P. Fischer's* Abhandlung leicht hätte belehren lassen können. *P. Fischer* (*Journal de Conchyliologie*. T. 18. 1870. S. 172 u. 173) sagt: „*Cardium edule* ist die einzige Mittelmeerspecies, welche sich an den Ufern der Bitterseen neben den häufigsten Molluskenarten des Rothen Meeres eingebürgert hat. Es findet sich hier an der Erdoberfläche, einerseits zwischen den Bitterseen und Suez, andererseits in den recenten Ablagerungen des Menzalehsees wie auch zwischen dem Menzalehsee und El Kantara. Es ist gemein am Strande von Port-Said, und wenig entfernt vom Rothen Meere, noch in Suez, findet man es in einem halb fossilen Zustande; daneben aber keine zweite Mittelmeerspecies. Das recente Vorkommen von *C. edule* auf der ganzen Länge des Isthmus ist damit erwiesen; nur diese Muschel hat die salzigen Seen zwischen dem Mittelmeere und den eigentlichen Bitterseen inne gehabt. Es walten hier eben die nämlichen Verhältnisse ob als an mehreren Stellen in der großen Einsenkung der Sahara; *C. edule* hat noch an Plätzen leben können, wo es kein anderer Repräsentant der Mittelmeerfauna mehr aushielt. Noch heute wächst und vermehrt es sich in den entlegensten Zipfeln des Asow'schen Meeres; es lebt im Caspisee, im Aral wie in der Ostsee. Die Salzseen der Sahara sind wie der Menzaleh- und Aralsee mit caspischen Molluskenarten, jedoch nur sehr spärlich bevölkert gewesen; nur das unvermeidliche *C. edule* trifft man darin an, welches abgeschlossen von allen europäischen Meeren hier ruhig weiterlebt.“

„Die Verschiedenartigkeit der Faunen des Mittelländischen und des Rothen Meeres wird noch dadurch accentuirt, daß *C. edule* zwar bis zum Rothen Meere hin vorgedrungen ist — man findet es ja in den recenten Ablagerungen von Suez — sich aber dort nicht acclimatisiren können. Heutzutage findet sich *C. edule* an keiner Stelle der Bai von Suez; denn es ist gewiß, daß, wenn es dort vorkommen würde, sich dasselbe als Uferbewohner, durch seine große Vermehrungsfähigkeit wie durch seine Ernährungweise sofort dem Sammler verrathen hätte.“

Die seit Eröffnung der maritimen Suezcanalanlage zur Beobachtung gekommenen Wanderungen von Thieren aus dem Mittelländischen in's Rothe Meer und umgekehrt.¹⁾

Der Darstellungsweise *Ed. v. Martens'* folgend, sind auf der Tabelle die Beobachtungen derart gruppirt, daß die Namen der aus dem Mittelmeer eingewanderten Arten links, derjenigen aus dem Rothen Meere rechts stehen und in den, den Abtheilungen des Canals entsprechenden Columnen die einzelnen Beobachtungen durch die Anfangsbuchstaben der Sammler eingetragen sind:

F = *Th. Fuchs*, April 1876.

K = *C. Keller*, zu Anfang des Jahres 1882.

G = *C. Gottsche*, December 1881, u. *Pastor*, Juni 1882.

Kbg = *Krukenberg*, December 1886 (Bittersee) u. Februar 1887 (Timsahsee).

Cölenteraten im Suezcanal.

Aus dem Mittelmeer.	Hafen von Port Süd.	Menzaleh-See.	Vor El Kantara.	Ballah-See.	Zwischen Ballah- u. Timsah-See.	Timsah-See.	Großer Bittersee.	Südlicher Theil des Canals.	Aus dem Rothen Meer.
						<i>Kbg K</i>	—	—	<i>Cassiopea andromeda Forsk.</i>

Mollusken im Suezcanal.

a. Gastropoden.

							<i>K</i>	<i>K</i>	<i>Murex crassispina Lam.</i>
							<i>K</i>	<i>K</i>	<i>Fusus marmoratus Phil.</i>

¹⁾ Bewährte, anerkannte Autoritäten für die Fauna des Rothen Meeres haben sich bereitwilligst der großen Mühe unterzogen, die Bestimmung der von mir in dem Bitter- und Timsahsee gesammelten Species auszuführen. So wurden die Mollusken von Herrn Professor *Ed. von Martens*, die Crustaceen von Herrn Dr. *Hilgendorf* und die Fische von Herrn Professor Dr. *Klunzinger* bestimmt; ich vermag diesen Gelehrten für ihre Liebenswürdigkeiten nicht genugsam zu danken. — Die von mir gesammelten Wirbellosen sind dem K. Zoologischen Museum zu Berlin, die Fische dem K. Naturaliencabinet zu Stuttgart einverleibt; einige Exemplare befinden sich noch in meinen Händen.

Aus dem Mittelmeer.	Hafen von Port Said.	Menzaleh-See.	Vor El Kantara.	Ballah-See.	Zwischen Ballah- u. Timsah-See.	Timsah-See.	Großer Bittersee.	Südlicher Theil des Canals.	Aus dem Rothen Meer.
<i>Nassa neritea L.</i>	—	—	—	—	G		K	K	<i>Strombus tricornis Lam.</i>
<i>Cerithium vulgatum Brug.</i>	—	—	—	—	G	Kbg			
			F	—	—	F	Kbg	F	<i>Cerithium scabridum Phil.</i>
<i>Cerithium conicum Blv. (mamillatum Phil.)</i>	—	K	—	K	K	F' Kbg	K?	F? K?	
					G	—	Kbg	—	<i>Cerithium Caillaudi P. M.</i>
								K	Turbo (spec.?)
							K	K	<i>Trochus Pharaonis L.</i>
								K	<i>Fissurella (Ruppellii Sow.?)</i>
b. Lamellibranchiaten.									
? <i>Ostrea bicolor.</i>	—	—	—	—	—	K			
					G	—	K	K	<i>Ostrea Forskalii Chemn.</i>
							K	K	<i>Meleagrina margaritifera L.</i>
	F	—	F	—	G	F K Kbg	K Kbg	—	<i>Mytilus variabilis Krauss.</i>
							K	—	<i>Arca (spec.?)</i>
							K	K	<i>Chama Corbieri Jonas.</i>

Aus dem Mittelmeer.	Hafen von Port Said.	Menzaleh-See.	Vor El Kantara.	Ballah-See.	Zwischen Ballah- u. Timsah-See.	Timsah-See.	Großer Bittersee.	Südlichster Theil des Canals.	Aus dem Rothen Meer.
<i>Cardium edule L.</i>	—	—	—	—	G	F Kbg	K Kbg	—	<i>Cardium tenuicostatum Lam.</i> <i>Circe pectinata L.</i>
						Kbg	—	—	
<i>Tapes decussatus L.</i>	—	—	—	—	G			K	
<i>Mactra stultorum L.</i>	—	—	—	—	G			K	
			F	—	K G	F Kbg	Kbg	—	<i>Mactra colorina Phil.</i> <i>Psammobia rosea Gm.</i> (<i>P. Ruppelliana Reeve.</i>)
							Kbg	—	
<i>Solen marginatus Pult.</i> (vagina auct.)	—	—	—	—	G	K			
					K	—	—	—	<i>Anatina subrostrata Lam.</i>
<i>Pholas candida L.</i>	—	—	—	—	K				
8 (?9)	8+1	8+1	8+3	8+3	8+6	4+7	2+16	1?+18	18

Krebse im Suezcanal.

Aus dem Mittelmeer.	Menzaleh-See.	Ballah-See.	Timsah-See.	Bitterseen.	Südlichster Theil des Canals und Rothes Meer.	Aus dem Rothen Meer.
<i>Balanus miser Lam.</i>	—	—	Kbg	KKbg	K	
				Kbg	—	<i>Lupa pelagica Leach.</i>
				Kbg	—	<i>Pilumnus Vauquelii Aud.</i>
<i>Sphaeroma serratum Fabr.</i>	—	—	K			

Aus dem Mittelmeer.	Menzaleh-See.	Ballah-See.	Timsah-See.	Bitterseen.	Städtester Theil des Canals u. Rothes Meer.	Aus dem Rothen Meer.	
Fische im Suezcanal.							
Labrax lupus <i>Cuv.</i>	—	—	K Kbg K Kbg	—	K —	Pristipoma stridens <i>Forsk.</i>	
Sciaena aquila <i>Cuv.</i>	—	—	Kbg	—	—		
Umbrina cirrhosa <i>L.</i>	K	—	K Kbg Kbg K	— K —	K K —	Crenidens Forskalii <i>C. V.</i> Caranx sanson <i>Rüpp.</i> Caranx macrophthalmus <i>Rüpp.</i>	
Atherina presbyter <i>Cuv.</i>	—	—	K Kbg Kbg	—	—	Mugil oëur <i>Forsk.</i>	
					K	Platycephalus insidiator <i>Bl.</i>	
				Kbg	—	Blennius cyclops <i>Rüpp.</i> (<i>Bl. semifasciatus Rüpp.</i>)	
Solea vulgaris <i>L.</i>	—	—	K Kbg K (Ein todtes Expl.)	—	K K —	Clupea quadrimaculata <i>Rüpp.</i> Cheilinus quinquecinctus <i>Rüpp.</i>	
					K	Ostracion cubicus <i>L.</i>	
	5	5+0	5+0	5+5	3+6	3+10	10

Bemerkungen zu einzelnen Arten.

Cassiopea andromeda *Forsk.* Vergl. S. 88. *C. Keller*, dem ich Anfang April 1887 von Triest aus meinen Befund mittheilte, hat inzwischen (Reisebilder aus Ostafrika u. Madagaskar. Leipzig. 1887. S. 25 u. 29) über das auch von ihm beobachtete Vorkommen der *Cassiopea andromeda* „am Eingange des Canals in den Timsahsee“ (während ich sie dagegen an dem vom Canale am entferntesten gelegenen, abgesackten südwestlichen Zipfel dieses Sees in großen Mengen angetroffen hatte) bereits berichtet.

Die in dieser Schrift (S. 27) von *Keller* gemachte Angabe, daß „der hohe Salzgehalt im Canal Jahr für Jahr zurückgehe“, ist eine unrichtige, wie sich beim Vergleich meiner Wasseranalysen mit den 10 Jahre älteren unabweislich herausstellt.

Murex crassispina Lam. ist eine der häufigsten Arten im südlichen Theile des Canals (*Keller*).

Fusus marmoratus Phil. ist daselbst ebenfalls häufig (*Keller*); man fand die Species auch bei Australien (cf. *M. Andrew*, a. a. O., S. 433).

Strombus tricornis Lam. Eine der allerrhäufigsten Arten, welche sich im Canal bis zu den Bitterseen acclimatisirt haben. *Strombus tricornis* scheint einen weiten Verbreitungsbezirk zu besitzen; er fand sich bei den Philippinen, und auch von Westindien wird sein Vorkommen berichtet (vgl. *M. Andrew*, a. a. O., S. 440).

Die Cerithien. Nach einer Bemerkung von *Ed. v. Martens* (a. a. O., S. 91) ist anzunehmen, daß *Fuchs* wie *Keller* *Cerithium conicum Blv.* und *C. Caillaudi P. & M.* nicht geschieden haben und so Ersteres schon bis in den südlichsten Theil der Canalanlage gelangt sein lassen. — *E. v. Martens* bezweifelt, daß von *Fuchs* angegeben sei, *Cerithium scabridum* und *Mactra olorina* hätten schon El Kantara überschritten; das läßt sich aber nicht wohl in Abrede stellen. Die vermißte Angabe findet sich bei *Fuchs*, a. a. O., S. 38 unten.

Turbo (spec.?). *Keller* fand davon beim Kilometer 150 bis 153 mehrere Stücke (ob lebend?).

Trochus (*Monodonta*) *Pharaonis L.* ist häufig bis zu den Bitterseen (*Keller*).

Fissurella (*Ruppellii Sow.*) nach *Keller* nicht gerade häufig im südlichen Canalbezirke.

Ostrea (*bicolor?*) nicht selten im Timsahsee (*Keller*).

O. Forskalii Chemn. ist außerordentlich häufig im südlichen Theile des Canals (*Keller*).

Meleagrina margaritifera L. bevölkert nach *Keller* in größerer Zahl die tieferen Canalstellen südlich von dem Bittersee, wo die jungen Exemplare dickschaliger als im Rothen Meere sind. *M. margaritifera* läßt sich den kosmopolitischen Arten beizählen, da sie auch im Mexicänischen Meerbusen vorkommt, und ihr Erscheinen im Mittelmeere dürfte am wenigsten lange auf sich warten lassen.

Mytilus variabilis Krauß. Vergl. S. 77.

Chama (*Corbieri Jonas*) häufig im südlichsten Canalstück (*Keller*).

Cardium edule L. Bei *P. Fischer* (*Journ. de Conchyliologie*. T. 18. 1870. p. 173 note 1) finden wir die Notiz: „*C. edule* ist sofort in den maritimen Canal eingedrungen, aber der Zufluß des süßen Canalwassers zu

dem Meerwasser hat es hier rasch getödtet; ebenso erging es den vom Mittelmeere aus einwandernden Balaniden.“

Cardium tenuicostatum Lam. Wie schon Prof. v. *Martens* bemerkte, ist diese Species von mir nur in Einem Exemplare, aber im lebenden Zustande aufgefunden. „Das Exemplar ist ansehnlich groß, 45 mm hoch, 51 mm lang und 31 mm im Durchmesser.“

Circe pectinata L. Eine der gemeinsten Arten beim Kilometer 152 und auch bei Schaluf gefunden (*Keller*).

Psammobia rosea Gm. (*Psammotella Ruppelliana Reeve*) von mir massenweise im Bittersee bei Fayed angetroffen.

Solen marginatus Pult. Vgl. S. 87. Herr Dr. *Keller* schreibt mir, daß auch ihm ein zufälliger Import dieser Muschel nicht ausgeschlossen scheint; zwar fand er eine Schale mit todtem Thier etwa 1½ Kilom. südlich von Ismailia, doch könnte dieses Exemplar immerhin durch die Fischer aus Arabisch-Ismailia nach dort gelangt sein.

Anatina subrostrata Lam. Von *Keller* lebend gefunden in dem Canalstücke, welches die Schwelle von Guisr durchschneidet.

Pholas candida L. lebt nach *Keller* zu Tausenden in der äußeren Zone des Canals; die äußersten Vorposten fand er in dem Canalstücke, welches El Guisr (ca. 1 Kilom. von der vicekönigl. Villa entfernt) durchschneidet.

Lupa pelagica Leach. Nur ein einziges, aber lebendes und großes Exemplar wurde von mir im Bittersee bei Fayed gefangen.

Pilumnus Vauquelii And. Vgl. S. 85 Anm. 1.

Sphaeroma serratum Fabr. lebt nach *Keller* im Timsahsee unter Steinen zu Tausenden.

Blennius cyclops Rüpp., von Herrn Dr. *Hilgendorf* bestimmt, wird von Herrn Prof. *Klunzinger* für *Blennius tentacularis B.* gehalten, und deshalb sind in dem Verzeichnisse von Herrn Prof. v. *Martens* beide Species mit Unrecht nebeneinander aufgeführt. Herr Prof. *Klunzinger* schrieb mir kurz darauf: „Was mich wesentlich bestimmte und noch bestimmt, das Fischchen für *Bl. tentacularis* aus dem Mittelmeer zu halten, ist eine für *Bl. tentacularis* angegebene charakteristische Zeichnung: mehrere dunkle, mit der Spitze nach hinten gerichtete Winkelstreifen an der Kehlgegend, was bei keiner Beschreibung von *Bl. cyclops* resp. *semi-fasciatus* irgendwie erwähnt wird. Im Uebrigen ist *Bl. cyclops* nach Form und Farbe sehr ähnlich dem *Bl. tentacularis*, und es ist eine besondere Differentialdiagnose nöthig. Die etwas geringere Zahl der Strahlen in Rücken- und Afterflosse würde, was allerdings verdächtig ist, mehr mit *Bl. cyclops* stimmen, aber das allein genügt nicht.“ Da der fragliche *Blennius* von mir ausschließlich in der Uferzone des Großen Bittersee-

bassins angetroffen wurde, hier sich aber von jedem, aus dem Wasser gezogenen Baumaste mehrere Individuen ablesen ließen, im Timsahsee ich keinem einzigen Exemplare begegnete, so habe ich geglaubt, den Fisch bei der bestehenden Ungewißheit in obiger Tabelle als einen Einwanderer aus dem Rothen Meere und dem entsprechend als *B. cyclops* aufführen zu sollen. Damit ist meinerseits aber keine weitere Entscheidung getroffen! Uebrigens habe ich auch nicht unterlassen, 6 Exemplare nach London an Herrn Dr. *Alb. Günther* zu schicken und ihn um sein schätzenswerthes Urtheil zu ersuchen. Als Vergleichsobject fehlte dem Britischen Museum leider *B. cyclops Rüpp.*, doch stimmten nach gütiger Mittheilung von Herrn Dr. *G. A. Boulenger*, welcher die Prüfung vornahm, die Charaktere der von mir eingesandten Exemplare so gut zu denen des *B. tentacularis* (von der Küste Dalmatiens), daß unser *Blennius* nicht als eine verschiedene Art davon zu trennen ist. Herr Dr. *Boulenger* entschied sich demnach zu Gunsten der Ansicht von Herrn Prof. Dr. *Klunzinger*.

Solea vulgaris L. wird zwar schon von *Forskål* (a. a. O., p. XV) als in Arabien beobachtet aufgeführt.

Ostracion cubicus L. ist nach *Keller* wiederholt im Suezcanale gefangen, so bei Schaluf und beim Kilometer 152.

Den in der Tabelle aufgeführten Formen¹⁾ werden sich voraussichtlich später noch einige andere anschließen lassen, deren Ausgangsstelle zur Zeit unbekannt ist. Das gilt für die beiden von *Keller* entdeckten Spongien: *Amorphina isthmica* und *Lessepsia violacea*. Von ersterer Art sah *Keller* nur wenige Exemplare an dem nördlichen Ufer des Timsahsees, und er vermuthet, daß das Mittelmeer die ursprüngliche Heimath dieses

¹⁾ Der unterlassenen Speciesdiagnose wegen entziehen sich mehrere andere in den Suezcanalanlagen angetroffene Arten einer Einreihung in obige Uebersichtstabelle. So wird von *Keller* angegeben, daß sich unter Steinen in der Uferzone des Timsahsees eine freilebende Nematodenform, *Enoplus*, zu Tausenden finde; auch fanden sich in diesem See eine wahrscheinlich aus dem Mittelmeer stammende *Sabella*, ein *Gammarus* und „eine kleine Krabbe“; wie mir scheint, ist unter letzterer *Pilumnus Vauquelii And.* zu verstehen. Meeresscolopender (*Nereis*) sollen nach *Keller* im Suezcanale fast überall anzutreffen sein und sich daselbst aus Sandstücken und Schleim eine röhrenartige Hülle kitten. Im Bittersee bei Fayed fing ich mehrere kleine *Gobius*, welche, da die Schuppen beim Transporte ausfielen, ebenfalls nicht zu specificiren waren.

Schwammes ist. *Lessepsia violacea* zeigte sich auch im Timsahsee häufiger als im Canale; ich fand sie im großen Bitterseebassin ebenso zahlreich als im Timsahsee, und es ist *Keller* nicht unwahrscheinlich, daß diese Species die Bitterseen, die brackischen Pfützen und Tümpel schon vor der Eröffnung des Suezcanales bewohnte, möglicherweise also im Alterthum durch die Schiffe in die Bitterseen verschleppt wurde. Bei meiner Anwesenheit in Ismailia fing man allabendlich im Timsahsee auch ansehnliche Mengen eines fingerlangen *Penaeus*; leider geriethen die mitgenommenen Exemplare mit den hartschaligen Conchylien zusammen in ein Glas und wurden durch diese während des Transportes so arg beschädigt, daß eine detaillirte Speciesdiagnose zu geben unmöglich wurde. Bezüglich dieses *Penaeus* schrieb mir Herr Dr. *Hilgendorf*, derselbe sei vielleicht eine unbeschriebene Art, die er aber schon nach einem schlechten Exemplare in *Peters'* Crustaceen geschildert habe, also etwa *Penaeus* sp. prope affinem *Miers*. Außerdem habe ich noch zu erwähnen, daß *Keller* in Port Tewfik bei Suez (im kleinen Hafen für die Schiffarmerie, wo die Baggerschiffe stationirt sind) 3 Exemplare von *Ciona* (*Ascidia*) *intestinalis* *L.* antraf und in der Nähe des Hafendamms zwischen Suez und Port Tewfik einer *Cynthia* begegnete, welche ihm von *C. mikrocosmus* *Cuv.* specifisch nicht verschieden zu sein scheint. Es darf wohl angenommen werden, daß die Ascidien durch die Schiffe aus dem Bereiche des Mittelmeeres in das des Rothen Meeres gelangt sind, und dieselbe Erklärung wird auch am nächsten liegen, wenn sich die Angabe des Auftretens von *Acrocladia* im Mittelmeere bewahrheiten sollte.

Während ich mit aller Strenge darauf hielt, aus den Suezcanalseen nur daselbst wirklich lebend gefundene Thiere mitzunehmen, scheinen andere Sammler nicht so vorsichtig verfahren zu sein. Obschon *Fuchs* alle Umstände recht wohl kannte, welche

gerade hier so leicht zu Täuschungen Anlaß geben, so ist doch weder aus seinen, noch aus den Mittheilungen von *Keller* zu ersehen, ob sich die Angaben auf lebendes, an Ort und Stelle eingesammeltes Material oder (bei Mollusken) nicht vielleicht nur auf gefundene Schalenreste beziehen, welche ebenso gut auf irgendeine andere Weise an die betreffenden Plätze rein zufällig gelangt sein können. Einen derartigen Irrthum vermute ich z. B. bei *Solen marginatus Pult.* (*vagina auct.*), welche Muschel nach den Angaben von *Keller* und *Gottsche* im Timsahsee heimisch geworden ist. Der Wirth des sog. Bades von Ismailia, welcher dort länger als 12 Jahre ansässig ist, sagte mir, die Muschel käme im Timsahsee nicht vor und die leeren Schalen, welche auch mir von Fischern gebracht wurden, rührten von Sendungen dieser Muschel aus Port Said her, welche, nachdem man die Thiere verspeist habe, in den See geworfen seien. Ich hatte in Ismailia respectabele Preise ausgesetzt, um noch mehr Vertreter der Fauna des Timsahsees zu erhalten, als von mir mitgebracht sind; ich habe selbst den eigentlichen See¹⁾ tagelang nach allen Richtungen hin durchkreuzt, aber ohne jeden weiteren Erfolg. *Psammobia rosea Gm.* (*Psammotella Ruppelliana Reeve*), im großen Bittersee bei Fayed überall vorhanden, fehlt im Timsahsee noch ganz, und weder *Cerithium scabridum Phil.* noch *Cerithium Caillaudi P. M.* waren von mir im letztgenannten See aufzufinden. Nur auf die Mitnahme von 2 oder 3 großen Fischspecies, welche zweifellos im Timsahsee selbst gefangen worden waren, mußte ich aus Mangel an Raum verzichten; ich gab mich dabei der Erwartung hin, dieselben möchten schon von *Keller* dort gefunden sein, doch ist, wie ich jetzt sehe,

¹⁾ Unter dem eigentlichen See verstehe ich die weiten Buchten, welche am entgegengesetzten Ende der Canalanlage sich westlich von dem Ankerplatze der Dampfboote in südlicher Richtung lang hinausziehen; den maritimen Canal selbst habe ich zu Untersuchungszwecken nicht befahren.

dem nicht so; einer dieser Fische ähnelte sehr der *Oblata melanura* L. des Mittelmeeres.

Die den
Wanderungen
der Thiere im
Canale sich
bietenden
Hindernisse.

Keller hat es sich angelegen sein lassen, die Factoren ausfindig zu machen, welche sich im Suezcanale als Hindernisse einer Wanderung der Thiere aus dem einen in's andere Meer entgegenstellen. Er war 1882 noch der Meinung (a. a. O., S. 10), daß die meist zart gebauten Bewohner des offenen Meeres, welche für mechanische Schädigungen unendlich empfindlicher sind als die Strandbewohner, nur in beschränktem Maaße in den Canal gelangen können. Seitdem auch *Keller* sich überzeugt, daß der Boden des Timsahsees streckenweise dicht mit *Cassiopea andromeda* besetzt ist, dürfte aber auch er diese Ansicht aufgegeben haben, und wenn ich an die Massen von *Pilumnus Vauquellii* denke, welche aus dem Bittersee bei Fayed mit jedem Holzstücke heraufgebracht wurden, so ist es mir unglaublich, daß sich dieser Krebs nicht auch schon viele Jahre vorher dort befunden hat, und daß, wie *Keller* annahm, die Kruster des Rothen Meeres 1882 noch keinen einzigen Theilnehmer an der Migration geliefert hätten. Auch mit den Auseinandersetzungen *Keller's*, denen gemäß sowohl der zu geringen Tiefe des Canals, als der flachen und seichten Meereszonen wegen, in welche der Canal bei Port Said und Suez ausläuft, die Tiefseefauna beider Meere so gut wie völlig getrennt bleiben wird, bin ich nur dann einverstanden, wenn man die Tiefseefauna erst von ca. 20 m. Tiefe ab beginnen läßt. Wenn gesagt wird, es ließen sich auf dem Grunde des Rothen Meeres verschiedene faunistische Tiefenzonen von oben herab mit dem Auge unterscheiden, so ist das lediglich Einbildung. Der Meeresgrund gleicht, soweit derselbe vom Wasserspiegel aus übersehbar ist, einer cultivirten Gegend, in der das eine Feld mit Klee, das benachbarte mit Hafer, ein drittes mit Kartoffeln u. dgl. mehr bestellt ist. Sämmtliche Korallenarten, welche man verschiedenen Tiefenzonen zugetheilt hat (wie

z. B. die Stylophora und Seriatopora, die Madrepora, Turbinaria, Tubipora und Pocillopora) kann man in gleicher Tiefe gleich gut entwickelt und massenweise dicht neben einander antreffen. Die Angabe, daß Stylophora subseriata und Seriatopora spinosa seichtere Gründe bewohnen, Pocillopora Hemprichi, Montipora rus, Turbinaria conica, Madrepora superba etc. dagegen tiefere, ist ebenso unzutreffend, als wenn behauptet würde, die Familien Müller und Hinze wohnten immer auf den Bergen, die Familien Meier und Kunze allemal in der Ebene. Meinen Erfahrungen nach eröffnet sich uns im Rothen Meere erst bei etwa 23 m. Tiefe eine im großen und ganzen andersartige Fauna, und selbst an solchen Plätzen fiel es meinen Tauchern bisweilen schwer, etwas Absonderliches (was sich dem Auge vom Boote aus nicht auch an weit weniger tiefen Stellen schon verrieth) heraufzubringen. Selbst von Pocillopora Hemprichi, welche ich unter den Steincorallen noch am meisten als eine echte Tiefseeform betrachten möchte, sah ich am Ausgange des Canals von Suakim prachtvolle Büsche nicht tiefer als 2 bis 3 Meter unter dem Meeresspiegel am Boden sitzen. Durch das überreiche Thierleben in geringeren Tiefen wird es eigentlich selbstverständlich, daß die Riesen unter den Korallen sich besser in den tieferen, thierärmeren Regionen entwickeln können; darnach aber schon bei wenigen Faden Tiefendifferenz eigene Zonen zu construiren, ist ein sehr unglückliches und verkehrtes Unternehmen.

Die Hindernisse speciell, welche dem Austausch beider Faunen im Suezcanale entgegenstehen, sind nach *Keller*¹⁾ Folgende:

1. Die Bodenbeschaffenheit im Canal. „Diese ist einer reichen Ansiedelung entschieden nicht sonderlich günstig. Der Boden ist

¹⁾ Vgl. auch *C. Keller's* anziehend geschriebenen Aufsatz: „Naturwissensch. Reisen auf dem Isthmus und am Rothen Meere.“ Sep.-Abdr. a. d. Mith. der Ostschweiz. Geogr.-commerc. Gesellsch. 1883.

locker, sandig oder thonig. Felsen und sonstige feste Bestandmassen fehlen, daher die Vegetation dürrtig ausfällt und den Thieren wenig Nahrung und Schutz geboten ist.“

2. Die Isthmusseen. „Sie müssen auf das Vorschreiten der Arten verzögernd einwirken, da eine Karawane sich in denselben fächerartig ausbreitet und einige Zeit gebraucht, um eine Etappe weiter zu gelangen.“ Dieser behindernde Factor ist meiner Ansicht nach gering. *Keller* sagt: „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 km. und eine Breite bis zu 8 km. besitzt und ein Wasservolumen von ungefähr 1500 Millionen cbm. enthält. Die nachrückenden Individuen müssen eben die Kolonie erst verstärken, bis sie zu einem Vorstoß gegen den Timsahsee gelangen kann. Das Canalbecken ist ebenso eng, daß es sich zum Seebecken ungefähr ausnimmt wie ein Federstrich auf einer Papierfläche.“ Dieses Argument hinkt! Es würde schon besser in den Rahmen passen, wenn, wie *Keller* mit *Fuchs* annimmt, die Anfüllung der Bitterseebassins ausschließlich vom Mittelländischen Meere aus erfolgt wäre. *Stephan*¹⁾ unterrichtet uns darüber aber eines Besseren. „Die Anfüllung der Bitterseen geschah erst vom Mittelmeere und demnächst auch vom Rothen Meere aus. Die Werke zur Herbeiführung und Regelung der Einströmung waren für das Mittelmeer am Serapeum für das Rothe Meer einige Kilometer südlich von Schaluf errichtet. Durch die letztgedachte Vorrichtung konnten täglich 10—12 Mill. cbm., durch die erstere täglich 4—5 Mill. eingelassen werden, ohne Zerstörungen an den

¹⁾ *H. Stephan*, Das heutige Aegypten. Leipzig. 1872. S. 462 u. 463.

Dämmen oder erhebliche Veränderungen des Seeterrains zu befürchten. Im Ganzen waren 1500 Mill. cbm. zur Anfüllung erforderlich. Der Strom vom Rothen Meere stürzte anfangs doch so stark hinein, daß man es gerathen fand, ihn zu einem Umwege zu nöthigen. Die erste Begegnung beider Meere war ein nicht eben freundschaftlicher Anprall, die Wasser schäumten und wichen zurück; dann aber, wie auf ein neptunisches Quos ego! vereinigten sie friedlich ihre Wellen und der Ocean nahm wieder Besitz von dem Terrain, das ihm schon einst gehört.“ Kann es unter diesen Verhältnissen noch überraschen, wenn wir die Fauna des Rothen Meeres gegenüber der mediterranen im Bittersee zahlreicher vertreten finden als im Timsahsee?

3. Störungen durch den Schiffsverkehr. Daß in einem nur 50 bis 100 m. breiten Canalbette, das während des Jahres 1883 schon von 3307 Schiffen benutzt wurde, durch die Dampfer direct wie auch in Folge des durch sie veranlaßten Wellenschlages eine Menge Eier von den Brutstellen losgelöst und besonders zarter gebaute Thiere leicht zu Grunde gerichtet werden, liegt ebenso klar auf der Hand als der modificirende Einfluß, welcher den S. 26 Anm. 1 erwähnten

4. Strömungen auf das Fortschreiten der Migranten zugestanden werden muß. „Die Nord-Südströmung des Mittelmeers 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.“

5. Die sowohl von dem Mittelmeer- wie Rothem Meerwasser so abweichende chemische Beschaffenheit des mittleren Canal-

wassers und noch mehr die des Wassers der südlichen Canalseen scheint mir das mächtigste Verbreitungshinderniß abzugeben, dem gegenüber die übrigen nur wenig zu bedeuten haben. *Keller* hat diesen Umstand jedenfalls nicht hinreichend gewürdigt. Erst bei *Ed. von Martens* (a. a. O., S. 93) lesen wir: „Die im Canale ansäßig gewordenen Weichthiere sind vorwiegend solche Gattungen und Arten, die auch anderswo gegen Verschiedenheiten der Temperatur und des Salzgehaltes wenig empfindlich, eurytherm und euryhal nach den von Prof. *Moebius*¹⁾ eingeführten Ausdrücken sind; so ist z. B. *Cardium edule* fast die einzige Muschel, die sowohl in der Nordsee bis gegen das Nordcap hin, und in der Ostsee als auch im Mittelmeer sowie dem schwarzen und caspischen Meere häufig in der Strandzone vorkommt (vgl. S. 78 Anm. 1), und *Cerithium conicum* findet sich in den Strandseen mit mehr oder weniger wechselndem Salzgehalt in Sardinien und Sicilien, ja auch in der Oase Siwah (*Zittel*, 1876); die Gattung *Mytilus* ist mit Ausnahme des caspischen Meeres ebenso in den verschiedensten Meeren verbreitet, eurytherm und euryhal²⁾, wie *Cardium*.“

¹⁾ *K. Moebius*, Die äußeren Lebensverhältnisse der Seethiere. Tagebl. d. 49. Vers. d. Naturforscher u. Aerzte in Hamburg, 1876. S. 22.

²⁾ Ein schönes Beispiel für den euryhalen Charakter der *Mytilus galloprovincialis* *Lam.* bietet *A. F. Marion's* Untersuchung der Fauna des Étang de Berre (Faune malacologique de l'étang de Berre. Sep.-Abdr. a. d. Compt. rend. vom 4. Juli 1887). Die sandig schlammigen Gründe in der Mitte dieser Bucht, deren Wasser gemeinhin nur eine Densität von 2° *Beaumé* aufweist und nach meinen Analysen (diese Studien. II. Reihe. 4. Abth. 1887. S. 10) nicht mehr als 1.2780% Chlor enthält, sind überzogen von dichten Colonieen dieser *Mytilus*art. Die *Mytilus*bänke werden schon seit Jahrhunderten ausgebeutet, und sie behaupten sich trotz des ausgedehnten Fanges, des stagnirenden Wassers und trotz der zeitweise eintretenden Salzverarmung, welche die Folge des Anschwellens des Étang de Caronte und des Port de Bouc ist und zwei anderen, früher daselbst ebenso häufigen Bivalven (*Pecten glaber* *L.* u. *Modiola adriatica* *Lm.*) den Tod gegeben haben. Außer einigen anderen Schalthieren (*Gastrana fragilis* *L.*, *Loripes lacteus* *Leach*, *Cardium Lamarckii* *Reeve*, *Mytilus*

Daß es mehr der hohe Salzgehalt als der Temperaturunterschied ist, welcher die Mehrzahl der Thiere von einer Wanderung durch den Canal von vornherein ausschließt, glaube ich aus dem rapideren Vorrücken der ein salzhaltigeres Medium gewöhnten erythräischen Formen schließen zu sollen; den auffallend hohen Procentsatz dem Rothen Meere Angehöriger im Bittersee (gegenüber dem Timsahsee) erkläre ich mir aber, wie gesagt (S. 90), durch die Art und Weise, wie die Anfüllung der Seen vorgenommen wurde; müssen doch nothwendig mindestens einige Individuen mit dem Wasser aus dem Rothen Meere in die Bitterseedepression direct eingetreten sein!

Würde eine ungeeignete Temperatur das Haupthinderniß bilden, so befänden sich die mittelländischen Formen den Bewohnern des Rothen Meeres gegenüber im Vortheile; denn es ist allemal leichter und angenehmer sich einer etwas über die Norm gesteigerten als einer ungewöhnlich niedrigeren Temperatur anzupassen.

Für die größte Mehrzahl der Species, welche von dem einen oder andern Meere aus einen der mittleren salzreichen Canalseen bereits erreicht und durch ein mehrjähriges Verweilen daselbst zugleich bezeugt haben, daß sie daselbst existenzfähig sind, ist es lediglich eine Frage der Zeit, wann sie das entgegengesetzte Ende der Canalanlage und damit einen günstigeren Boden für ihre Fortentwicklung erreichen werden. Nur bei der einen oder andern Art dürfte sich zeigen, daß ein weiteres Vordringen in, dem Ausgangspuncte entferntere Breiten sie zu Grunde richtet; dieses würden Formen sein, welche zwar euryhal, dabei aber stenotherm sind. Was sich nach dieser Richtung für die einzelnen

cylindraceus Requien, *Tapes aureus Gm.*, *T. petalinus Lm.*, *T. texturatus Lm.*, *Bittium paludosum Monter.*, *Corbula gibba Olivi*, *Rissoa oblonga Desm.* u. *Cyclonassa neritea L.*) findet sich in den Mytilusbänken auch die dem Rothen Meere angehörige *Nassa reticulata L.* vor, deren euryhale Natur dadurch ebenfalls erwiesen ist.

Wanderformen ergeben wird, „ob die Demarcationslinie, welche sich gegenwärtig zwischen beiden Faunen am höchst gelegenen Theil des Canalverlaufes, bei der Schwelle von El Guisr, gebildet hat, zunächst so bleiben wird, oder ob der hier gewissermaßen eingetretene Stillstand nur ein vorübergehendes Stadium der fortschreitenden Vermischung ist, und ob die Strömungen etwa hierbei eine wesentliche Rolle spielen“, ist Sache einer späteren Zeit. Diesen Verhältnissen nachzuforschen, wird eine der Aufgaben späterer Beobachter sein. Daneben wird sich das Augenmerk aber auch auf die Lösung anderer Fragen zu richten haben, und wie ich annehmen möchte, sind dieses gerade die biologisch belangreichsten. Die Probleme, welche mir vorschweben, sind bereits vor der Eröffnung der modernen Canalanlage von *Léon Vaillant*¹⁾ in folgenden Sätzen formulirt: „Ohne Zweifel wird (durch den Canal) ein Austausch der Arten stattfinden. Indem diese Formen nun ihr gewohntes äußeres Medium gegen ein anderes vertauschen, erhalten sich dabei ihre typischen Merkmale oder erfahren diese einige Modificationen? Werden sich diejenigen emigrierten Formen, welche gewisse Stammeseigenthümlichkeiten systematisch verbinden, bei ihrem Zusammentreffen erfolgreich kreuzen und so zur Entstehung neuer Spielarten die Veranlassung sein? Werden sich solche Spielarten nur vorübergehend zu halten vermögen, oder werden dieselben beständig sein?“

Die älteren Beobachtungen über die Veränderungen, welche verschiedene Species in abgesackten Meeresbecken mit allmählig immer mehr entsalztem resp. concentrirter gewordenem Wasser erfahren haben, werden einen zuverlässigen Anhalt bei der Lösung dieser Fragen bieten. Freilich können auch hier Jahre vergehen, bevor Resultate nach dieser Richtung hin zu verzeichnen sein werden, doch da, unserer Ueberzeugung nach²⁾, der durch das

1) *L. Vaillant*, Journ. de Conchyliologie. T. 13. 1865. p. 97—98.

2) Cf. meine Vgl.-physiolog. Vorträge. Bd. 1. Heft 1. Heidelberg. 1882. S. 24—26.

umgebende Medium als solches hervorgerufene transformirende Einfluß auf die Lebewesen verhältnißmäßig rasch von Statten geht, dürften sich manche Formen bereits verändert haben, ehe sich viele Forscher dieser Umbildungen hinreichend bewußt geworden sind. Die aus eigenem Antriebe von den Thieren bewußt vollbrachten Aenderungen ihrer Lebensäußerungen werden noch ungleich länger auf sich warten lassen, und es ist kaum Aussicht vorhanden, daß Wechsel dieser Art, zu welchen die durch die vollzogene Wanderung aus dem Rothen in's Mittelländische Meer oder umgekehrt nothwendig gewordenen Anpassungsverhältnisse ihr gutes Theil beitragen werden, jemandem unserer Zeitgenossen schon zur Wahrnehmung gelangen. Wo, nach unseren menschlichen Begriffen beurtheilt, so manche Species durch die ihr zu Gebote stehenden Mittel für die Sicherung ihrer Existenz, für ihre äußere Erscheinung u. dgl. leicht noch Vollkommeneres zu leisten befähigt erscheinen muß, sehen wir Alles seit Jahrhunderten, vielleicht seit vielen Jahrtausenden beim Alten verharren, und Fähigkeiten, welche uns unbegreiflich, stets aber auf einen abgegrenzten Kreis von Thieren beschränkt geblieben, sind ein Gemeingut aller, die weite Oberfläche der Erde bewohnenden Species geworden.

Erläuterungen und Zusätze.

(Die hinter den Namen der Autoren ohne Citat eingeklammerten Seitenzahlen beziehen sich auf die Werke derselben, deren Titel in der Anm. 1 auf S. 2 ff. genau angegeben sind.)

Literarische Quellen für die angenommene Lage alt- ägyptischer Städte und Forts.

Pelusium, Migdol und der Pelusische Nilarm. Pelusium war der nördlichste Punct jener Befestigungslinie, welche das ägyptische Reich an seiner Ostgrenze vor den Einfällen fremder Stämme zu schützen und daneben auch wohl die nichtägyptischen Bewohner der Ostmark des Landes zu bewachen hatte. Veränderungen der Terrainverhältnisse haben es mit sich gebracht, daß dieser Cardinalpunct für alle nach Nordosten gerichteten strategischen Unternehmungen der Aegypter nicht dieselbe topographische Lage beibehalten hat, sondern (ebenso wie am Rande des Rothen Meeres Arsinoë nördlicher als Kolzum, Kolzum nördlicher als Suez lag) einer weiter nach Norden um sich greifenden Ausfüllung der seichten Mulden durch den Nilschlamm folgend, auch immer mehr nach Norden rückte und seine südlicher gelegenen alten Theile aus dem Felde geräumt oder dem Verfall preisgegeben wurden. So wird sowohl denen genügt, welche (wie z. B. *Schleiden* und *Ebers*) das von dem heutigen Kalat el Tineh in seiner Lage nur wenig nach Südosten abweichende Pelusium in dem alten, noch weiter vom Meere entfernten Haur der ägyptischen Denkmäler, dem Avaris des *Manetho* wiederzuerkennen glauben, als auch denen, welche (wie z. B. *Brugsch*) letztere Bezeichnungen nicht für Pelusium gelten lassen wollen. Mit dem Verschwinden des Pelusischen Nilarmes hörte naturgemäß auch das Austrocknen der dortigen Sümpfe auf, und so ist seit *Strabo's* Zeit die Entfernung Pelusiums vom Mittelmeere, welche nach ihm über 20 Stadien betrug, ziemlich genau dieselbe geblieben.

Mit dem Abzuge der letzten Hyksos (Philistäer) unter Ahmes I. (Amosis), nach *Lepsius* 1591, nach *Brugsch* 1700 v. Chr., welche ihre gesicherte Feste an die Aegypter vertragsmäßig abgetreten hatten, verschwinden die Namen Haur wie Avaris aus der Geschichte, und erst *Herodot* nennt uns Pelusium (nach *Lepsius* „Philistäerstadt“) als ein dem früheren Avaris in militärischer Hinsicht entsprechendes Bollwerk. Dann finden wir Pelusium wieder von *Polybius* genannt, von *Diodor* wird es mehrfach nur als ein kleines Fort

erwähnt, was es bis auf die Zeiten *Strabo's* und des Geographen *Ptolemaeus* (geb. um 70 n. Chr.) geblieben zu sein scheint; freilich nennt noch *Ammianus Marcellinus* (ca. 378 n. Chr.) Pelusium eine „vornehme Stadt“. „Schon im 16. Jahrhundert war das alte Pelusium so gut wie der Pelusische Nilarm gänzlich vergessen. *Prosper Alpin*, der 1631 nach Aegypten kam, sagt an mehreren Stellen «Pelusium, jetzt Damiette» (*Schleiden*, S. 150). So finden wir Pelusium bis zur Zeit der Araber genannt; seine Bedeutung für die Sicherstellung der Ostgrenzen des altägyptischen Reiches und die genaue Beschreibung seiner Lage bei den Alten lassen keinen Zweifel, dass wir in der Ruinenstätte unweit Tineh seine Ueberreste zu sehen haben.

Weit weniger wichtig als die Lage des alten Pelusium ist für uns die Lage von Migdol. Dieser Name bedeutet nichts anderes als das italienische Torre, ist eine gewöhnliche ägyptische Bezeichnung für Befestigungswerke und nach der Ansicht von *Champollion le jeune* (Paris. 1814), *Lepsius*, *Ebers* und *Naville* haben mehrere Plätze in Aegypten diesen Namen geführt. Dasjenige Migdol, welches uns wegen der Marquirung des Pelusischen Nilarms allein interessirt, ist nicht das der Bibel, welches *Ebers* wie *Naville* in die Nähe des gegenwärtigen Serapeum verlegen, sondern das Maktr oder Migdol, welches auf altägyptischen Denkmälern, so z. B. in der Setiinschrift auf der äußern Nordwand des großen Festsaaes zu Karnack (vgl. S. 5) erwähnt wird, das Magdolum des *Itinerarium Antonini*, welches 12 römische Meilen von Pelusium und ebensoweit von Sile¹⁾ entfernt lag, und demnach an die Stelle des heutigen Tell es Semüt zu stehen kommt.

Nach *Herodot* verließ der Pelusische den Bolbitinischen (Kanopischen) Nilarm bei der Stadt Kerkasoros, deren Lage nicht zu bestimmen gelang, doch deren Bezeichnung den Sinn von „Spaltung — kerk — des Osiris“ zu haben scheint (*Brugsch*, Geschichte. S. 193), und welche wahrscheinlich zwischen Kalyub und Cairo gelegen war. Das obere Bett des Pelusischen Nilarmes ist nach *du Bois-Aimé* im Canal Abu Meneggeh (nach *Schleiden*, dem wir bei unserer Karte folgen, bis Schibîn el Kanâtir) erhalten; von diesem muß sich derselbe aber westlich abgezweigt haben, um westwärts von Bubastis eine kurze Strecke im Muezcanales, dessen sonstiger oberer und unterer Lauf nach *C. Ritter* dem Tanitischen Nilarme entspricht, zurücklegen zu können. Denn da der Pharaonencanal oberhalb Bubastis abging, kann weder das untere Stück des Terat Abu Meneggeh, noch irgend eine andere östlich von Bubastis gelegene und den Nilmündungen direct zugeführte neuere Canalstrecke das alte Bett des Pelusischen Nilarmes reproduciren. Anderer Ansicht war *Lepère*. „Nördlich von den Ruinen von Atribis, am

¹⁾ Sile wurde von *Lepère* lediglich der Namenähnlichkeit wegen mit Sâlihîye identificirt, dem *Itinerar* nach ist dasselbe aber in der Umgebung von el Ferdân, wahrscheinlich, wie *Schleiden* will, in den Ruinen von Bir Abu Ruk zu suchen.

rechten Ufer des Damiettearmes und nahe bei Kafr Muez beginnt der Terat el Muez: derjenige Zweig des Damiettearmes, welcher den Ruinen von San oder Tanis zu in den Menzahsee mündet. Er ist stark gekrümmt, und es sind ungefähr 35 Meilen von den Ruinen von Atribis bis zu denen von Tanis. Alles macht glauben, daß dieses Flußbett das der alten Pelusischen und Tanitischen Nilarme ist, dessen oberer Theil von Atribis bis Bubastis dem Pelusischen, dessen unterer Theil dem Tanitischen Arme zugehört; dieser Auffassung entsprechend nenne ich den Muezcanaal die «Pelusisch-Tanitische Abzweigung».“ Was aber uns bestimmt hat, die Abzweigung des Pelusischen Nilarmes gleich nördlich von Cairo vorzunehmen, und uns weiterhin bestimmen wird, den unteren Verlauf desselben nicht etwa im Bahr el Hager zu sehen, ist 1. die Angabe der Alten, zurückgehend bis auf *Homer*, daß der Pelusische Nilarm die östlichst gelegene von allen Nilabzweigungen gewesen ist, 2. seine schon durch den Namen angedeutete, durch die Ueberlieferungen außer Frage gestellte Mündungsstelle unterhalb der Stadt Pelusium und 3. die von dem Pelusischen Nilarme unter den Ptolemäern vorgenommene Abzweigung des Terat es-Sâlihiye. In letztgenannter Canalanlage glaube ich nur eine Wiederherstellung des ursprünglichen Pelusischen Nilarmes sehen zu sollen, da unter Beibehaltung der von *Brugsch* angenommenen Lage für Hauar Avaris und Migdol — welche Städte östlich vom Pelusischen Nilarm am Wasser lagen (cf. *Brugsch*, Geschichte. S. 193—194, S. 220 u. 598) — nur der auf unserer Karte eingetragene Verlauf für diesen östlichsten Abfluß des Nils der allein denkbare bleibt. Unterhalb von Sâlihiye mag sich von diesem Strombette schon in ältester Zeit eine directer nach Norden gerichtete Wasserstraße abgezweigt haben, welche nach mehr und mehr eingetretenen Verschlammungen in der Ebene von Pelusium der mächtigere und schließlich der alleinige Abflußweg für den von Phakusa nach Osten gerichteten Nillauf wurde. Die so bei Tell esch-Scherig entstandene Nilmündung wird gewöhnlich als die Pelusische betrachtet.

Phakusa und Bubastis. Die Trümmerhaufen von Tell Fâkûs bezeichnen die Stätte des alten Phakusa, welches „nach dem gewichtigen Zeugnisse des Geographen *Ptolemaeus* einst die Hauptstadt des arabischen Nomos (der Tiarabia und Gosens) und also auch, obgleich ihr *Strabo* und *Stephanus Byzantinus* von Phakoessa (am Ende des 5. Jahrhunderts) eine geringere Stellung anweisen, eine der wichtigsten Städte in Gosen gewesen sein muß“. (*Ebers*, S. 504.) Ihr alter ägyptischer Name, Kos, mit dem Artikel Pa- oder Phakos lebt in dem am linken Ufer des zugehörigen Nilarmes gelegenen, aber zu einem unbedeutenden Fellachendorfe herabgesunkenen Fâkûs noch heute fort.

Bubastis, das Pibast der altägyptischen Denkmäler, das Pibeseth des

Heskiel, war zur Zeit des *Herodot* die größte Stadt des Deltas, und es pflegten sich dort zu den jährlich abgehaltenen Freudenfesten der ägyptischen Artemis (Sechet, Pacht oder Bast) 700 000 Menschen einzufinden. Die Trümmer der alten Stadt wurden von *Malus* in der Nähe von Zagazick, bei Tell Basta, entdeckt und die erhaltene hohe, ausgedehnte Trümmerstätte benimmt, nach *Ebers'* Aussage, dem Besucher noch heute jeden Zweifel, daß *Herodot* Bubastis als Augenzeuge beschrieben hat.

Die Ortschaften im Wady Tûmilât. In dem östlich vom Nildelta gelegenen „arabischen“ Theil von Aegypten, welcher später die Landschaft Tiarabia ausmachte, und in welchem auch Gosen lag, zieht sich seit der Anlage des Pharaonencanals ein nur wenige Meilen breiter Fruchlandstrich, „eine grüne Oase in der gelben Wüste“ oder, wie *Amrû* sagt, ein „Blumenbeet“, zu welchem Sesostriis das frühere wüste Sumpfland umgeschaffen hatte. Es ist das Wady Tûmilât, an dessen östlichen Ende die künstliche Nilstraße nothwendig ihr Ziel oder eine Krümmung erfahren haben muß. Welche dieser beiden Möglichkeiten hier im Alterthume realisirt gewesen ist, läßt sich nicht ohne Weiteres entscheiden, und wir halten mit unserer Ansicht zweckmäßig so lange zurück, bis wir erfahren, in welchem Sinne sich die neueren Schriftsteller über die Lage der einzelnen Ortschaften, von denen wenigstens die eine oder andere in unmittelbarer Nähe der kritischen Canalstelle am Ostausgange des Wady gelegen haben muß, geäußert haben. Ihre Aussagen lauten mit einander verglichen, außerordentlich verschieden, wie nachstehende Uebersicht lehren wird.

D'Anville: Heroopolis = in der Nähe von Abu Keyched (d. i. Tell el Maschûta).

Taubastum = Abbâceh (d. i. El 'Ase el Kubra).

Du Bois-Aimé: Heroopolis (= Pithom u. wahrscheinlich auch = Patumos = Thoum = Avaris) = Abu Keyched.

Pihachiroth = 'Agrud.

Lepère: Heroon (= Pithom; ob immer gleich bedeutend mit Heroopolis scheint fraglich) = Abu Keyched.

Tohum (= Thou) = Abbâceh.

Patumos (= Posidium = Kolzum) = Suez (ebenso *Wilkinson* u. *Jomard*).

Taubastum = Ruinen 8 röm. Meilen nördlich vom Serapeum.

Pockocke: Heroopolis = am Arabischen Busen nach 'Agrud zu (ebenso *Shaw*).

Heroon = dort, wo die *Itinerarien* seine Lage verlangen.

Gosselin: Heroon (= Heroopolis) = in der Nähe von Suez.

Lepsius: Heroopolis = Magfar.

Lepsius Pithom (= Patumos = Thoum = Thou; Succoth) = Tell Abu Soliman.

Ramses = Tell el Maschûta.

Avaris = Pelusium.

Brugsch (1877): Heroopolis (= Elim) = nördlich von Suez.

Pithom (= Pitum = Succoth) = am Menzalehsee.

Ramses (der Bibel) = Tanis (Zoan).

Phagroriopolis (= Pakror) = Tell Retâbe.

Schleiden: Heroon (= Heroopolis) = 'Agrud.

Pithom (= Patumos = Thoum) = Tell el Kebir.

Ramses (an seine Stelle trat vielleicht das unter den Ptolemäern erbaute Phagroriopolis) = Abu Keyched.

Ebers: Heroopolis (= Heroon des *Exodus*) = nur wenig nördlicher als das heutige Suez.

Pithom (= Pa-Tum = Thoum = Paatum = Patumos) =

Tell el Soliman (in Uebereinstimmung mit *Lepsius* u. A.).

Pihachiroth = 'Agrud (wie *Stickel*).

Ramses (= District mit gleichnamiger Stadt; letztere) = Tell el Maschûta.

Succoth (= Sechet = Suchoth; vielleicht das alte Taubastum) = nordöstlich vom Timsahsee.

Etham („Aegyptische Mauer“) = Befestigungslinie im Osten und die öden Landstriche hinter ihr von Pelusium bis zum östl. Strande des Rothen Meeres (Wüste Etham).

Linant: Heroopolis (= Heroon = Ramses = Avaris) = Tell el Maschûta.

Pithom (= Thou = Tohoum = Patumos) = Tell el Kebir.

Phagroriopolis = Tell Retâbe.

H. Kiepert (Lehrb. d. alten Geographie. Berlin. 1878), einer der anerkannt besten Kenner der Geographie Altägyptens sagt uns nur, daß

Raemens (= Ramesu) vielleicht = Heroopolis.

Patumos (= ägypt. Pachtum = hebr. Pithôm).

Naville: Heroopolis *Strabo's* (= Ero, Hero oder Heroopolis der römischen Inschriften und des *Stephanus Byzantinus* = hierogl. Pi Tum = koptischen Pethôm = Pithôm u. Peitho der *Septuaginta* = Patumos *Herodot's* = Ha Tum der Inschriften aus späterer Zeit) = Tell el Maschûta.

Thou (oder Thohu, Tohu, Thoum der *Itinerarien* u. der *Notitia dignitatum*) möglicherweise = Tell Abu Soliman.

Je mehr man sich in die Literatur über die früheren Verhältnisse der Suezlandenge hineinarbeitet, um so lebhafter erwacht das Gefühl, jedes der vielen Werke, welche diesen Gegenstand behandeln, studirt zu haben; immer schwieriger aber wird es, die vielen gegentheiligen Ansichten zugleich im Auge zu behalten, ihren Werth gegenseitig abzuwägen. Schließlich ergibt sich ein Knäuel von Widersprüchen, welches nur auf Alexandrinische Manier zu lösen sein würde. — Die im Nachstehenden mitgetheilten Excerpte aus den zusammenfassenden Arbeiten, welche uns auch die Meinungen der, des weitern unberücksichtigt gelassenen Autoren ihrem Werthe nach zu beurtheilen gestatten, und in welchen, wie ich hoffe, kein vorgebrachtes wichtigeres Argument vernachlässigt worden ist, mögen dem Leser einen Blick auf dieses weite Arbeitsfeld eröffnen und ihn in den Stand setzen, sich ein selbständiges Urtheil über die mehr oder minder bündige Beweisführung der einzelnen Alterthumsforscher zu bilden.

Du Bois-Aimé. Heroopolis. *Flavius Josephus* (Buch 2, Cap. 4) sagt, daß als Jacob von Bersaba, welches in der Gegend von Gaza lag, abgereist war, ihm sein Sohn, der Minister des Pharaos, bis Heroopolis entgegen gekommen sei. So lautet auch die Uebersetzung der *Septuaginta* (*Genesis*, Cap. 46, Vers 28), während im hebräischen Texte von Heroopolis allerdings keine Rede ist, sondern es dort nur heißt im Lande Gosen. Jene Textveränderung ist in Aegypten aber schon etwa 50 Jahre vor der Eroberung durch Alexander getroffen und muß doch ihre Berechtigung gehabt haben. Heroopolis = Pithom, denn es existirt eine koptische Version des griechischen Bibeltextes, wo Heroopolis durch Pithom wiedergegeben ist. Mehrere Gelehrte setzten auch Pithom = Patumos, und es ist ja bekannt, daß die Griechen fremden Städtenamen fast immer eine griechische Endung gaben.

Lepère bezieht sich hinsichtlich der von ihm angenommenen Lage von Heroopolis 1. auf die uns durch *du Bois-Aimé* bekannt gewordene Bibelübersetzung der *Septuaginta* und der Kopten; 2. sagt er, mache die bedeutende Ruinenstätte von Abu Keyched ganz den Eindruck einer altägyptischen Stadt und enthalte auch noch einen Monolith aus dieser Zeit; 3. sei in dem *Itinerarium Antonini*¹⁾ die von Babylon nach Clysma eingeschlagene Route wie folgt specialisirt:

¹⁾ Vgl. *Schleiden* S. 166 ff., nach dessen Meinung das *Itinerar* zum Theil „ganz heillos verdorben ist“. Vergl. übrigens S. 121 Anm.

Von	Entfernung in		
	römischen Meilen.	Toisen.	Metern.
Babylon — Heliopolis	12	9.072	17681.66
Heliopolis — Scenae veteranorum (=elMenagr) ¹⁾	18	13.608	26522.49
Scenae veter. — Vicus Judaeorum (= Tell el Yhoudy)	12	9.072	17681.66
Vic. Judaeor. — Thou	12	9.072	17681.66
Thou — Heroopolis	24	18.144	35363.32
Heroopolis — Serapeum	18	13.608	26522.49
Serapeum — Clysmā	50	37.800	73673.55
	146	110.376	215126.83

4. habe der Geograph *Ptolemaeus*, bei dem sich allerdings auch grobe Fehler finden, geschlossen, Arsinoë sei 0.40° südlicher als Heroopolis gelegen. Die Ruinen von Abu Keyched liegen nun aber 0.35° nördlich von Suez und der Unterschied in der directen Entfernung beträgt hiernach 0.40° .

Gosselin blieb dagegen anderer Ansicht; er schrieb an *Lepère*: „Alle Gelehrten des Alterthums, welche Heroopolis erwähnen, stimmen darin überein, daß diese Stadt unmittelbar am Arabischen Meerbusen und zwar an dessen nördlichem Ende gelegen war; so *Agatharchides*, *Artemidoros*, *Strabo*, *Diodor* von Sicilien, *Ptolemäus*, *Agathemerus* etc. *d'Anville* hat geglaubt, die Zeugnisse dieser sämtlichen Autoren auf Grund eines römischen Itinerar, in welchem eine Route vom ägypt. Babylon über Heroopolis nach Clysmā beschrieben ist, verwerfen zu können. Hier ist diese Reiseroute:

¹⁾ Nach *Schleiden* (S. 163) müssen „die Scenae veteranorum eine ziemlich beträchtliche, aber ausschließlich militärische Station gewesen sein, denn es lagen daselbst nach der *Notitia dignitatum* (um 400 n. Chr.) zwei größere Heeresabtheilungen, die *Equites Saraceni Thamudeni* und die *Ala quinta Raetorum*“. Er verlegt den alten Ort in die Nähe von Tell Minfet Habib, was der Distanzangabe des *Itinerar* jedenfalls mehr entspricht als die Annahme von *Lepère*. *Linant* (S. 114) hält dagegen „Scena veteranorum“ nicht für eine Stadt, sondern für ein Feldlager, für „die Zelte der ausgedienten Krieger“, dessen Lage sich selbstverständlich an keinen Ruinen wiedererkennen lassen würde. Er glaubt (in Uebereinstimmung mit *Lepère*), der Platz habe sich in der Umgebung von Menayer befunden.

Von	Entfernung in		
	römischen Meilen.	Toisen.	Metern.
Babylon — Heliu	78	9.072	17681.66
Heliu — Scenae veteranorum		13.608	26522.49
Scen. veter. — Vicus Judaeorum		9.072	17681.66
Vicus Judaeor. — Thou		9.072	17681.62
Thou — Hero	68	18.144	35363.36
Hero — Serapiu		13.608	26522.49
Serapiu — Clysma		37.800	73673.57
		110.376	215126.85.“

Gosselin erinnert nun daran, es seien von Cairo bis Suez zwei Wege möglich: 1. den Nil entlang über Abu Keyched und 2. die sog. Pilgerstraße (Darb el Hâggi). *d'Anville* habe geglaubt, der erstere sei gemeint, doch handle es sich dabei um den zweiten, und es sei auf diesem Wege von Cairo bis Suez, in dessen Nähe Heroon = Heroopolis gelegen habe, zwar nicht 78 aber 96 röm. Meilen; einige Handschriften geben auch die Zahl 92 statt 78. „Die Zahlen sind eben mit steigender Kenntniß der Landstrecken später verbessert worden.“ — Die Lage von Tohum und Taubastum folgt für *Lepère* besonders aus den Reiserouten, von denen noch eine zweite des *Antonin*¹⁾ hier angeführt werden mag.

Von	Entfernung in		
	römischen Meilen.	Toisen.	Metern.
Pelusium — Daphnä	16	12.096	23575.54
Daphnä — Tacasarta	18	13.608	26522.49
Tacasarta — Thou	24	18.144	35363.32
Thou — Scenae veteranorum	26	19.656	38329.75
Scen. veter. — Heliu	14	10.584	20628.60
Heliu — Memphis	24	18.144	35363.32
	122	92.232	179783.02

Außerdem sind nur noch die Auseinandersetzungen über Tau-

¹⁾ Die erste Zahl hält *Lepère* für unrichtig und setzt 26 statt 16. Daphnae hat sich noch jetzt in ziemlich bedeutenden Resten als Tell Defenneh erhalten. Tacasarta = Grenzstadt, etwa 5 röm. Meilen südwärts von Sile (vgl. S. 97) nach *Lepère*; nach *Schleiden* wohl mit Tacasira der *Notitia dignitatum* identisch und vielleicht = Tell el Hamâm (d. i. el Hamah *Quatremère*'s).

bastum lehrreich. „Ungefähr 8 röm. Meilen nördlich vom Serapeum finden sich“, sagt *Lepère*, „Ruinen, welche uns der Lage von Taubastum zu entsprechen scheinen. Ein diesbezüglicher Zusatz des *Ortelius*, welcher besagt: «circa paludes Arabiae videtur», spricht sehr für diese Lage, da hier sich Sümpfe finden, in welchen ein Nilcanal gemündet haben muß. Diese nach Osten, auf die den Sümpfen gegenüber gelegenen Ruinen zu gerichtete Abzweigung des großen Canalbettes ist noch auf mehr als eine Meile hin sichtbar. Auch der heilige *Hieronymus* berichtet in seiner Lebensbeschreibung des heiligen Hilarius, dieser sei am 3. Tage von Babylon ausgehend nach einer Burg Taubastum gelangt, wo *Dracontius*, der Bischof von Hermopolis, in der Verbannung gelebt habe. *Abbâcêh* kann Taubastum, wie *d'Anville* will, nicht entsprechen; denn ersteres liegt in fruchtbarer Gegend und nicht in einer Sumpflandschaft.“

Schleiden's Betrachtungen gipfeln in folgenden Punkten: Heroopolis und Pithom, welche selbst die einzige Quelle (*Itinerarium Antonini*), die sonst etwa noch die Lage von Hero zweifelhaft machen könnte, auseinanderhält, lassen sich in keiner Weise vereinigen. Heroopolis wird zwar nicht von *Herodot*, wohl aber schon von *Theophrast* genannt und wahrscheinlich hat, worauf auch ihre, uns durch die Angabe des *Ptolemaeus* bekannt gewordene Lage: 20 Minuten westlich von der Spitze des Suezbusens hindeutet, die Vollendung des Dariuscanals zur Gründung dieses „kleinen Ortes“ geführt. Die erwähnte Stelle beim *Ptolemaeus* und folgende Nachrichten von *Strabo* lassen keinen Zweifel, Heroopolis auf das heutige Kastell et 'Agrud zurückzuführen. *Strabo* sagt: 1. „Unweit Arsinoë liegt auch Heroopolis und Kleopatris in dem Winkel des Arabischen Busens gegen Aegyptos hin“. 2. „Wie auch das niedere Aegypten und das Land bis zum Sirbonischen See ein vielleicht mit dem Rothen Meere bei Heroopolis und bei dem Ailanitischen Winkel zusammenfließendes Meer war“, und bei *Plinius* finden wir die bemerkenswerthe Stelle: „Die Sinaihalbinsel ist am breitesten im Norden zwischen den Städten Heroopolis und Charax Leaena (Ailah).“ Außerdem verbindet auch die älteste Tradition el 'Agrud mit Heroopolis. — Zwei Stellen bei den Alten widersprechen nur scheinbar unserer Annahme: 1. ein offenbar verdorbener, völlig sinnlos gewordener Passus aus *Strabo*, in welchem Heroopolis als „Winkel des Arabischen Busens am Nil“ bezeichnet wird¹⁾. Nach *Großkurd*

¹⁾ *Lepsius* war allerdings ganz anderer Meinung, wie schon aus folgenden seiner Sätze (S. 347) ersichtlich ist: „Man hat die Stelle (bei *Strabo*) viel geplagt, doch ohne

wird dieser Satz so umgeformt werden müssen, daß er gleich anderen nur besagt: „Heroon eine Stadt bei dem Winkel der Arabischen Meerbusen.“ 2. Die Angabe des *Itinerarium Antonini*, daß Hero 24000 Schritte von Thoum liege. Heroopolis — nicht mehr auf der *Tabula Peutingeriana*¹⁾, sondern zuletzt von *Agathemeros* (etwa 200) und auch von diesem nur nach Ueberlieferungen erwähnt — war aber zur Zeit der letzten Redaction des *Itinerar* nicht mehr vorhanden, und so ist es um so wahrscheinlicher, meint *Sch.*, daß der Schreiber keine besondere Sorgfalt auf eine Zahl verwendete, die bedeutungslos geworden war; die im *Itinerar* angegebene Entfernung zwischen Thoum und Hero ist nach anderen Quellen notwendig zu corrigiren. Schließlich bezweifelt *Sch.* das sog. competente Urtheil der „völlig obsuren“ Verfasser der *Septuaginta*, welche statt Gosen „Heroopolis im Lande Ramesses“ setzten, an dessen Stelle in der koptischen Uebersetzung dann Pithom trat, das nach dem *Pentateuch* zur Zeit der Einwanderung Jacobs noch gar nicht existirte.

Pithom lag entsprechend der Seti-Darstellung auf den Tempel-

Noth, wie mir scheint. Bei dieser Stadt (Heroopolis), wo sich auch vielleicht ein Schleusenwerk befand, stießen Meer und Nil zusammen. Hier erst begann der eigentliche Nilcanal, welcher sein Wasser von Westen erhielt. Hier war der Hafen, in welchem man sich zur Fahrt auf dem Rothen Meere einschiffte, wie *Strabo* ausdrücklich sagt. Von hier an hatte der Reisende, wegen der natürlichen und weit ausschweifenden Seeufer den Eindruck der Meerfahrt; dieser künstlich zum Meerbusen gezogene Theil konnte daher auch ganz begreiflich der innerste Winkel des Busens genannt werden. *Strabo* oder *Eratosthenes*, den er anführt, sagt sogar an einer Stelle ausdrücklich, daß Heroopolis am Nile, d. h. an einem Nilcanale lag, und nennt doch die Stadt selbst zugleich den Winkel des Arabischen Golfes. — Uebrigens ist es nicht zu verkennen, daß die sehr verworrene und wenig anschauliche Weise, wie *Strabo* jene Gegend mit ihren Städten, Seen, Canälen und Namen beschreibt, fast glauben läßt, daß er gar nicht selbst nach Arsinoë kam und also nicht aus eigener Anschauung berichtete.“

¹⁾ Nach *Conr. Müller* (Die Weltkarte des *Castorius*, genannt die *Peutinger'sche* Tafel. Ravensburg. 1888), dem neuesten Herausgeber der Tafel, ist der von dem unbekannt gebliebenen Kosmographen von Ravenna (um 650 n. Chr.) nicht weniger als 36 Male citirte *Castorius* ihr Verfasser. *Castorius* war wahrscheinlich ein Italiener, stammte vielleicht aus Rom selbst, und die Vollendung der Tafel fällt in's Jahr 366 n. Chr.: in die Zeit also, wo Valens (364—378) in Antiochien, Valentinian I. (364—375) wenigstens nominell in Rom residirte, und in Constantinopel Procop (Sept. 365 — Mai 366) als Gegenkaiser herrschte. Die uns in der Hofbibliothek zu Wien allein erhaltene Copie dafür nach demselben Autor aus dem 11. oder 12. Jahrhundert, und „wenn sich in derselben auch der Styl des Abschreibers sowohl in Schrift als Zeichnung verräth, so ist der antike Inhalt doch überall erkennbar geblieben“. Die *Peutinger'sche* Tafel wird am Ende des 18. Jahrhunderts mehrfach als *Tabula Theodosiana* bezeichnet (cf. *Müller*, S. 48 Aum.), und auch *Lepère's* Citat (S. 118) bezieht sich nicht auf den *Codex Theodosii* oder auf das vielgenannte Epigramm des *Sedulius*, welche in die Zeit von *Theodosius* dem Jüngeren (423 n. Chr.) fallen, sondern zweifellos auf die *Tabula Peutingeriana*.

wänden von Karnack zu beiden Seiten des ältesten Canals und bestand zu dieser Zeit aus einem Festungswerke und der eigentlichen Stadt (Zâr oder Zâl). Da vielleicht das Fort auf der einen, die Stadt auf dem anderen Canalufer lag, so coincidirt die Lage Pithoms besser mit der von Tell el Kebîr als mit der von Tell Abu Soliman, welches an dem viel später gegrabenen sog. Trajanscanale gelegen ist.

Thoum. Bei Berücksichtigung der Angabe *Herodot's*, daß die Richtung von Bubastis nach Patumos eine genau östliche ist, kommt Thoum nach dem *Itinerarium Antonini* (13000 Schritte von Tacasarta und folglich 32000 von Daphnae) — obschon an dieser Stelle jedenfalls eine Station im *Itinerar* ausgefallen ist — an den westlichen Eingang des Wady Tûmilât zu liegen.

Ramses. Diese Stadt kommt nach einem von *Brugsch* (Geogr. I. S. 265) zugänglich gemachten Papyrusblatte, auf welchem ihr Name neben dem von Pithom erhalten ist, ebenfalls an den alten Canal zu liegen, und nach dem zur Zeit der französischen Expedition entdeckten Ramsesdenkmale zu urtheilen, sind ihre Reste wohl unzweifelhaft in dem von *Lepère* aufgefundenen Ruinenhügel bei Abu Keyched gegeben.

Ebers sieht folgende Gründe als beweisende an: Heroopolis. *E.* hält die Ergänzung des Grundtextes durch die *Septuaginta* nicht für glücklich, betont, daß der Kopte sich in äußerst seltenen Fällen erlaube von der *Septuaginta*, der er ängstlich folgt, abzuweichen, und schließt sich auch im Uebrigen den Ausführungen *Schleiden's* an.

Pithom. *E.* deutet *Herodot's* Stelle dahin, daß Patumos (= Pithom) unweit Bubastis liege, und findet dafür eine weitere Bestätigung im *Itinerarium Antonini*, welches Thoum an der Straße von Helio-polis nach Pelusium, zwischen Vicus Judaeorum (Tell el Yahûdi, ca. 6 Meilen südwestlich von Tell el Soliman) und Tacasarta, dessen Lage unbekannt geblieben ist, gelegen sein läßt. Die im Papyrus *Anast.* VI erwähnten Teiche von Patum glaubt *E.* in den Lachen bei dem Ruinenhügel Rigâbeh, die während der Ueberschwemmungszeit nicht unbeträchtliche Wassermengen aufnehmen, wieder zu erkennen und sieht in dieser, zuerst von *Chabas* aus den alten Documenten herangezogenen Stelle einen neuen Grund für seine Ansicht.

Ramses = Land (*Genesis*, Cap. 47, Vers 11) mit gleichnamiger Stadt (*Exodus*, Cap. 1, Vers 11). Der Name hat zur Zeit des Einzuges der Juden noch nicht existirt, sondern ist vielmehr erst durch die Erinnerung an die Zeit des Auszuges auf die gemeinte Localität übertragen worden. Weiterhin werden zwei Ramsesstädte, Ramses-

Maschûta und Ramses-Tanis, angenommen; die bei Maschûta gefundenen „riesigen Nilziegel“ und die von der französischen Expedition daselbst entdeckte Ramsesstatue (vgl. S. 106) sind entscheidend für die Lage des ersteren Ortes.

Pihachiroth. „Ohne Bedenken kann man in 'Agrad den Namen Pihachiroth (d. h. Grünau) wiedererkennen.“

Succoth (= Suchoth = Sechet der alten Inschriften; d. h. Gefilde) ist vielleicht das alte Taubastum, welches nach dem *Itinerarium Antonini* zwischen Pelusium und Serapium, nordöstlich vom Timsahsee lag. Aus dem Berliner hieratischen Papyrus I (der 12. Dynastie angehörend) ergibt sich, daß der nach Atim (nach *Chabas* = Idumaea) Reisende zunächst ein Sechet (damals nichts mehr als ein Dorf) zu passiren hatte.

Linant's Calculationen lassen, falls er dieselben, trotz seiner unverzeihlichen Literaturunkenntniß nicht von anderen, vor allen von *Lepère* entlehnt hat, sehr viel zu wünschen übrig; nur weil sein Werk wenig verbreitet ist und deshalb vielen Interessenten schwer zugänglich sein wird, gehe ich besonders darauf ein. — Heroopolis. Die Angaben *Herodot's*, *Plinius'* und *Strabo's* geben dem damaligen Ufer des Rothen Meeres eine nördlichere Ausdehnung als die gegenwärtige und stellen Heroopolis nördlich vom Isthmusbassin, während ihr der von *Lepère* bereits verwerthete Bibeltext (Lesart der *Septuaginta* und der Kopten; vgl. S. 105) und die Wegslängen im *Itinerarium Antonini* zugleich ihren Platz bei el Maschûta anweisen. Die Bibelstelle lehrt ebenfalls, daß unter Ramses nur Heroopolis verstanden werden kann. Thoum bedeutet Ausgang, und das Wort dürfte sich in Wady „Tûmilât“ erhalten haben. Nach den Itinerarien wie der Bedeutung seines Namens verbindet man es am besten mit Tell el Kebîr, welches einem Besatzungsposten, wie es Thoum war, topographisch besser entspricht als Abbâceh. Unter Pithom ist derselbe Ort gemeint; es ist der gleiche Name nur mit dem Artikel davor, und bei *Herodot*, welcher die Stadt ebenfalls an den westlichen Ausgang des Wady Tûmilât nahe bei Bubastis verlegt, ist daraus Patumos entstanden. Avaris wird mit Heroopolis identificirt und zwar auf einen Bericht des *Flavius Josephus* hin, welcher dem *Manetho* entnommen ist und folgenden Wortlaut hat: „Eine große Volksmasse (durch die Assyrer aus Syrien vertrieben) drang aus dem Orient in Aegypten ein (nach L. 2082 oder 1820 v. Chr.), und wählte aus ihrem Stamme einen König mit Namen Salasis. Dieser neue Fürst kam nach Memphis, legte den oberen wie unteren Provinzen des Landes Steuern auf

und stellte besonders an der Ostseite, um sich vor den Angriffen der Assyrer zu schützen, starke Befestigungen her. In der Gegend Saites, östlich des Flusses von Bubastis, traf er auf eine Stadt, die ehemals Avaris genannt war und deren Lage ihm äußerst vortheilhaft erschien; er ließ sie stark befestigen und legte nach dort eine Besatzung von 240 000 Mann.“ — „Als der größte Theil der Hyksos vertrieben war, zogen sich die Zurückgebliebenen um ihrer Sicherheit willen nach einem Orte, Avaris genannt, zurück, welcher 10 000 Maß Landes bedeckte, und den eine sehr starke Befestigungsmauer umschloß.“ Der Name Avaris machte später einem andern, Awara, Platz, welchem seine Bewohner, die Hawari, wie es unter den Arabern häufig ist (z. B. die Tihès, welche in der Wüste Tih, die Tawara, welche am Djebel Tór, d. i. am Sinai wohnen), den ihrigen entlehnten. So wäre Tell el Maschûta anfangs von den Hyksos bewohnt, darauf, als Ramses von seinen Eroberungszügen zurückgekehrt war, von diesem besetzt gewesen, und schließlich, als der Ort seinen alten Ruf als die Stadt der Krieger, der Soldaten und der Helden vielleicht garnicht mehr verdiente, habe sich das Andenken an seine frühere Bedeutung noch in dem Namen Heroopolis erhalten. „Begegnen wir einer ganz ähnlichen Erscheinung doch auch bei Cairo, wo das Viertel el Askar gegenwärtig vollständig in Trümmern liegt.“

Wie völlig nichts sagend fast alle von *Linant* aufgestellten Beweisgründe sind, hat bereits 15 Jahre vor dem Erscheinen des *Linant'schen* Werkes *Schleiden* dargethan.

Brugsch's Beweismittel bestehen vorzugsweise in „zahlreichen der altägyptischen Literatur auf Stein und Papyrus entnommenen Belegstellen“, welche er, um mit *Ebers* (1881. S. 107—112) zu reden, in geistreicher und in einer den Leser gewinnenden, dialectisch bewunderungswürdigen Form an einander zu ketten verstand. Von einer Wiedergabe derselben kann hier aber um so eher Abstand genommen werden, als die Ergebnisse, zu welchen dieser hochbedeutsame Aegyptiologe gelangte, von allen gang und gäbe gewordenen Vorstellungen so sehr abweichen, die Fundamente der ganzen Beweisführung noch so wenig gesichert erscheinen, daß dieselben wohl über kurz oder lang von ihrem Urheber selbst wieder aufgegeben werden dürften.

Naville, der so glücklich war, das Beweismaterial durch seine Ausgrabungen bei el Maschûta erheblich zu vermehren, stellt folgende Betrachtungen an: Heroopolis — Pithom. *Lepsius* (Chronologie. 1849. S. 348) identificirte Tell el Maschûta auf Grund der dort gemachten Funde mit dem Ramses der Bibel, und 1860

gründeten hier die Franzosen die Station Ramses, einen für den Canalbau bedeutenden und während desselben belebten Platz. Die von *N.* daselbst entdeckten Denkmäler tragen Weihinschriften für den Gott Tum (= Harmachis = Horemkhu), als dessen Freund Ramses II. galt. Der Name der Stadt (Pi-Tum) war zwar auf keinem dieser Monumente verzeichnet, aber auf dem Bruchstücke eines Naos fand sich nicht nur die Cartouche von Ramses II., sondern auch der Name des Gebietes, Thuku¹⁾, in welchem Pithom nach der Liste der Nomoi und dem Papyrus des Britischen Museums erbaut war. Hiernach waren alle Möglichkeiten vorhanden, daß die bei el Maschûta entdeckte Stadt Ramses, sondern Pithom (d. h. die Stadt des Tum) war. Dann fanden sich auch an diesem Platze eine Statue aus rothem Granit, welche einen Beamten des Phrao, Osorkon II., „den guten Wächter über Pithom“ darstellt, das Fragment der Bildsäule eines Priesters mit dem Namen der Stadt, des Wohnortes des Tum²⁾, und zwei römische Inschriften, auf denen der Name Ero (= Heroopolis) stand. Die eine derselben lautete: „Polis Ero castra“ (d. h. Feld oder Lager von Ero), und die andere: „Dominis nostris victoribus, Maximiano et Severo imperatoribus, et Maximino et Constantino nobilissimis Caesaribus, ab Ero in Clusma. M. VIII. — Θ.“ Letztere Inschrift soll die Entfernung von Ero nach Clusma (9 Meilen) angeben und ein Meilenstein gewesen sein. — Des Weitern weist *N.* als Stützen seiner Auffassung: 1. auf die uns bekannte Uebersetzung des Bibeltextes durch die *Septuaginta* wie auf die Koptische Bibelübersetzung hin und thut sich gewissermaßen etwas darauf zu Gute, eine Ansicht vertreten zu können, die Forscher

¹⁾ „Thuku oder Thuket (= Succoth der Hebräer) ist die Bezeichnung des vorwiegend von Ausländern (Israeliten) bewohnten Distriktes.“ Auf der von *N.* gefundenen Tafel des Philadelphos Ptolemaeus stand Tum von Succoth, Osiris von Pikeheret (= Pikerehet). Aus verschiedenen Listen der Nomoi wissen wir, daß die Hauptstadt des 8. Nomos von Unterägypten entweder Pitum oder Pikerehet (einige schreiben auch Se Kerehet) war; stets ist aber dabei angegeben, daß die Stadt in dem Gebiete von Succoth liege. *N.* nimmt hiernach an, daß die Hauptstadt von Succoth zwei Sanctuarien hatte, und zwar nahe bei einander, deren eines Pi Tum, deren anderes Pikerehet war; letzteres lag dem Meere näher als Pi Tum, da es von Reisenden, welche von Heliopolis kamen, zuerst erreicht wurde. Das Heiligthum von Pi Tum, die Wohnstätte des Tum, wurde von den profanen Stadttheilen Thuku's rings umgeben. — Serapiu kann nur die lateinische Bezeichnung für Pikerehet sein; denn dieser Ort ist das einzige Serapeum, das einzige Sanctuarium des Osiris, von dessen Existenz in dieser Gegend überhaupt Kunde auf uns gelangt ist. Entsprechend der vorausgegangenen Wegsangebe gibt das *Itinerar* die Entfernung von Serapiu nach Heroopolis aber zu weit an.

²⁾ Einige Male fand sich auf Denkmälern Tum als Herr von An bezeichnet. *Brugsch* erkannte darin das Aeant (= Pithom) des *Plinius*. „Der gelehrte Römer wußte, daß die Araber den Golf des Rothen Meeres, an welchem Pithom lag, Aeant nannten.“

wie *d'Anville* (Mém. sur l'Égypte. p. 121 ff.), *Quatremère*, *Champollion*, *du Bois-Aimé*, *Lepère* und *Linant Bey* vor ihm ausgesprochen haben; 2. macht *N.* darauf aufmerksam, wie vorzüglich seine Funde bei el Maschûta den Vorstellungen entsprechen, die man sich den überkommenen Nachrichten gemäß über Pithom und Heroopolis zu bilden habe. Pithom war durch sein großes Lagerhaus charakterisirt, welches die Züge der Pharaonen¹⁾ durch die Wüste, die Caravanenreisen und die Route nach Syrien erforderlich machten; Heroopolis dagegen, welches am Eingange des Golfes lag²⁾, muß ein befestigter Platz mit Garnison gewesen sein, und zweifellos war es das unter den Römern, wie schon der Name „Campus Ero“ anzeigt. *N.* glaubt mit *Linant Bey* (p. 195) entsprechend den geologischen Beweisgründen annehmen zu sollen, daß unter den Pharaonen nicht nur die Bitterseen, sondern auch der Timsah und die Thäler von Saba Biar und Abu Ballah Theile des Rothen Meeres waren. „Vor der Zeit Necho's mag das Meer wohl bis Magfar gereicht haben, und die 3 Meilen von hier bis Heroopolis scheinen dazumal Wiesenland gewesen zu sein, auf welchem das Vieh des Königs gehütet wurde. An dem Ende des Golfes bei Heroopolis muß sich das Zurückweichen des Meeres zuerst bemerklich gemacht haben. Mit dem Fallen der See bildeten sich Salzlaken, die sog. Bitterseen *Strabo's* und *Plinius's*.“ *Linant* (p. 178) bemerkt sehr richtig, daß die Bitterseen der Alten unmöglich den jetzigen entsprochen haben können; denn letztere sind viel zu umfangreich, als daß es möglich gewesen wäre, sie durch den Nilzufluß auszusüßen, was wir durch *Strabo* erfahren. Zur Zeit der Pharaonen gab es aber einige Salztümpel am Ende des Golfes bei Heroopolis, und *Linant's* Ansicht wird auch von *Plinius* bestätigt, welcher sagt, „daß die Länge des Canals 37 Meilen größer sei als die Bitterseen“.

In einem Nachtrage wendet sich *N.* gegen *Lepsius*, welcher an seiner Ansicht von 1849 (vgl. S. 99) festhielt. *Lepsius* machte für seine Auffassung geltend, Pithom = el Maschûta stimme weder zu der Reise *Herodot's* nach Patumos, noch zu den im *Itinerar* gegebenen Entfernungen. Wie wir sogleich ausführlicher zu betrachten

¹⁾ „Der König, welchem Pithom seine Ausdehnung und seine Bedeutung verdankte, ist zweifellos Ramses II. Er ist, wie schon die Waffenmagazine und alle Vertheidigungswerke gegen Osten andeuten, der Pharaon der Unterdrückung; er baute Pithom und Raames.“ „Unter der griechischen Dynastie wechselte Pithom seinen Namen; es hieß von nun an Heroopolis (*Strabo*), welches die Römer in Hero (*Stephanus Byzantinus*) abkürzten.“

²⁾ *N.* beruft sich auf *Agathemeros*, welcher sagt: „der Arabische Golf begann bei Heroopolis“ und auf *Artemidoros*, welcher berichtet, daß von hier die Schiffe abgingen, welche in's Land der Troglodyten wollten.

haben werden, spricht die Stelle bei *Herodot* (II. 158) aber weder, wie *Lepsius* will, für ihn, noch so ganz für *Naville*, wie dieser behauptet. Auch der zweite, von *Lepsius* vorgebrachte Einwand wird, wie mir scheint, von *N.* endgültig widerlegt. Denn „die im *Itinerar* und in der *Notitia dignitatum* Thou, Thohu, Tohu oder Thoum genannte Stadt ist jedenfalls nicht Tum, sondern der Name einer andern Gottheit. Es läßt sich die Möglichkeit nicht in Abrede stellen, daß Tell Abu Soliman die Lage eben dieses Thou bezeichnet. Nirgends auf den Denkmälern von Pithom (el Maschûta), weder auf denen, welche an der Intrade gefunden wurden, noch auf dem Naos, noch auf der Granittafel, noch an den Sphinxen wird einer Stadt Ramses (Pi Rameses) Erwähnung gethan, was jedenfalls nicht vermißt werden würde, wenn dieses der Name der Stadt gewesen wäre.“ *Lepsius* meinte, *N.*'s Deutung der Ruinen bei el Maschûta sei schon deshalb eine verfehlete, weil Pithom in Tell Abu Soliman gegeben sei, und zwei so benachbarte Städte nie denselben Namen geführt hätten. *N.* erinnert indessen daran, daß auch Heliopolis, welches Tell Abu Soliman noch näher liegt als el Maschûta, einige Male als Pi Tum (Inscript. von *Pianki*) bezeichnet worden ist. Außerdem bedeutet Ramses eine Gegend, aber keine Stadt. Zugelassen daß, wie *Lepsius* wollte, Ramses = el Maschûta und Pithom (Succoth) = Tell Abu Soliman, so würde sich als seltsame Consequenz ergeben, daß die Israeliten am ersten Tage 22 Meilen westwärts zogen und dann wieder umkehrten, um auf den Weg zum Rothen Meere zu gelangen.

Es empfiehlt sich, hier unsere eigenen Betrachtungen wieder aufzunehmen, um festzustellen, was sich aus den vielen vorgebrachten Gründen unserer Meinung nach für ein Schluß auf die Lage von Pithom und Heroopolis eigentlich ziehen läßt. Den Ausspruch *Lepère's*: „Bei der ganzen Topographie des Isthmus spielt die noch unentschiedene Lage von Heroon oder Heroopolis die hervorragendste Rolle“, haben alle einsichtigen Männer späterhin gebilligt; bei jeder eingehenderen wissenschaftlichen Untersuchung, einerlei ob dieselbe historischer, nationalökonomischer oder naturwissenschaftlicher Art ist, sieht sich bald früher, bald später der Forscher gezwungen wegen der zweifelhaften Lage von Heroopolis Halt zu machen. Der Auffassung von *Naville*, daß Pithom in dem Trümmerfelde von el Maschûta, welches nördlich von dem *Lesseps's*chen Süßwasser canale und südlich von dem sog. Wady- sowie von dem alten Pharaonencanale begrenzt wird, gefunden, während Ramses noch unbekannt geblieben ist, schließe ich mich unbedingt an; *Naville's* Funde und Darlegungen reden dieser Annahme zu sehr das Wort, und ich habe mich in der Literatur vergeblich nach einem gegentheiligen Grunde umgesehen, welcher sich mit den von *Naville* vor-

gebrachten Argumenten an Beweiskraft auch nur entfernt messen könnte. Dazu kommt noch, daß Pithom, welches in den von *I. Dimichen* (Geograph. Inschriften altägypt. Denkmäler. Bd. I. Leipzig. 1866) zuerst gesammelten Texten viermal genannt ist, das eine Mal mit dem lehrreichen Zusätze „an der Pforte des Ostens“ auftritt, welche Bezeichnung auch weit besser für die Lage von el Maschûta als für die von Tell Abu Soliman passen würde. Patumos = Pithom zu setzen, scheint mir nach der Stelle bei *Herodot* ebenfalls unerläßlich, und auch davon bin ich überzeugt, daß unter Thou (Thoam u. s. w.) nicht Pithom, sondern eine ganz andere Stadt verstanden werden muß. Anders liegt die Sache, wenn von *Naville* Pithom = Heroon = Heroopolis gesetzt wird. Diese Verallgemeinerung könnten wir nur rechtfertigen, wenn das Rothe Meer zu damaliger Zeit die ihm von *Naville* u. A. zugeschriebene Ausdehnung auch nach unserer Ueberzeugung besessen hat. Führt doch als zuverlässige Autorität *Strabo* „bei Erwähnung unserer Stadt den *Eratosthenes*, *Artemidoros* und *Posidonius* an und belegt durch sechs Stellen (II, S. 85; XVI, S. 759 u. 769; XVII, S. 803, 804 u. 809), daß Heroopolis bei dem Winkel des Arabischen Meerbusens gesucht werden müsse“ (*Ebers*, S. 491). *Schleiden* (S. 117) erging sich in ziemlich scharfen Ausdrücken über *d'Anville*, den Begründer der von *Naville* adoptirten Hypothese, und *Ebers* (S. 520) stimmt *Schleiden* darin vollkommen bei. Jedoch so einfach wie diese beiden Gelehrten die Frage nach der „nördlichen Ausdehnung der Suezbucht im Alterthume“ aus der Welt geschafft zu haben glauben, läßt sich dieselbe keineswegs abthun, und sowohl die paläontologischen wie auch die geologischen Verhältnisse der Suezlandenge, welche *Schleiden* als stringenten Gegenbeweis ansah¹⁾, lassen hier im Stiche! Keinen Augenblick würde ich anstehen, durch die beiden, von *Naville* bei el Maschûta aufgefundenen römischen Inschriften (vgl. S. 109) auch den Beweis dafür als geliefert zu erachten, daß Heroon dicht an das ältere Pithom begrenzt habe, und daß Clysma nur 9 römische Meilen davon entfernt gewesen sei, falls

¹⁾ *Schleiden* widerspricht sich ohnedies an einigen Stellen selbst, so S. 14 und S. 74, wo er in der Angabe *Plutarch's*, daß „die Landenge von Suez da, wo sie am meisten von den Meeren zusammengedrängt wird (d. h. zwischen dem Ballahsee und den damals noch von Wasser erfüllten Bitterseen), 300 Stadien breit sei“, einen Beweis dafür sieht, daß *Plinius* unter dem 37000 Schritt langen Canale den von den Ballah- zu den Bitterseen geführten Ptolemäercanal verstanden habe. Ferner befand sich auch *Schleiden* im vollkommenen Unrecht, als er (S. 31) schrieb: „Einige lassen den (früheren) Suezbusen bis ans Ende der Bitterseen gehen, andere bis in den Timsahsee. Die erste Meinung bedarf keiner besonderen Berücksichtigung, da sie nur aus unzulänglicher Kenntniß der Terrainverhältnisse entstanden sein kann; erreichte das Rothe Meer das Nordende der Bitterseen, so erfüllte es auch den Timsahsee.“ Der Vorwurf einer unzulänglichen Kenntniß der Terrainverhältnisse trifft in diesem Falle aber keineswegs die, gegen welche derselbe gemünzt war, sondern ganz allein *Schleiden* selbst; denn, auf das Niveau des Mittelmeeres bezogen, beträgt nach *Linant* (S. 108) die mittlere Höhe der Schwelle von Schaluf $4\frac{1}{2}$ m., die des Serapeums dagegen nach demselben Autor (S. 113) 11 m.

sich nicht ebenso triftige Gründe geltend machen ließen, welche dagegen sprechen. Als solche sehe ich aber folgende an:

1. Beim Kilometer 150 des maritimen Canals, 83 des Süßwassercanals¹⁾ bildet die Wüste eine kleine Anhöhe, auf und an welcher mächtige Granitblöcke liegen, die Trümmer zweier großer Denksteine, die zur Perserzeit von Darius aufgestellt wurden. *De Rozière* hat sie wieder entdeckt, mit *Devilliers* in der *Description de l'Égypte* beschrieben und, wenn auch ungenügend, abgebildet. Auf einer Stele von ungeheurer Größe befindet sich auf der einen Seite eine hieroglyphische, auf der andern eine achämenidisch-persische (Keilschrift-)Inscription. „Die Wissenschaft“, sagt *H. Brugsch* (*Geschichte*. S. 755), „dankt es dem Scharfsinn des berühmten Keilinschriften-Entzifferers *J. Oppert* (*Sur les rapports de l'Égypte et de l'Assyrie* p. 125 ff.), den Inhalt dieser Denktafeln durch seine Uebertragungen dem allgemeinen Verständniß zugänglich gemacht zu haben. Wir geben im Folgenden, nach *Oppert*, die Uebersetzung der wohlerhaltensten und deutlichsten Steininschrift. «Ein großer Gott ist Auramazdâ, welcher diesen Himmel schuf, welcher jene Erde schuf, welcher den Menschen schuf, welcher einen Willen gab dem Menschen, welcher Darius als König einsetzte, welcher dem Könige Darius dieses so große, so [herrliche] Reich übergab. Ich bin Darius, der König der Könige, der König vielsprachiger Länder, der König dieser großen Erde, in der Ferne und in der Nähe, des Hystaspes Sohn, Achämenide. Spricht Darius der König: Ich bin ein Perser. Mit Persien eroberte ich Aegypten (*Mudrâya*). Ich befahl diesen Canal zu graben, vom Strome Namens Nil (*Pirâva*) an, welcher in Aegypten fließt, bis zum Meere hin, welches von Persien herkommt. Hernach war jener Canal hier gegraben worden, wie ich den Befehl dazu erlassen hatte, und ich sprach: Gehet hin! von Bira (*Heliopolis? Br.*) an bis zum Gestade hin zerstöret den halben Canal. So war es mein Wille.»“

An anderen erhöhten Stellen finden sich zur Seite der Spuren des alten Canals ähnliche Blöcke. „Sie sollten“, sagt *Lepsius*, „ohne Zweifel von dem auf dem Canale Vorbeifahrenden gesehen werden, und waren eben deshalb von so colossalen Verhältnissen und auf einen ansehnlichen massiven Unterbau gestellt. Es ist mir nicht wahrscheinlich, daß sich Darius auf die bis jetzt bekannten drei Monumente beschränkt haben sollte. Namentlich ist der Abstand des zweiten und dritten (bei Schaluf und Serapeum) zu groß gegen den des ersten und zweiten Monuments²⁾, um nicht vermuthen

¹⁾ So nach *Baedeker* (S. 458); nach *Ebers* (S. 472) liegt der Sandhügel 2½ Kilometer nordwärts vom Kilometer 61 des Canals.

²⁾ Vergleicht man die Entfernung des dritten vom zweiten mit der des zweiten vom ersten Dariusmonumente auf der *Linant'schen* Karte, so sind, in der Lufflinie gemessen, beide Distanzen indessen annähernd dieselben; nach *Linant's* Karte befindet sich das zweite Dariusdenkmal wenig südwärts von *Cabrat el chôf* und wesentlich entfernt von dem heutigen Schaluf.

zu lassen, daß wenigstens noch ein Monument sich zwischen dem zweiten und dritten befand.“ Wozu, so frage ich, standen diese Denksteine hier, und was hätten hier Canalanlagen genützt, welche Darius nicht bis zum Rothen Meere fortzusetzen wagte, wenn die Fluth des Erythräischen Meeres das gegenwärtige Ufer des Timsahsees bespült haben würde?

2. *Naville* verlegt die Durchgangsstelle der Israeliten in die Nähe des Serapeums und läßt diesen seichten Pfad zugleich von Schiffen passiren, die nach den südlichen Breiten des Rothen Meeres abgehen und mit Elefanten beladen glücklich zurückkehren. Ich kann mir nicht vorstellen, daß ohne künstliche Canalanlagen Gewässer zugleich für Menschen wie für überseeische Transportschiffe passirbar sind, und mich führt diese Ueberlegung wenigstens zu der von *Naville* mitbekämpften Annahme, daß die alte Canalanlage (unter den Ptolemäern) sich weiter erstreckt haben muß als bis an das westliche Ufer des Timsahsees.

3. berichtet *Herodot*: „Alsdann zieht er (der Canal) sich aber in Durchsprengungen hinein und läuft vom Gebirge gegen Mittag und den Südwind in den Arabischen Meerbusen.“ Hieraus geht hervor, daß der Canal nicht unmittelbar hinter Pithom in's Rothe Meer einmündete, sondern daß er daselbst nach Süden umbog, und das würde unverständlich sein, wenn das Rothe Meer zu damaliger Zeit das Bassin des Timsahsees mitausgefüllt hätte.

4. *Schleiden* (S. 31) belehrt uns, daß „die alten Zeugnisse von der ältesten Zeit bis auf das dritte Jahrhundert unserer Zeitrechnung alle dahin übereinstimmen, daß die Landenge von Suez immer genau dieselbe Breite wie gegenwärtig gehabt hat. So sagt *Herodot* (IV, 41): «Libyen ist aber noch auf der zweiten großen Landzunge, denn von Aegypten fängt gleich Libyen an. Bei Aegypten ist nun diese Landzunge enge, da von unserm Meere in's Erythräische Meer 100 000 Klafter sind, was 1000 Stadien sind.» Es ist durchaus unberechtigt, wie *du Bois-Aimé* und *Lepère* thun, 1000 Stadien = 100 000 Meter zu setzen, da *Herodot* selbst angibt: ein Stadium = 100 Klaftern (d. s. 600 Fuß); also machen 40 Stadien eine deutsche Meile aus, und da nun die von *Herodot* zwischen Mons Cassius und dem Suezbusen angenommene Entfernung die Länge des nächsten Weges zwischen diesen beiden Punkten sein wird, so stimmt seine Angabe mit dem gegenwärtigen Thatbestande so vollständig überein, als sich nach den Unvollkommenheiten der Bestimmungen von Wegslängen bei den Alten überhaupt erwarten läßt. Messen wir den Weg vom Râs el Kasrun über die Ruinen von Gerreh nach Bir Abu Ruk und von hier der Westseite des Timsah- und der Bitterseen entlang, so erhalten wir 24 deutsche Meilen. Mit *Herodot* stimmt die folgende Mittheilung von *Strabo* (XVII. 1. § 21) überein: «Die Landenge zwischen Pelusium und dem Winkel bei Heroopolis

hält 900 Stadien oder, wie *Posidonius* sagt, weniger als tausend und fünf-hundert.» Letzterer sehr unbestimmten Angabe wird von *Strabo* (XI. 1. § 5 und 6) selbst alle Glaubwürdigkeit abgesprochen und offenbar ist dieselbe auch zu hoch. Noch an einer andern Stelle heißt es bei *Strabo* (I. 2. § 18): «Zur Länge (des Arabischen Busens) kommt noch, daß der Winkel dieses Busens von Pelusium, welches die Landenge berührt, nur 3 bis 4 Tagereisen entfernt ist. . . ; . . der Winkel des Arabischen Busens und die anliegende Landenge , welche nicht mehr als 1000 Stadien in der Breite hält.» *Plinius* (Hist. nat. V. 2) gibt nach dem *Agrippa* die Entfernung von Pelusium bis Arsinoë zu 125 römischen Meilen (*Millia passuum*) an, was gerade 25 deutsche Meilen ausmacht. *Ptolemaeus* (*Geographia*. Buch 8) bestimmt den Breitenunterschied zwischen Pelusium und Arsinoë, die nach ihm unter gleichem Meridiane liegen, zu 1°20', was, wenn man den Grad des *Ptolemaeus*, wie er selbst bestimmt angibt, zu 500 Stadien rechnet, nicht ganz 17 Meilen ausmacht. Das letztere ist fast genau die gegenwärtige Breite der Landenge. Das *Iter Antoninum* (Edit. *Wesseling* S. 170) endlich gibt die Entfernung von Clysma (etwas südlich vom Nordende des Suezbusens) bis Pelusium zu 110 römischen Meilen, also zu 22 deutschen Meilen an, was mit *Ptolemaeus* und der wirklichen Lage von Clysma genau übereinkommen wird.“

5. Nach *Plinius* (VI. 33) ist „die Sinaihalbinsel am breitesten im Norden zwischen Heroopolis und Charax Leaena (Aila)“. Diese Bemerkung würde unzutreffend sein, wenn Heroopolis am östlichen Eingange zum Wady Tûmilât gelegen hätte. Auch durch die Erkenntniß, daß das Aeant des *Plinius* = Pithom ist (vgl. S. 109, Anm. 2) wird die Beweiskraft dieser Stelle nicht im mindesten herabgesetzt.

6. „*Al Kendy* sagt in seinem Werke «Aldjend al Moghreby», der Canal sei im Jahre 23 der Hedschra (643—644 n. Chr.) gegraben und in 6 Monaten fertig gestellt, sodaß ihn schon im 7. die Schiffe passiren und sich nach Hedschas begeben konnten“ (*Lepère*). Selbst mit Aegyptens großartigen, dem Herrscher immer disponibelen Arbeitskräften würde ein, den halben Isthmus vom Timsahsee bis Suez durchziehender Canal in dieser kurzen Frist unmöglich fertig zu stellen gewesen sein, wenn nicht von früheren Generationen einem solchen Unternehmen vorgearbeitet worden wäre.

Vorausgesetzt, daß die von *Naville* bei el Maschûta aufgefundenen römischen Inschriften sich hier nicht an einem unrichtigen Platze — sei es, daß sie für eine südlicher gelegene Ortschaft bestimmt, oder daß sie aus dieser auf irgend einem Wege nach Pithom gelangt waren — befinden¹⁾, kenne ich keinen andern Ausweg, um diese Widersprüche zu lösen, als

¹⁾ Derartige Verschleppungen haben sich, wie mich die Archäologen belehren, nachgewiesenermaßen gerade in der Römerzeit häufig ereignet.

anzunehmen, daß zwei Heroon und zwei Clyisma existirten, von denen sich die einen am westlichen Ufer des heutigen Timsahsees, die anderen aber wenig nordwärts von Suez befunden haben.

Arsinoë, Kleopatris, Daneon, Cambysu, Clyisma und Kolzum. Hinsichtlich der zu bestimmenden Lage der alten Ortschaften, welche sich in unmittelbarer Nähe der westlichen Spitze des Arabischen Meerbusens befanden, begegnen wir einer gleichen Meinungsverschiedenheit unter den Autoren als bezüglich der Lage von Heroopolis. Soviel ist aber sicher, daß die Orte, welche wir jetzt in Betracht ziehen wollen, keineswegs gleichalterig sind, sondern der Zeitordnung nach etwa so auf einander folgen, wie sie in der vorgesetzten Zeile der Reihe nach angeordnet sind. Arsinoë wurde von Philadelphus Ptolemaeus gegründet und nach seiner schwesterlichen Gattin benannt. Der erste, welcher die Stadt namhaft macht, ist *Agatharchides*; er bezeichnet sie als den Abfahrtsort der das Rothe Meer Beschiffenden. Wahrscheinlich ein Theil des Ortes (*Linant*) oder ein sehr benachbarter Punkt (*Schleiden*) wird von *Strabo* Kleopatris genannt. „Zu Anfang des 4. Jahrhunderts, als Constantin Kaiser war, gab es kein Arsinoë mehr; dieses muß nur kurze Zeit bestanden haben, an seine Stelle war gewissermaßen Clyisma getreten, wie der bei el Maschûta gefundene Meilenstein (vgl. S. 109) und der Geograph *Ptolemaeus* (cf. *Quatremère* I. p. 151 ff.) bezeugen“ (*Naville*). Der Name Clyisma findet sich weder bei *Diodor* und *Strabo*, noch bei *Plinius*; er tritt zuerst bei dem Geographen Ptolemaeus auf, findet sich in den Lebensbeschreibungen der Anachoreten aus dem 3. und 4. Jahrhundert unserer Zeitrechnung und kehrt bei arabischen Schriftstellern mehrfach wieder. Daneon wird als Hafenplatz nur von *Plinius* genannt, und es trägt den Anschein, daß zu dieser Zeit Arsinoë bereits verfallen und ein kleiner, sonst kaum bekannter Flecken an seine Stelle getreten war. *Linant* vermuthet, daß Tussûn (Schech Ennedek) Daneon entspricht: eine Position, welche nur *Naville* zu rechtfertigen vermöchte¹⁾. Auch in Bezug auf Cambysu sind wir allein auf eine Stelle bei *Plinius* (*Hist. nat.* VI. 33) angewiesen, welche folgendermaßen lautet: „Zwischen Nelos und Marchadas lag Cambysu, angelegt von den Kranken der Armee, die man hierher führte.“ Die Mitglieder der französischen Expedition unter Napoleon glaubten die Spuren dieses Ortes in dem zwischen dem südlichen Ufer der Bitterseen und Schaluf entdeckten zweiten Dariusdenkmale (vgl. S. 113) zu erkennen, ähnlich wie sie das nördlicher gelegene dritte Dariusmonument für die Reste eines Serapistempels hielten und Serapeum taufen. *Ebers* (S. 516) verlegte Cambysu wegen der Araberstämme, der Neler und Marchader, in deren Gebiete es liegen sollte, weiter nach Osten hin. *Schleiden*

¹⁾ Hören wir aber *Naville*: „*Plinius* sagt von dem Canal, daß er den Hafen der Daneon mit dem Nil verbunden habe. Dieser Name Daneon hat nicht identificirt

hielt nach *Plinius'* Worten Cambysu für ein Feldlazareth und läßt seine Lage fraglich, während *Naville*, um sich consequent zu bleiben, es am Timsahsee suchen muß. Jüngeren Datums ist das arabische Kolzum, in welchem der Name Clysma wiederkehrt. Der Name Kolzum soll sich nach *Schleiden* schon im 4. Jahrhundert (bei *Philostorgos*) als Bezeichnung des Suezbusens geltend gemacht haben, tritt dann von der Mitte des 7. Jahrhunderts ab bei den arabischen Schriftstellern allgemein auf, um zu Anfang des 16. Jahrhunderts dem Namen Suez zu weichen, welcher Ort südlicher, nach *El Kachendi* aber nördlicher als Kolzum gegründet wurde. Nach *Quatremère* (I. S. 183) soll *Makrizi* (1435 n. Chr.) Suez noch nicht gekannt haben, doch führt *Lepère* (S. 183—185) an, Suez sei nach *Makrizi* an der Stelle erbaut, wo Kolzum gelegen habe, läßt den Namen Suez aber trotzdem erst zur Zeit *Ben Ayas'* (1516 n. Chr.) bei den arabischen Schriftstellern an den von Kolzum treten¹⁾. „In der Reise des Grafen *v. Solms* und des Herrn *v. Breitenbach* (1483—84)“, sagt *Schleiden*, „wird zuerst in dieser Gegend ein Feld «Choas» genannt, was wohl auf eine Verdrehung von Suez zurückzuführen ist und die Ansicht von *Quatremère* bestätigen würde, daß schon vor Gründung der Stadt Suez der Bezirk von Kolzum den Namen Suez erhalten habe. Daß im 16. Jahrhundert die Stadt Suez bestand, unterliegt nach den Reiseberichten z. B. von Graf *Abbr. v. Loewenstein* und *Peter Belon* keinem Zweifel.“

Ueber Kleopatra, Daneon und Cambysu ist nichts Weiteres zu berichten, um so mehr indessen über Arsinoë und Clysma. Wir helfen uns, wie ich glaube, auch bei der Besprechung der Lage dieser Ortschaften wieder am besten dadurch, daß wir unter Zugrundelegung einer Uebersichtstabelle die einzelnen Autoren über ihre Ansichten getrennt vernehmen.

Du Bois-Aimé: Arsinoë = Kleopatra (entgegen seiner früheren Meinung) = Kolzum = annähernd Suez.

Clysma = am westlichen Ufer des Rothen Meeres.

(Beelsephon = Ruinen 2¹/₂ Meilen nordöstlich von Suez.)

Gosselin: Kolzum I = Tell el Kolzum (nördlich von Suez).

Kolzum II (= Clysma des röm. Itinerars) = 1^o südlicher als Tell el Kolzum am Fuße des Djebel Kolzum.

Clysma I = 'Ain Mûsa.

werden können. Er ist wahrscheinlich ein Genitiv Pluralis und zeigt den Tribus an. Ich vermuthe den Namen auf dem Papyrus von Saneha wiedergefunden zu haben. «Als dieser von dem Sati befreit war, nahe dem See von Kemuer, ging Saneha mit ihm in die Gegend von Atima, welches unter der Herrschaft des Fürsten von Tenu stand.» Dieses scheint das Wort zu sein, welches *Plinius* Daneon übersetzt hat, und es würde demnach einen Nomadenstamm bezeichnen, welcher in der Nähe des Timsahsees sesshaft war.“

¹⁾ Auch bei *Quatremère* heißt es im Widerspruch zu seiner obigen Behauptung: „*Makrizi* versichert, daß zu seiner Zeit Kolzum in Trümmern gelegen und an seine Stelle Suez getreten sei.“

Lepère: Arsinoë (= Patumos = Posidium) = Kleopätis = Daneon = Kolzum (etwas nördlich von Suez) = Santaryeh (= Syouäh = Souyeh) *Makrizi's* = Suez.

Clysmä = 'Ain Mûsa.

Quatremère: Clysmä = Kolzum = dem von *Niebuhr* entdeckten Ruinenhügel nördlich von Suez.

(Taubastum = in der Nähe von Clysmä.)

Lepsius: Arsinoë (= Kleopätis) = etwas nördlich von Suez.

Schleiden: Arsinoë = Tell el Kolzum.

Cambysu vielleicht = den von der franz. Expedition Ost bei Nord von Suez entdeckten Ruinen.

Clysmä = 'Ain Mûsa.

Ebers (ohne Gründe anzugeben):

Arsinoë = nordöstlich von Suez (noch östlicher als der Verlauf des gegenwärtigen maritimen Canals).

Clysmä = Tell el Kolzum.

Linant: Arsinoë = Kleopätis = Serapeum (zwischen Timsah- und Bitterseen).

Clysmä = Tell el Kolzum (s. Tell el Clysmel).

Daneon = Tussûn (Schech Eenedeh; südöstlich vom Timsahsee).

Naville: Arsinoë (bei Kemuerma d. h. Landungsplatz von Kemuer [*Brugsch*]) = Magfar (dazumal am Timsahsee = Golf von Charandra des *Plinius* gelegen).

Clysmä = ungefähr an der Stelle des heutigen Nefische (südlich von Arsinoë).

(Daneon = kein Ort, sondern ein Nomadenstamm.)

Lepère's wie *du Bois-Aimé's* Annahmen basiren 1. auf der allerdings wenig zuverlässigen Nachricht des *Ptolemaeus*, der gemäß Arsinoë 0.40° südlicher als Heroopolis liegt; 2. lag nach derselben Quelle Clysmä an anderer Stelle als Kolzum: 0.20° südlicher davon, sagt *Ptolemaeus*, was aber zweifellos übertrieben ist, und 3. rechtefertigt die *Tabula Theodosiana (Peutingeriana)*¹⁾, welche Arsinoë westlich und Clysmä östlich vom Suezbusen stellt, letzteren Ort, welcher ein Militärposten war, an die Mosesquellen ('Ain Mûsa) zu verlegen. Hierin weicht indessen *du Bois-Aimé* von *Lepère* ab, indem jener, sich berufend auf die Aussage des *Itinerarium Antonini*, daß Clysmä 68 röm. Meilen von Heroopolis gelegen sei, Clysmä an das westliche Ufer des Rothen Meeres setzt. Letztere Auffassung stimmt mit der von *Gosselin* überein, welcher sagt: „Nimmt man

¹⁾ Vgl. S. 105 Anm. 1.

Heroopolis = Suez, dann liegen, genau entsprechend dem *Itinerar*, zwischen Heroopolis und dem Serapeum 6 Meilen; hiernach kommt letzteres an den Eingang des Vallée de l'Égarement zu liegen, und von da sind es $16\frac{2}{3}$ Meilen bis an den Fuß des Berges Kolzum, wo Clysma lag.“

Quatremère. Von der Fülle literarischer Nachrichten, welche Q. zur Stütze seiner Ansicht vorführt, scheint mir die wichtigste immer noch folgende zu sein: „Wir lesen in der Lebensbeschreibung des heiligen Johann des Zwergen, daß dieser sich entschloß, nach der Burg von Clysma zu gehen, wo eine große Anzahl von Einsiedlern lebte. Er zog sich auf das Gebirge von St. Antonius zurück, einen Tagesmarsch von Clysma entfernt. Von Zeit zu Zeit begab er sich zur Burg, wo er fast alle Ansässigen zum Christenthum bekehrte. Nach seinem Tode wurde er an diesem Orte (Clysma) einbalsamirt und in der Kirche neben drei anderen Heiligen beigesetzt. Das Monasterium lag nach dem *h. Hieronymus*, nach *Abu Selah* wie *Makrizi* östlich von Atfih, südlich von Fostât, eine gute Tagesreise vom Rothen Meere entfernt; vom Ufer des Nil drei Tagesreisen mit dem Kamele. Kosma, gesandt von Johann, dem 42. Patriarchen Alexandriens, gelangte in Kolzum an die Stelle, wo sich der Leichnam des h. Johann des Zwergen befand.“ Q. wendet sich hauptsächlich gegen die Ansicht *Gosselin's*, es hätten zwei Clysma wie zwei Kolzum existirt; er macht geltend, daß sämtliche Angaben über Clysma (*Vitae patrum*, *Monumenta ecclesiae graecae*, *St. Antonius*, *Makrizi*, *Moschus*, *Lucian*, *St. Epiphanius*, *Philostorgos*, *Carta Peutingeriana*) nur auf Eines lauten, der Lage nach den von *Niebuhr* entdeckten Ruinen Kolzums entsprechend; „auch bezüglich Kolzums erwähnen die beiden ältesten arabischen Geographen, von denen wir Schriften besitzen: *Ibn Haukal* und *Massudi* (ebenso *Makrizi*, *Ibn al Wardy*) nur eins“, und die Lagedifferenzen (in der Breite) von Kolzum, welche sich bei *Nasir-Eddin*, *Ulug-beig* und dem Verfasser des *Canon* finden, beruhen nach Q. auf incorrecten Wiedergaben. „Ebenso wird überall nur Ein Arsinoë und nicht deren zwei erwähnt.“ — Wie schon *Schleiden* bemerkte, geht die von Q. citirte reiche arabische Literatur nicht über die Mitte des 10. Jahrhunderts (*Ebn Haukal*) zurück, und kann deshalb auch nur die jetzt ziemlich allgemein verbreitete Meinung befestigen, daß Kolzum früher Clysma genannt wurde, nicht aber darthun, daß dieses das Clysma der ersten Jahrhunderte unserer Zeitrechnung ist.

Nach der Erzählung des *h. Hieronymus* berührt der h. Hilarius auf seinem Wege von Pelusium nach Babylon Thebatum (Taubastum),

welches (nach Q.) dieser Erzählung nach zu urtheilen, in der Nähe von Clysma gelegen haben muß.

Schleiden: Clysma. Die Angaben des *Ptolemaeus* über Länge und Breite von Clysma sind offenbar verdorben, denn danach würde der Ort in's Wasser fallen und jeder vernünftigen Vorstellung, die man sich von seiner Lage machen könnte, widersprochen werden. Doch lehrt die Angabe dieses Geographen: daß zwischen Arsinoë und Clysma ein ganzer Breitengrad gelegen ist, zusammen mit der Distanzangabe vom Serapeum, welche nach dem *Itinerarium Antonini* 50000 Schritt ausmacht, daß Clysma in den von *Antoninus Placentinus* und später auch von der französischen Expedition bei 'Ain Mûsa gefundenen Resten einer kleinen Befestigung zu suchen ist. Damit stimmt fernerhin die *Tabula Peutingeriana* überein, welche den Weg von Arsinoë nach Clysma über die Spitze des Meerbusens an das Ostufer desselben führt, und die Lebensgeschichte des heiligen *Sisois*, aus der sich Farân und Raithu (nach *C. Ritter* nördlich von Farân im Wady Gurundel, nach *Ebers* = Tör) als benachbarte Orte ergeben. Kaum würde noch ein Zweifel auftauchen können, daß Clysma bei den Mosesquellen gelegen hat, „wenn nicht die späteren Araber ihr Kolzum, welches man den Buchstaben nach als eine Erinnerung an Clysma zu betrachten hat, ganz bestimmt an die Stelle legten, wo jetzt sich nördlich von Suez die Ruinenhügel befinden.“ In letzterem Falle handelt es sich aber nicht um das alte Clysma, sondern um eine spätere Uebertragung des Namens auf einen ungehörigen Ort, den schon *Browne* als die Ruinen von Arsinoë erkannte. „So wird es auch verständlich, wie z. B. *Gosselin* zwei Clysma annehmen konnte, obgleich nur ein wirkliches bestanden hat.“

Arsinoë. *Diodor* sagt: „Nach dem Erbauer des Canals heißt der durchfließende Strom Ptolemäus und am Ausflusse liegt die Stadt Arsinoë.“ Diese Stelle läßt über die Lage von Arsinoë nur noch wenige Zweifel, aber es bleibt hiernach noch fraglich, ob die Stadt östlich oder westlich vom Ausflusse lag. Nun kommt jedoch sowohl nach dem Geographen *Ptolemaeus* als auch nach der zuverlässigeren *Tabula Peutingeriana* Arsinoë südwestlich vom Suezbusen zu liegen, und die einzigen Ruinen, welche hiernach Arsinoë entsprechen können, sind die des heutigen Tell el Kolzum. „Diese Ansicht wird durch die Beschaffenheit der Ruinen noch wesentlich gestützt; denn das Gebiet der alten Trümmer theilt sich deutlich in zwei in einander übergende Hügel, und es liegt die Vermuthung nahe, daß der eine, die ältere Stadt Arsinoë, der andere, der jüngere

Anbau Kleopatris darstellt und daher die leichte Verwechslung beider Namen entstand“ (vgl. S. 116). Die Reste von Arsinoë in dem Ruinenhügel $\frac{1}{2}$ Meile Ost bei Nord von der Spitze des Suezbusens zu sehen, widerspricht sowohl der Angabe, daß die Stadt am Ausflusse des Ptolemäercanals, von dem jener Ruinenhügel in gerader Linie gemessen $\frac{5}{4}$ d. geogr. Meilen entfernt ist, gelegen war, als auch ihre verbürgte westliche Lage vom Nordende des Meerbusens. In oder bei Arsinoë's Ruinen entstand, als die Araber Aegypten erobert hatten, wahrscheinlich zum Schutz des Amrūcanals wieder ein kleines Castell, das den Namen Clysmā oder Kolzum erhielt.

Linant legt einen besonderen Werth darauf, daß bei einem Volke, welches, wie die Araber, jede Ueberlieferung treu bewahrt, die Höhe nördlich von Suez noch allgemein (sowohl von den Araberstämmen, welche auf dem Isthmus selbst ansässig sind, wie auch von den Beduinen, welche in der Umgebung des Sinai hausen) als Tell el Clysmel bezeichnet wird. Ferner ist nach dem *Itinerarium Antonini*¹⁾ Babylon von Clysmā 146 röm. Meilen (= 214126 Meter) entfernt; damit ist der Weg den Canal entlang durch das Wady Tūmilāt gemeint, und dieser beträgt 214 Kilometer. Auch nach dem *h. Epiphanius* kommt Clysmā, welches hier ein befestigter Punkt genannt wird, an die Spitze des Suezbusens zu liegen. Würde man mit *Gosselin* Clysmā an das sog. Wady Tih (darunter ist hier das Thal von el Khrouebet und Hedeb Ramlich südwestlich von Suez zu verstehen) verlegen, so ignorirte man alle von den Autoren und Itinerarien überlieferten Entfernungen; nach jedem derselben

¹⁾ Nach einigen Autoren datirt dieser Reisebericht aus dem Jahre 48 v. Chr. *Linant* hält ihn, da Clysmā zur Zeit Cäsars noch nicht erwähnt wird, für jüngeren Datums: vielleicht in das 3. oder 4. Jahrhundert fallend. *Tobler* läßt den Antonin um 570 n. Chr. reisen. Diesen Angaben gegenüber darf das abschreckende Urtheil *Ebers'* nicht unerwähnt bleiben. „Früher hat man“, sagt *Ebers* (S. 559), „in Frage gestellt, ob Antoninus de Placentia (er war aus Piacenza) überhaupt gereist sei, oder ob man nicht das *Itinerarium* des Antonin für einen zur Zeit der Kreuzzüge unternommenen Betrug zu halten habe. Während wir die die Arabia Petraea behandelnden Abschnitte ausschrieben, wollte es uns schon nicht gelingen, uns *Tobler's* und *Tuch's* Urtheile, durch das unser *Itinerarium* für früh entstanden und echt erklärt wird, unbedingt anzuschließen. Unser „doch wohl“ deutete auf unser Widerstreben, in diesem Punkte die Ansicht zweier hochgeschätzter Gelehrter zu adoptiren. Jetzt, nachdem wir die ganze Reisebeschreibung studirt haben, sind unsere Bedenken erheblich gewachsen, und wir möchten mit dem alten *Papebroch*, dem ersten Herausgeber des Buchs, *v. Gutschmid* u. A. m. aus inneren, an einer andern Stelle darzuliegenden Gründen an der Echtheit dieses Buches zweifeln, das nicht nur durch das, was es erzählt, sondern, fast noch mehr durch manches, was es verschweigt, die ernstesten Bedenken mit Nothwendigkeit erwecken muß.“

kommt Clysma an die Spitze der Bai von Suez und nach keinem südlich davon zu stehen.

Arsinoë. Als sich zur Zeit von Philadelphus Ptolemaeus das Meer aus der Umgebung von Heroopolis zurückgezogen hatte, und die ganze Gegend von Saba Biars, Abu Ballah wie der westliche Theil am Fuße des Serapeums Land geworden war, wurde die Gründung einer neuen Hafenstadt erforderlich. So entstand Arsinoë, durch den Ptolemäercanal (Amnis Ptolemaeus) mit Heroopolis in Beziehung erhalten. Arsinoë vermochte nicht hoch zu kommen, weil die Concurrenz, welche ihm durch das gleichzeitig angelegte Berenice erwuchs¹⁾, zu groß war. Durchaus zutreffend bemerkt *L.*: „Dieser Lage von Arsinoë (in der Nähe des Serapeums) entspricht das, was *Plinius* sagt, welcher uns wissen läßt, daß bei dieser Stadt die drei Wege, welche vom Mittelländischen zum Rothen Meere führten, in Einen zusammenliefen. Die Ausgangspuncte dieser drei Routen am Mittelmeere waren Gerreh, Pelusium und der Mons Cassius. Würden wir uns vorstellen, Arsinoë habe da gelegen, wo das heutige Suez steht, so erhielten wir für jenen Ort etwa die doppelte Entfernung vom Mittelmeere als nach unserer wirklichen Annahme. Wie ließe sich dann aber der Verlauf der drei Routen mit der Angabe von *Plinius* in Einklang bringen? Das Isthmusbassin hat immer bestanden, auf welchem seiner beiden Ufer verliefen die Wege?“ Wie konnten (so setze ich hinzu, denn das scheint mir das Wesentlichste zu sein) sich diese drei Wege erst bei Arsinoë treffen, ohne schon weit früher (am Timsahsee) in Einem aufzugehen? „Hierauf würde sich schwer eine Antwort finden lassen.“

Die von *Linant* citirte und von ihm allein richtig benutzte Stelle aus *Plinius* würde auch mich bestimmen, Arsinoë nördlich von den heutigen Bitterseebassins statt südwärts davon zu verlegen, falls nicht ein schwerer wiegender Grund mich daran verhinderte. Ein solcher ist nicht in schriftlichen Ueberlieferungen — die Angaben *Diodor's* wie *Strabo's* widersprechen der *Linant's*chen Deutung der *Plinius's*chen Stelle keineswegs —, sondern in den geologischen Verhältnissen der Suezlandenge zu finden, ja selbst in diesen als solchen kaum, sondern nur in Verbindung derselben mit den archäologischen Befunden. Nach *Fuchs* (vgl. S. 28) reichen die recenten Ablagerungen des Rothen Meeres mit normaler Fauna am westlichen Ufer des Großen Bassins der Bitterseen nur bis Fayed, an dessen östlichem Ufer

¹⁾ So *Linant* (S. 166). *Naville* (S. 26–28) weist hingegen darauf hin, daß Ptolemaeus Philadelphus die Gründung von Ptolemais Theron als einen der wichtigsten Erfolge seiner Regentschaft angesehen zu haben scheint, da von deren Erzählung die Tafel von Pithom voll ist, diese die beiden anderen Städte am Rothen Meere, Philotera und Berenice, aber nicht einmal erwähnt.

nicht ganz bis el 'Ambek hinauf, und die Ablagerungen in der nächsten Umgebung der Bitterseen sind pseudosarmatischer Natur. Noch südlicher als Arsinoë und Kleopatris nach *Linant* zu stehen kommen, schieben sich zwischen den Timsah- und die Bitterseen die recenten fluviatilen Ablagerungen des Nil, und danach müßten die Ruinenhügel dieser Städte jedenfalls südlicher, als *Linant* that, gesucht werden. Auf der gesammten Strecke vom Serapeum bis Suez findet sich aber nichts von Resten vor, was, wie *Schleiden* zuerst betonte, so sehr den Eindruck an eine alte Doppelstadt hervorruft als Tell el Kolzum. Dieser Betrachtung gegenüber dürfte die überdies keineswegs bestimmt und unzweideutig lautende Angabe eines Compilers, wie es doch *Plinius* war, an Beweiskraft zurücktreten, und da scheint es mir gerechtfertigt, wenn in Uebereinstimmung mit *Schleiden* Arsinoë mit Kolzum und nicht, wie *Linant* will, mit dem Serapeum identificirt wird.

Naville: Clysma. Mit der Angabe des von *N.* bei el Maschûta aufgefundenen römischen Meilensteines, welcher besagt „Ero — Clysma = 9 Meilen“ (vgl. S. 109) stimmt nicht die Angabe im *Itinerarium Antonini* überein, nach welchem die Entfernung von Ero bis Serapiu 11, die von Serapiu bis Clysma 5, also zusammen 16 röm. Meilen ausmacht. Eine der beiden Angaben muß nothwendig falsch sein; *N.* entscheidet sich zu Gunsten der des Meilensteines, „da dieser mit Sorgfalt gearbeitet ist und die auf dem Meilensteine (wie es in den römischen Provinzen, wo griechisch gesprochen wurde, Gebrauch war) zugleich lateinisch und griechisch angegebenen Zahlzeichen (Θ bedeutet 9) das Gleiche besagen.“

Arsinoë¹⁾ lag dem hieroglyphischen Texte zu Folge bei Kemuerma, d. h. nach *Brugsch* Landungsplatz von Kemuer. „Der Papyrus I. von Berlin berichtet, daß ein Aegypter, Namens Saneha, an den See von Kemuer, der nichts anderes als ein Bittersee gewesen sein kann, gelangt sei. Bevor er dorthin kam, passirte er eine Festung, und es ergibt sich daraus, daß schon Ramses und sein Sohn Menephtah die Verschanzungen im Wady Tûmilât aufführen ließen. *N.* verlegt Kemuer an den Timsahsee und unter diesem See wird nach *N.* auch der Golf von Charandra des *Plinius* zu verstehen sein. *Agatharchides* sagt, daß von Arsinoë die Schiffe zum Rothen Meere abgingen, und *Plinius* berichtet, Arsinoë sei die Stadt, wo sich die drei Routen, welche vom Mittelländischen zum Rothen Meere führten, getroffen hätten. Zu Anfang des 4. Jahrhunderts, als Constantin Kaiser war, gab es kein Arsinoë mehr: das muß nur kurze Zeit bestanden haben;

¹⁾ Nach *Stephanus Byzantinus* gab es in Aegypten nur zwei Arsinoë: das eine im Fajûm, das andere bei Heroopolis.

an seine Stelle war gewissermaßen Clysma getreten, was auch die Inschrift des römischen Meilensteines sowie der Geograph *Ptolemaeus* (cf. *Quatremère*. I. p. 151 ff.) bezeugen.“ — „Clysma befand sich nach dem Meilensteine ungefähr da, wo jetzt Nefische liegt. *St. Epiphanius* sagt, Clysma war der Hauptort des einen Golfes vom Rothen Meere. *Iucian* erzählt von einem jungen Manne, welcher von Clysma nach Indien reiste. *Philostorgos* sagt ebenfalls, daß einer der Busen bei der ägyptischen Stadt Clysma geendet habe, und daß daher sein Name rühre. Nach *Strabo* lag Clysma am Ausgang des Canals, welcher durch die Bitterseen ging. *Plinius* gibt an, Philadelphus habe mit seinem Canalbau an den Bitterseen Halt gemacht, weil er befürchtete, die Gegend möchte überschwemmt werden, wenn er den Canal weiterführte. Er nennt den Canal «Amnis Ptolemaeus» und sagt, daß er an Arsinoë vorbeifloß. Diesen Angaben glaube ich entnehmen zu müssen, daß Arsinoë zur Zeit der Pharaonen an einem Sumpfbecke lag, welches durch Philadelphus schiffbar gemacht wurde, und ich setze Arsinoë an die Stelle des heutigen Magfar. Hier (und zwar nördlich von dem alten Canalbette) fanden die französischen Ingenieure im letzten Jahrhundert einige Ruinen, deren Lage der Angabe des *Ptolemaeus* (dergemäß Clysma südlich von Arsinoë lag) entspricht und in gewissem Maaße auch zu der *Tabula Peutingeriana* paßt, auf der die beiden Ortschaften durch den See getrennt werden.“

Die Auseinandersetzungen *Naville's* trifft der nämliche Einwand, welche wir gegen die *Linant's*chen Annahmen erheben mußten. Zwischen der von *Naville* vorgeschlagenen Position von Arsinoë und dem Nordrande des Großen Bitterseebassins schieben sich an zwei Stellen (südlich wie westlich vom Timsahsee) in ununterbrochener Aufeinanderfolge und unbedeckt gelassen von den recenten Ablagerungen des Rothen Meeres die recenten fluviatilen Bildungen des Nil. Hieraus ergibt sich ohne Weiteres die Unrichtigkeit der *Naville's*chen Vermuthung, doch läßt sich nicht in Abrede stellen, daß im Alterthum ein künstlicher Canal diese natürlichen alten Nildämme durchzogen hat. Damit ist die eine unserer Aufgaben erledigt. Wir stellen mit *Naville* Pithom an den Platz des heutigen el Maschûta, maßen uns über die Lage von Heroopolis kein bestimmtes Urtheil an und geben gern zu, daß sich das Rothe Meer indirect auch noch in historischer Zeit weiter nach Norden erstreckt hat als vor der modernen maritimen Canalanlage. Andererseits sind der Gründe aber viele, welche verbieten, uns der Anschauung anzuschließen, daß ohne vorausgegangene Anlage künstlicher Wasserstraßen Schiffe vom Rothen Meere direct bis zum Timsahsee gelangen konnten. Aus dieser Negation folgt unmittelbar die Be-

gründung unserer andern Ansicht, der gemäß Arsinoë und Clypsma nicht nördlich von dem Bitterseebassin, sondern nur in der Nähe von Suez zu suchen sind.

Die erhaltenen Reste der alten Canalanlagen.

Die einzigen Hülfsmittel, welche sich uns bei der topographischen Bestimmung der alten Canalanlagen neben den sehr dürftigen schriftlichen Ueberlieferungen bieten, sind die Reste der Dämme und ihrer Befestigungswerke, die sich bis auf unsere Zeit erhalten haben. Der Feuereifer, das Wady Tûmilât unter Cultur zu bringen, welcher unter Mohammed Ali's Herrschaft mit rasender Hast um sich gegriffen, doch nur um ebenso bald wieder gänzlich zu erlahmen, hat manche Spuren dieser alten Werke unkenntlich werden lassen. So ist z. B. das Bett des von Zagazick bis in's Wady Tûmilât geführten Süßwassercanals theilweise ein altes; das Stück des Canals, welcher sich von dem Damme bei Abu Hammâd der Wüste und den Aeckern entlang durch den nördlichen Theil des Thales bis zum Râs el Wady hinzieht, ist gleichfalls das Bett eines alten Canals, doch hatte dieser immer nur geringe Dimensionen und jedenfalls nicht die Bedeutung als derjenige gehabt, welcher den mittleren Theil des Wady einnahm. Auf der Strecke vom Bahr el Achdar (dem alten Pelusischen Nilarme) bis zum Wady finden sich auch noch Ueberreste einer alten Wasserstraße, und ein ziemlich bedeutendes Stück einer solchen ist, wie wir schon früher mittheilten, südlich von den Bitterseen auch in die *Lesseps'sche* Süßwasser-canalanlage hineingezogen. Die Spuren, welche gegenwärtig noch zu verfolgen sind oder von denen eine sichere Kunde auf uns gekommen ist, weisen an vier gesonderten Districten des Isthmus auf alte Canalbauten hin, welche, was uns hier allein angeht, thatsächlich dazu bestimmt waren, den Verkehr des Mittelländischen mit dem Rothen Meere zu erleichtern und zu beleben. Ich will nun versuchen, an der Hand der kundigsten Führer eine kurze Beschreibung der noch vorhandenen Reste dieser vier alten Canalanlagen zu entwerfen. Folgen wir zuerst *Linant*.

I. Vom Pelusischen Nilarme durch's Wady Tûmilât zum Rothen Meere. Noch vor 50 bis 60 Jahren sah man im nördlichen Theile des heutigen Wady Tûmilât die Reste eines alten Canales, welcher aber nur geringe Ausdehnungen besaß. Er verlief vom Westen nach Osten, der Wüste und der angebauten Thalsohle entlang; nur in der Nähe von Abu Hammâd und bei Tell Retâbe trat er zu Tage. Dieser Canal war zugeworfen und diente nur noch beim Steigen des Nil als Abzugsrinne für das Wasser, welches sich im Wady ansammelte. Die Canaldämme, welche man bei Tell

Retâbe im sog. Râs el Wady vor sich hat, sind viel breiter als die bei Abu Hammâd, doch auch zum Theil schon abgetragen.

Der wichtigste unter den alten Canälen im Wady ist der, dessen Anlagen nur noch bei Tell Abu Soliman vollständig erhalten sind; von diesem Orte ab westlich bis zum Bahr el Achdar ist von den Uferdämmen nur noch sehr wenig sichtbar, da die modernen Canalisierungswerke alles zerstört haben. Bei Tell Abu Soliman jedoch sind die beiden, 80 Meter von einander entfernten Uferbänke des alten Canals noch erhalten, deren nördliches auch Reste eines Ziegelbaues, vielleicht eines Forts, aufweist. Man erkennt an dieser Stelle, daß der Canal von Westen kam und wahrscheinlich in der Nähe von Bardouanah gerade auf den Bahr el Achdar zu gerichtet war. Auf der Linie von Tell Abu Soliman nach Gawarni sind die Dammanlagen der nördlichen Canalseite gleichfalls noch erhalten; sie liegen südlich von letztgenanntem Dorfe, hinter diesem verlieren sie sich im Sande, bleiben aber auch noch hier erkennbar; so z. B. unter dem großen Sandhügel von Abu Neschabé, ja bis zum Râs el Wady hin, welches sie bei Rfégé durchsetzen. An diesem Punkte vereinigt sich der Canal mit dem in nördlicherer Richtung angelegten Canalbette, welches viel großartiger als das seinige ist und ganz den Eindruck eines sehr alten und sorgfältig ausgeführten Baues macht. Nördlich von den Ueberresten dieses großen Canals verläuft, 60 Meter lang, von dem Sandhügel bei Abu Neschabé auf das Râs el Wady zu gerichtet, auch ein kleiner Bewässerungscanal aus moderner Zeit, der ohne jede Bedeutung ist.

Vom Râs el Wady wendet sich der Canal gerade nach Osten; er bleibt immer in Sicht und bei Schech Sek erreichen seine Uferwände eine beträchtliche Höhe. In Windungen geht er von hier nach Osten weiter, berührt die Südseiten von el Maschûta, Magfar und biegt bei Saba Biars ein wenig nach Südosten um, indem er Abu Ballah schon östlich von sich liegen hat. Zugleich nehmen seine Umgrenzungen wieder ein großartigeres Aussehen an: die Uferwände treten 30 Meter auseinander und bleiben so ungefähr 6 Kilometer Weges nach West-Süd-West gerichtet, parallel gelagert. Dann kommt eine Stelle, wo der Canal einen nach Ost-Nord-Ost gerichteten Seitenzweig, von welchem noch Spuren erkennbar geblieben sind, für den beim heutigen Schech Ennedek gelegenen alten Ort abgab und ein Befestigungswerk die Canalwand krönte. Von dieser Theilungsstelle ab wird der Canalverlauf ein südlicher, in einer Entfernung von 8 Kilometer gibt der Canal etwa 1000 Meter östlich vom Serapeum einen noch deutlich sichtbaren zweiten Seitenarm nach Osten ab und verliert dann auf seinem weiter nach Süden gerichteten Verlaufe immer mehr an Ausdehnung und Regelmäßigkeit, bis seine letzten Spuren im Isthmusbassin, bei einem ehemals großen Lagerhause, dessen Mauern zum Theil noch er-

halten sind, bei Chounneh, wie es *Linant* dem arabischen Sprachgebrauche entsprechend nennt, verschwinden.

35 Kilometer südlich von Chounneh, 22 Kilometer nördlich von der Spitze des Suezbusens, wird das alte Canalbett bei Cabret el chôf wiederum sichtbar; doch ist dasselbe jetzt viel kleiner und schlechter ausgeführt als in seinem Verlaufe nördlich von den Bitterseen und das Werk scheint überdies nicht derselben Zeitperiode anzugehören. Dieses letzte Stück des Canals läßt sich bis zu der Höhe nördlich von Suez verfolgen, und man sieht daselbst noch — sowohl am Fuße des Hügels wie auch am Meere (zwischen dieser Höhe und der Insel bei Suez, auf welcher sich der europäische Friedhof befindet) —, daß seine Uferdämme zum Theil gut gemauert waren. Das Mauerwerk am Ausgange des Canals dürfte nach *Linant* einer Schleusenvorrichtung angehört haben, welche dazu gedient, Wasser in den Canal hineinzulassen; an einer anderen Stelle (S. 189) verwirft er diese Ansicht aber wieder und glaubt zu wissen, daß das Gemäuer der von arabischen Schriftstellern (*Massudi* [† 957 n. Chr.] und *Mabrizi* [† 1450]) erwähnten Brücke von Kolzum angehört habe.

II. Vom Timsah- zu den Ballah- und Menzalehseen. Nur auf der großen Karte von *Linant* finde ich die Spuren einer die Schwelle von Gisir durchbrechenden alten Canalanlage verzeichnet; dieselbe soll der von *Strabo* dem Necho zugeschriebene Canal sein, dessen Wiederherstellung Amrû wahrscheinlich schon unternommen hatte, als er durch Omar an der Ausführung seines Vorhabens verhindert wurde. „Die Höhe auf der Schwelle von Gisir“, sagt *Linant*, „wird von den Ausschüttungen eines alten Canals gebildet, welcher 40 Meter breit ist, sich zwischen den Erhebungen 80 bis 100 Meter hinzieht und auf großen Strecken vollständig geradlinig verläuft. Etwa 500 Meter vom Ufer des Timsahsees entfernt, sind die beiden Seitenwände des Canals gut zu überblicken, wenn man den Weg von Nordwesten nach Südosten, auf das Palais des Vicekönigs bei Ismailia zu, einhält. Von diesem Punkte aus verläuft der Canal in nordwestlicher Richtung, und ungefähr 1800 Meter vom Timsahsee entfernt nehmen seine Wände eine erhebliche Höhe an. Die Spuren dieses Canals sind so deutlich, daß es ganz den Eindruck macht, als sei derselbe vor noch gar nicht so langer Zeit ausgegraben. Er zieht sich, westwärts gerichtet, bis zu den Sandhügeln, welche die Untiefen der alten Lagunen des Menzalehsees (d. i. das Terrain der heutigen Ballahseen) begrenzen, und welche mit den Höhenzügen von el Ferdân in Verbindung stehen; darauf durchbricht der Canal, nach Norden sich wendend, diese Dünendämme. Gegenwärtig liegt die Sohle der Canalanlage 14 Meter über dem Spiegel des Mittelmeeres.“

III. Vom großen Bitterseebassin gerade aus zu den Ballahseen. Am Nordostrand des großen Bitterseebassins ungefähr in der Gegend

des heutigen el Amback treten parallel und bis an das Ostufer der Ballahseen fast geradlinig verlaufende Dammanlagen auf, welche sich auf mehrere Kilometer Länge unausgesetzt verfolgen lassen, und deren einzelne Stücke nach *Brugsch's* genauer Zeichnung nothwendig so zusammengehangen haben müssen, wie es auf unserer Karte dargestellt ist. Merkwürdigerweise sind diese Ueberreste auf *Linant's* Karte nicht eingetragen. Oestlich von el Ferdân setzen sich die Dämme nach Nordwesten fort, um bald am Ballahsee ihr Ende zu erreichen. Die Einrichtung dieser Wasserstraße wird den Ptolemäern zugeschrieben, und *Schleiden* (S. 73) war der Ansicht, daß *Strabo* wie *Diodor* dieselbe, wenn schon undeutlich gekennzeichnet hätten, und sich die Längenangabe in der von *Plinius* excerpirten Quelle allein auf sie beziehen könne. Man kann die knappen Notizen bei den alten Classikern sehr verschiedenartig deuten, und das ist auch zur Genüge geschehen. Aber gerade hier ist am meisten zu bedauern, daß nichts Sicheres und Bestimmtes vorliegt, da diese Canalanlage diejenige ist, welche die Wanderung der Thiere aus dem einen zu dem anderen Meere wesentlich unterstützen konnte. Daß dieselbe wirklich existirte, glaube ich den zoogeographischen Daten (vgl. S. 51 ff.) entnehmen zu müssen, und die verhältnißmäßig geringe Anzahl der dem erythräischen und dem mediterranen Gebiete gemeinsamen Thierformen kann uns lediglich in der Ansicht bestärken, daß die Zahl der euryhalen und der eurythermen Species überhaupt nur eine recht kleine ist.

IV. Von Phacusa direct zu den Ballah- und Menzalehseen. Die den untern Lauf des Pelusischen Nilarms in der Breite von Sâlihiye mit den Ballahseen verbindenden und gewöhnlich den Ptolemäern zugeschriebenen Canalanlagen schildert *Schleiden* (S. 72) unter Zugrundelegung der *Lepère'schen* Karte folgendermaßen: „Gewiß ist, daß Ptolemaeus Philadelphus eine ganz neue Canalanlage nach einem viel großartigeren Plane (als Darius) versuchte und durchführte. Der Bericht darüber beim *Strabo* (XVII. 1. §§ 24—26) ist zwar sehr ausführlich, aber doch wohl entschieden verdorben, denn manche Dunkelheiten und Ungenauigkeiten kann man nicht auf Rechnung dieses geistreichen und klaren Schriftstellers setzen, und man muß daher *Strabo's* Mittheilung durch die Angaben von *Diodor* und *Plinius* und durch die in neuerer Zeit aufgefundenen Spuren dieses Canals ergänzen. Die Beschreibung des Canals entlehnt *Strabo* dem *Artemidoros*. Darnach zweigt sich zunächst ein Doppelcanal in der Nähe von Phacusa vom Nil ab und geht in die beiden Seen südlich von Pelusium (cf. *Strabo*, XVII. 1. § 26 am Ende, verglichen mit § 24). Diese Canäle sind noch jetzt zu verfolgen; der Anfang derselben von Fâkûs bis Sâlihiyeh ist auch noch gegenwärtig im Gebrauch, aber bei Sâlihiyeh verliert sich die Fortsetzung. Auf der großen Karte der Description de l'Égypte lassen sich jedoch die beiden Zweige, durch welche er sich in die beiden Seen (den Menzaleh-

und Ballahsee) ergoß, in den Terrainzeichnungen deutlich erkennen. Die eine Fortsetzung des Canals geht von Sâlihiyeh nach Râs el Ballah und ist auf der Karte als «Straße nach Katieh zur Zeit der Nilüberschwemmung» bezeichnet. Die andere Fortsetzung geht von Sâlihiyeh bis zur Verbindungsstelle des Menzaleh- und Ballahsees und heißt auf der Karte «Straße nach Katieh zur Zeit des niedrigen Wasserstandes des Nil».

Die Nachrichten der Alten¹⁾ über die künstlichen Wasserstraßen zwischen dem Mittelländischen und dem Rothen Meere.

~~~~~

*Herodot.*, Buch 2. § 158.<sup>2)</sup>

„Psammetichs Sohn, Necho, welcher auch König von Aegypten wurde, legte die erste Hand an den Canal, welcher in's Erythräische Meer führt und nach ihm von Darius dem Perser weitergeführt wurde. Die Länge des Canals ist zu Schiffe in vier Tagen zu durchmessen, und er ist so breit gegraben, daß zwei Dreiruder neben einander dahin fahren können. Das Wasser ist in denselben aus dem Nil geleitet und zwar ein wenig oberhalb (d. h. südlich von) der Stadt Bubastis, nach der arabischen Stadt Patumos hin, und so geht er dann in's Erythräische Meer. Zuerst ist er nämlich in die ägyptische Ebene gegen Arabien hin eingestochen, an welche hinten das Gebirge stößt, welches sich nach Memphis zieht und die Steinbrüche enthält. Am Fuße eben dieses Gebirges ist der Rinngaben der Länge nach von Abend gegen Morgen hingeleitet; alsdann zieht er sich aber in Durchsperrungen (ἐς διασπαράξ) hinein, und läuft vom Gebirge (also des Djebel Mokattam, Dj. Attaka und des nördlich von beiden sich hinziehenden Dj. Auebet) gegen Mittag und den Südwind (d. h. wendet sich dann nach Süden und läuft so) in den Arabischen Meerbusen. Wo nun der kürzeste und nächste Durchweg aus dem nördlichen (Mitteländischen) Meere in das südliche, eben dieses sogenannte Erythräische, führt, das ist vom Berge Cassius,

<sup>1)</sup> Es bereisten Aegypten:

*Herodot* 454 v. Chr.

*Diodor* 58 (oder 60) v. Chr.

*Strabo* 23 v. Chr.

*Aristoteles* schrieb seine „*Meteorologica*“ in Athen nach dem Archontat des Nicomachus (Olympiade 109, 4 = 341 v. Chr.) und vor der Expedition des Alexander (332 v. Chr.). Auch *Plinius* und *Plutarch* berichten nur nach Hörensagen; Ersterer war nie in Aegypten und Letzterer wahrscheinlich auch nicht!

<sup>2)</sup> Mit Benutzung der Ausgabe von *J. C. F. Baehr* (2. Aufl. Bd. I. Leipzig. 1856) nach den deutschen Uebersetzungen von *A. Schöll* (Stuttgart. 1828) und *Schleiden* (a. a. O.), sowie nach der französischen von *Larcher* (Paris. 1802).

der Grenze Aegyptens und Syriens, gerade aus 1000 Stadien in den Arabischen Busen. Das ist der nächste Durchweg; aber der Canal ist viel länger, insofern er mehr Krümmungen hat, und bei dem Ausgraben desselben unter König Necho gingen 120 000 Aegypter zu Grunde. Necho hörte indessen mitten im Graben auf, da ihm eine Weissagung in den Weg trat, «daß er den Barbaren vorarbeite».“

*Diodor von Sicilien.* Buch 1. § 1.<sup>1)</sup>

„Man schuf einen Verbindungscanal, welcher vom Pelusischen Golfe bis zum Rothen Meere verlief. Necho, der Sohn Psammetichs, begann ihn; der Perserkönig Darius setzte die Arbeiten fort, aber er unterbrach sie später auf das Anrathen einiger Ingenieure, welche versicherten, daß beim Durchstich des Canals Aegypten überschwemmt werden würde, da sie gefunden hätten, daß dieses tiefer läge als der Wasserspiegel des Rothen Meeres.“

„Ptolemaeus II. führte das Unternehmen zu Ende; aber er ließ an den geeignetsten Stellen des Canals Schutzwehre oder sehr sinnreich construirte Schleusen aufrichten, welche bei der Durchfahrt geöffnet, darauf aber sofort wieder geschlossen werden konnten. Davon schreibt es sich her, daß die letzte Canalstrecke, welche bei Arsinoë mit dem Meere in Verbindung steht, den Namen: Amnis Ptolemaeus führt.“

*Strabo,* Buch 17.<sup>2)</sup>

§ 24. „Dann sagt er (*Artemidoros*), der erste Canal für die von Pelusium Ausgehenden sei jener, welcher die sogenannten Seen neben den Morästen füllt; ihrer sind zwei, und sie liegen zur Linken des großen Stromes oberhalb von Pelusium in Arabien. Er erwähnt auch noch anderer Seen und Canäle in denselben Gegenden außerhalb des Delta. Neben dem einen See liegt auch der Sethroitische Landgau; dennoch zählt er auch diesen als einen der zehn im Delta. Uebrigens ergießen sich in dieselben Seen noch zwei andere Canäle.“

§ 25. „Ein anderer Canal aber ergießt sich in das Rothe Meer und den Arabischen Busen bei der Stadt Arsinoë, welche einige Kleopatris nennen. Er durchströmt auch die sogenannten Bitterseen, welche vormals bitter waren; als aber der Canal gezogen war, veränderten sie sich durch Zumischung des Stromes, so daß sie jetzt fischreich sind und besetzt mit Wasservögeln. Gezogen wurde der Canal anfänglich von Sesostris, vor dem Trojanischen Kriege; andere sagen: von des Psammetichs Sohne, welcher aber damit nur begann und sodann sein Leben einbüßte; späterhin vom ersten Darius, welcher das Werk fortsetzte. Aber auch Darius gab,

<sup>1)</sup> Nach der französischen Uebersetzung des Abbé Terrason (Paris. 1737).

<sup>2)</sup> Nach der deutschen Ausgabe von C. G. Groskurd (Berlin u. Stettin. 1833).

von falschem Wahne bekehrt, das schon der Vollendung nahe Unternehmen wieder auf; man hatte ihn nämlich zu der Ansicht überredet, daß das Rothe Meer höher liege als Aegypten und, wenn die ganze Landenge durchstochen würde, Aegypten vom Rothen Meere überfluthet werde. Die Ptolemäer, welche den Durchstich zur Ausführung brachten, verschlossen den Canal derart, daß die Schifffahrt aus dem Canal in's Meer hinein wie auch umgekehrt leicht von Statten ging. Von dem Niveau der Wässer wurde schon in den ersten Abhandlungen gesprochen.“

§ 26. „In der Nähe von Arsinoë liegt Heroopolis, und am Ausgange des Arabischen Meerbusens Kleopatris; ebenso finden sich dort Wohnstätten, mehrere Häfen und diesen benachbarte Seen. Hier ist auch der Phagroriopolitische Landgau mit der Stadt Phagroriopolis. Der Anfang des in das Rothe Meer sich ergießenden Canals ist bei der Burg von Phakusa, welcher sich die von Philon anschließt. Der Canal mißt 100 Ellen in der Breite, und seine Tiefe genügt schweren Lastschiffen. Die aufgezählten Ortschaften liegen der Spitze des Deltas nahe.“ § 27. „Dort findet sich auch der Bubastische Landbezirk mit der Stadt Bubastis und oberhalb desselben der Heliopolitische mit der auf ausgedehnten Erdanlagen erbauten Stadt Heliopolis.“

*C. Plinius Secundus*, Hist. nat. Buch 6. § 29 (bei *Gosse* § 33).<sup>1)</sup>

„Bei dem Aelanitischen Golfe liegt noch ein anderer, welchen die Araber Aeant nennen, und an ihm die Stadt Heroum. Zwischen Nelos und Marchadas lag Cambysu, angelegt von den Kranken der Armee, die man hierher führte. Es findet sich dort weiterhin der Hafen Daneon, von wo ein schiffbarer Canal zum Nil abgeht und so den Hafen mit dem Delta verbindet. Vom Nile bis zum Rothen Meere mißt der Canal 62000 römische Schritt (= 46872 Toisen; in *Grosse's* Uebersetzung findet sich fehlerhaft 5200000 Schritt). Der Entwurf zu dieser Canalanlage fällt in's Alterthum und rührt von Sesostris her. Der Perserkönig Darius hatte die gleiche Absicht. Ptolemaeus II. ließ dann den Canal wirklich bauen und ihm eine Breite von wenigstens 100 Fuß, eine Tiefe von 30 (nach anderen Ausgaben, so auch bei *Grosse*, von 40) Fuß und eine Länge von 37500 römischen Schritt (= 28350 Toisen) geben. Er führte den Canal bis zu den Bitterquellen; ihn noch weiter fortzusetzen, trug man Bedenken; man fürchtete nämlich eine Ueberschwemmung, da die Lage des Rothen Meeres 3 Arm-längen (cubitus) höher gefunden war als die Sohle von Aegypten. Einige geben nicht diesen, sondern einen anderen Grund an; man habe nämlich

<sup>1)</sup> Theils nach der französischen Uebersetzung von *Lepère* (a. a. O.), theils nach der deutschen von *G. Grosse* (Frankfurt a. M. 1782).

befürchtet, das Meerwasser würde das Wasser im Nil, das einzige trinkbare, verderben. Man macht aber die ganze Reise vom ägyptischen Meere her sehr oft zu Fuß, und es gibt dazu drei Wege. Der eine führt von Pelusium durch Sandfelder; man muß Stäbe stecken, wenn man ihn wieder finden will, da der Wind die Spuren gleich unsichtbar macht. Der andere geht 2000 Schritt hinter dem Berge Cassius ab und vereinigt sich nach 60 000 Schritt mit dem Pelusischen. An ihm wohnen die Auteischen Araber. Der dritte kommt von Gerrhum, auch Adipson genannt, geht durch das Gebiet der gleichen Araber und ist 60 000 Schritt kürzer; man passirt aber rauhe Gebirge und leidet dabei Wassermangel. Alle diese Wege führen nach Arsinoë, welches Ptolemaeus Philadelphus im Namen seiner Schwester am Golfe Charandra erbaute . . . . . Den Fluß, welcher an Arsinoë vorbeifließt, nannte er Ptolemaeus.“

### Einiges über die Canalanlagen auf der Suezlandenge im Alterthum und im Mittelalter.

Die ältesten Canalanlagen auf dem Suezisthmus. Für die ältesten Canalanlagen, für diejenigen also, an welche man jetzt die Namen Seti und Ramses knüpft, wird allgemein, ohne daß jemals ein Widerspruch dagegen erhoben worden wäre, die Abzweigung vom Pelusischen Nilarme verstanden, welche in das Wady Tûmilât eintritt. Was man über dieselben Bestimmteres weiß, beschränkt sich auf die erwähnte hieroglyphische Inschrift (S. 6, Anm.) und auf die Angaben beim *Aristoteles* (Meteorol. I. 14. § 27), *Strabo* und *Plinius*<sup>1)</sup>.

Ueber den Canal des Necho würden gleichfalls keine Meinungsverschiedenheiten herrschen, falls nicht *Linant*, lediglich um den von ihm zwischen dem Timsah- und Ballahsee aufgefundenen Dammresten eine möglichst große Wichtigkeit beizulegen, diese auf Grund der unbestimmten Schilderung *Strabo*'s als dem Wasserwerke Necho's zugehörige erklärt hätte.

<sup>1)</sup> *Letronne* hat nur Necho als den Erbauer des Canals anerkennen wollen. „Für die ältesten Canalanlagen ist nur *Herodot* Autorität“, sagt er, „der als Augenzeuge berichtet und der sagt nichts von *Sesostris*. Das sind später hinzugefügte Legenden, die dem Bestreben der Griechen entsprangen, die Beziehungen von Griechenland zu Ägypten möglichst alt erscheinen zu lassen. Ein Gegenstück hierzu sind die ägyptischen Colonien des *Inachus*, *Kekrops* und des *Danaus*, die auch in eine Zeit zurückversetzt werden, in welcher sich das eine Land um das andere noch nicht im geringsten kümmerte. Als *Aristoteles* seine *Meteorologica* schrieb, war der Canal außer Gebrauch, und so konnte er auch glauben, derselbe sei nicht fertig geworden. Uebrigens beweist der Umstand, daß *Aristoteles* von dem Unternehmen Necho's nichts gewußt hat, seine mangelhaften Kenntnisse von dem Canal. Die irrige Ansicht der späteren Schriftsteller (*Diodor*, *Strabo* und *Plinius*) erklärt sich dadurch, daß diese von den Geschichtsschreibern der Ptolemäer stark beeinflusst wurden.“

Als einzigen Halt, die Stelle *Strabo's* zu Gunsten seiner Idee deuten zu sollen, weiß *Linant* (S. 187) nur geltend zu machen, daß *Strabo* weder *Bubastis* noch *Patumos*, sondern nur als Ausgangsstelle des Canals den Arabischen Meerbusen bei *Arsinoë* namhaft macht.

Auf ebenso schwachen Füßen wie *Linant's* Annahme des erst von ihm in seinen Resten aufgefundenen *Nechocanals* steht die Construction eines eigenen *Dariuscanals*, welche *Schleiden* versucht hat. Halten wir uns bei Bestimmung dieses Canalverlaufs an die Lage noch bestehender Ortschaften, so läßt *Schleiden* denselben in directer Linie von el *Maschüta* über 'Agrud bis zum Rothen Meere (bei Suez) fortgeführt sein. Was *Schleiden* zu dieser Vorstellung bewog, sind folgende Ueberlegungen: 1. Die mitgetheilte Stelle bei *Herodot* erlaubt nicht den Canal noch über el *Maschüta* hinaus nach Osten weiter verlaufen zu lassen, da hier der Terrainverhältnisse wegen „Durchsprengungen“ unmöglich waren und alsdann auch die Bitterseen (als ein wesentliches Moment) nicht zu umgehen gewesen wären, von denen *Herodot* aber nichts erwähnt. Den Canal den angegebenen Weg ziehen zu lassen, findet 2. weitere Stützen darin, daß es zwischen el *Maschüta*, 'Agrud und Suez in der That ein felsiges Terrain zu durchbrechen galt, „was dem *Necho*, der zuerst diesen Weg versucht haben wird, leicht 120000 Menschen kosten konnte.“ Sowohl von *Pococke* wie auch von *Werti* sind auf der Strecke von 'Agrud nach Suez alte Dammanlagen beobachtet, welche nach *Schleiden* dem *Dariuscanale* recht wohl angehört haben könnten; 3. würde die Länge des Canals in der von *Schleiden* angenommenen Richtung etwa 18 deutsche Meilen betragen, was, wie er meint, für eine viertägige Canalfahrt, von der *Herodot* spricht, gewiß nicht zu viel sei. Der entscheidende Beweisgrund, der gegen *Schleiden's* Hypothese anzuführen ist und dieselbe völlig hinfällig macht, ist: daß bei dem, von *Schleiden* angenommenen Verlaufe die sämtlichen drei *Dariusmonumente* ganz abseits von der Canalanlage zu stehen kommen, während sie, ihren Inschriften nach zu urtheilen (vgl. S. 113), in unmittelbarer Nähe des Canals gelegen haben müssen. *Schleiden* gibt selbst an, daß schon wenige Jahrhunderte vor *Herodot* das Rothe Meer seine nördlichste Grenze noch im *Timsahsee* erreicht habe; warum soll dasselbe nun, nach *Schleiden's* eigenem Maßstabe (S. 14) gemessen, zu *Darius' Zeiten* nicht noch durch einen ebenfalls von *Darius* künstlich erweiterten Verbindungsweg auf der Suezbarre, die Bitterseen erreicht haben, warum sollen „Durchsprengungen“ im Sinne *Herodot's* auch an der Schwelle beim *Serapeum* von vorn herein ausgeschlossen sein? — Darin stimme auch ich mit *Schleiden*<sup>1)</sup> überein, daß die Aussage des *Herodot*, „der vielleicht kaum 60 Jahre nach Vollendung des Werkes

1) Diese Ueberlegung stammt von *Lepsius* (S. 350) her.

sich längere Zeit in Aegypten aufhielt und über Alles sehr genaue Erkundigungen einzog“, schwerer in's Gewicht fällt als die Angabe des 100 Jahre späteren *Aristoteles* oder als die des fast 500 Jahre späteren *Strabo's*, des Compiler *Plinius* gar nicht zu gedenken, — und daß deshalb auch, da *Herodot* den Dariuscanal ganz bestimmt als vollendet beschreibt, derselbe trotz den gegentheiligen Nachrichten bei den späteren Schriftstellern wohl fertig gestellt und passirbar gewesen sein wird.

Der Canal des Ptolemaeus. Die größte Meinungsverschiedenheit herrscht darüber, was unter dem Amnis Ptolemaeus zu verstehen resp. wie derselbe verlaufen ist. Seinen Anfang an den südlichen Rand der Bitterseen und seinen Ausgang in die Nähe von Suez zu verlegen, ging natürlich bei denen nicht an, welche die Fluthen des Rothen Meeres noch zur Zeit der Ptolemäer das Serapeum (*Linant*) oder selbst die Gegend des heutigen Magfar (*Naville*) erreichen lassen. Unter den Mitgliedern der französischen Expedition versuchte besonders *du Bois-Aimé* den Nachweis zu liefern, daß Arbeiten, welche die Ptolemäer ausführen ließen, um dem Meere nördlich von Arsinoë eine gewisse Tiefe zu geben, allein daran die Schuld trügen, daß man dem, in die Bitterseen eintretenden Arme des Rothen Meeres den Namen «Amnis Ptolemaeus» beigelegt habe. Die Strecke von 37000 Schritt, bis zu welcher die alte Canalanlage unter den Ptolemäern (nach *Plinius*) verlängert wurde, ist nach *du Bois-Aimé* die vom Räs el Wady bis el Maschütta. Daß die Bitterseen das Isthmusbassin ausgefüllt und Ptolemaeus Philadelphus den Theil des Canals ausgeführt habe, welcher jene mit dem Rothen Meere verbindet, würde nach ihm ein doppelter Irrthum sein; denn 1. gehörte dieser sog. Verbindungscanal damals noch zu dem Golfe des Rothen Meeres, und 2. hätte es zur Herstellung einer solchen Verbindung nur eines Canales von 3—4000 Schritten bedurft: die 37000 Schritt entsprechen dagegen der Länge von Suez bis zum Serapeum. Ferner wird die „Wasserrinne“, welche Ptolemaeus bei Arsinoë anlegte, und welche *Plinius* als Amnis Ptolemaeus von dem Canalis Ptolemaeus unterscheidet, nur als ein Torrent gedeutet: dazu bestimmt, das Regen- und Quellwasser von den Höhen des Vallée de l'Égarement den Bewohnern der Stadt für ihren Lebensunterhalt zuzuführen. Diese Canalanlage würde demnach mit dem eigentlichen Canale des Ptolemaeus garnichts zu schaffen haben, und konnte nach *du Bois-Aimé's* Meinung nur von denen mit dem Canale zusammengeworfen werden, welche sich niemals an dem Orte selbst befunden haben. So wurde, fährt *du Bois-Aimé* fort, dem Ptolemaeus auch die Anlage von Schleusen und Dämmen in der Nähe des heutigen Suez zugeschrieben, welche damals ganz nutzlos gewesen sein würden und zweifellos garnicht existirt haben. *Linant* (S. 166 u. 194), der das Ufer des Rothen Meeres zur Zeit des Ptolemaeus Philadelphus bis zum Serapeum reichen läßt,

schließt aus den sich widersprechenden Angaben von *Plinius* und *Diodor*, daß der Canal vom Ptolemaeus bis etwa in die Gegend des heutigen Abu Ballah fortgeführt und nach der Gründung von Arsinoë durch den Amnis Ptolemaeus mit dem Rothen Meere (bei dem sog. Serapeum) verbunden worden sei. *Linant* erläutert seine Auffassung durch eine besondere Zeichnung, doch sind die Gründe für seine Annahme aus der bildlichen ebenso wenig als aus der schriftlichen Darstellung zu errathen oder vielleicht richtiger ausgedrückt: zutreffende Gründe gehen seiner Ansicht ab. *Naville's* Auffassung unterscheidet sich von der *Linant's* nur dadurch, daß Ersterer aus der Bemerkung des *Plinius* den Schluß ableitet: Arsinoë habe an einem Sumpfbecken gelegen, welches durch den Amnis Ptolemaeus schiffbar gemacht wurde, und welches an der Stelle des jetzigen Dorfes Magfar zu suchen sei. — Den Ansichten dieser Autoren treten wir nicht bei, sondern bleiben der alten Auffassung treu, der gemäß der Amnis Ptolemaeus einen integrirenden Bestandtheil des Ptolemäercanals ausmachte, indem er das südliche Ende der Bitterseen mit dem Rothen Meere verband und von Cabrat el chôf bis in die Nähe von Suez gereicht haben muß.

Bezüglich dieses Canals enthält ein Aufsatz von *Letronne* (*L'isthme de Suéz. Revue des deux mondes. 4 Sér. T. 27. Paris. 1841. p. 215—235*) folgende nicht unwichtigen Notizen: „Die Angabe des späteren *Plinius*: Philadelphus habe den Canal nur bis zu den Bitterseen geführt, fällt gegenüber der von *Herodot* nicht in's Gewicht, und *Plutarch's* Mittheilung von der verunglückten Flotte der Kleopatra widerspricht nicht der Annahme, daß der Canal unter den letzten Lagiden noch passirbar war. Auch *Plutarch* schrieb erst 120 Jahre nach der Begebenheit und schöpfte bei seiner Lebensbeschreibung des Antonius nicht aus so vorzüglichen Quellen als bei seinen Memoiren des Augustus. Vergegenwärtigen wir uns aber, daß der Canal im besten Falle nur 2 m. Tiefe besaß, so mußte die Schifffahrt von den Nilanschwellungen sehr beeinflusst werden. Der niedrigste Wasserstand des Nil währt von März bis Ende Juni; aber lange vor und nach diesem Zeitraum wird die Schifffahrt auf dem Canale schon darnieder gelegen haben. Die Schlacht bei Actium fand am 2. September 31 v. Chr. statt, und aus den Ereignissen nach der Schlacht ergibt sich, daß Antonius die Kleopatra nur in den ersten Monaten des Jahres 30, im Februar oder noch später, also jedenfalls bei niedrigem Wasserstande, eingeholt haben kann (cf. *Drumann*, Geschichte Roms. Th. I. S. 486 ff.). Die ersten Schiffe der Kleopatra, welche den Canal passirt hatten, wurden von dem in Petra ansässigen Araberstamme verbrannt.“

Der mit *Schleiden* auch von uns angenommene zweite Ptolemäercanal, welcher von dem Menzalehsee zu dem Timsahsee direct verlief, wird wie jede andere alte, Meer mit Meer ohne Vermittlung des Nil verbindende

Canalanlage von *Letronne* in Abrede gestellt. Nach diesem vortrefflichen Alterthumsforscher „haben die alten Canalanlagen immer den indirecten, niemals den directen Weg eingeschlagen, und zwar 1. weil das Delta von der Wasserstraße, deren Hauptzweck in den Getreideexporten nach Arabien bestand, an erster Stelle hat profitiren sollen, und 2. weil ein dauerhafter Hafen an der Küste von Pelusium — weniger der dortigen Terrainverhältnisse als der beständig von Westen nach Osten gerichteten Luftströmung wegen, die jeden Hafen östlich von der Nilmündung zum Versanden bringen mußte — nicht herstellbar war“. Als dritten, jetzt aber hinfällig gewordenen Beweisgrund führt *L.* auch noch die Niveaudifferenzen beider Meere an. Die uns erhalten gebliebenen Spuren der Ptolemäeranlage sprechen aber zu überzeugend gegen die Ansicht von *Letronne*.

Der *Annis Trajanus. Schleiden*, der die Nachrichten der „phantasierenden“ späteren arabischen Schriftsteller über den Trajans- und Hadrianscanal nicht gelten lassen will, betrachtet nach den von ihm citirten Zeugnissen des *Ptolemaeus*, des *Julius Honorius Orator* (vielleicht im Anfang des 5. Jahrhunderts) und der Kosmographie des *Pseudo-Aethicus* doch wenigstens soviel als festgestellt, „daß der Theil des Ptolemäercanals, der die Bitterseen füllte und der sie mit dem Rothen Meere verband, noch im 3. Jahrhundert vorhanden und wahrscheinlich von einem schmeichelnden Statthalter dem Trajan zu Ehren umgetauft war“. *Schleiden* konnte es dabei aber nicht entgehen, daß der Notiz beim *Ptolemaeus*: «Der Trajansfluß fließt durch (Heroopolis) und die Stadt Babylon», zugleich zu entnehmen ist, daß die noch jetzt bestehende Verbindung des Wady-Canals durch den Bahr el Achdar und den Cairocanal mit dem Nil in der Nähe des alten Babylon schon vor *Ptolemaeus* fertig gestellt sein mußte, und daß vielleicht ein Versiegen des Pelusischen Nilarms diese neue Canalanlage nothwendig gemacht hatte. Dieser später als «der Canal des Fürsten der Gläubigen» bezeichnete, künstlich hergestellte Wasserlauf wird von den arabischen Schriftstellern einstimmig dem Trajan oder was chronologisch ziemlich dasselbe besagt, dem Hadrian zugeschrieben, und da liegt doch wohl genug Veranlassung vor, sich etwas genauer in der Literatur umzusehen, bevor man sich wie *Schleiden* zu der Behauptung versteigt, daß wir aus den alten Quellen so gut wie nichts vom Trajanscanal und absolut garnichts von einem Hadrianscanal erfahren. Schon die Brochüren von *Letronne* hätten *Schleiden* zu einer andern Auffassung bekehren können, doch waren dieselben ihm unbekannt geblieben.

*Letronne* sagt: „*Lepère* wie *de Rozière* haben bezweifelt, der Hadrianscanal sei für den Schiffsverkehr bestimmt gewesen. Daß daran nicht zu zweifeln ist, geht nicht nur aus den Zeugnissen arabischer Schriftsteller, die ausdrücklich angeben, der Canal habe der Schifffahrt gedient, sondern

auch aus der Stelle beim *Lucian* (vgl. S. 124)<sup>1)</sup> und noch mehr aus dem Geschichtswerke des *Gregorius* von Tours<sup>2)</sup> hervor. Dort heißt es gleich am Anfange: « . . . super ripam vero ejus (d. h. Nili) non Babylonia de qua supra meminimus, sed Babylonia altera civitas (d. i. Fostât) collocatur, in qua Joseph Horrea (d. s. die Pyramiden) miro opere de lapidibus quadris et coemento aedificavit . . . ante dictus vero fluvius ab oriente veniens ad occidentalem plagam versus (d. h. usque ad) Rubrum mare vadit; ab occidente vero stagnum sive brachium de mari Rubro progreditur, vadit contra orientem, habens in longo millia circiter quinquaginta, in lato autem decem octo; in hujus capite Clysma civitas aedificata est; non propter fertilitatem loci, cum nihil sit plus fertile; sed propter portum; quia naves ab Indiis venientes, ibidem ob portus opportunitatem quiescunt; ibi comparatae merces per totam Aegyptum deportantur.» *Letronne* setzt hinzu: „Die Länge des Suezbusens beträgt 20 Meilen = 1°, und seine mittlere Breite 4—5 Meilen, was also mit der Angabe *Gregor's* übereinstimmt; der Golf erstreckt sich von Südwesten nach Nordosten und *Gregor's* Ausdruck: «ab occidente contra orientem» ist dadurch ebenfalls gerechtfertigt.“ „Die Mehrzahl der Pilger“, so fährt *Letronne* fort, „welche seit dem 4. Jahrhundert zu den heiligen Orten Palästina's wallfahrteten, unterließen es selten über Aegypten zu gehen, um dort die Einsiedler in der Thebaïde zu besuchen. Sie landeten in Tennis, fuhren den Nil hinauf, begaben sich auf dem Canal an das Ufer des Rothen Meeres, um das Theater und die Ruinen aus der Zeit des Pharao zu betrachten, und besuchten, bevor sie sich nach Jerusalem begaben, auch noch die durch den Aufenthalt des Moses und der Israeliten geheiligten Plätze.“ — „Jedenfalls ergibt sich aus der Stelle bei *Gregor*, daß der Hadrianscanal wenigstens noch zu Anfang des 6. Jahrhunderts schiffbar war, und daß *Procope*, der Beschreiber der Thaten Justinian's, den Canal nicht erwähnt, kann nur darin seinen Grund haben, daß dieser nicht über Alles sprechen wollte, und der Canal möglicherweise zu dieser Zeit, wo die Vertheidigung hauptsächlich den von der Nordküste andringenden Barbaren galt, auch ganz vernachlässigt wurde.“

*Lepère's* Ansicht erfahren wir aus dessen Auszuge des *Alfergan*. Dieser lautet: „Der Ueberlieferer fügt hinzu, daß *Makrizi* in seinen Commentarien über Aegypten unter anderen Folgendes berichte: «Der Fürst, welcher zum zweiten Mal den Canal (von Cairo) graben ließ, ist Kaiser Hadrian; sei es, daß dieser den unter den Auspicien Trajans bereits begonnenen Canalbau zu Ende führte, oder sei es, daß er sein alleiniger Schöpfer resp. Wiederhersteller ist». Am wahrscheinlichsten ist es, daß der größte Theil der

<sup>1)</sup> *Lucian's* Blüthezeit fällt nach *II. Dodwell* und *de Sainte-Croix* ungefähr in die Jahre von 160—170 n. Chr.

<sup>2)</sup> *Gregorius* von Tours ist 544 geboren und hat sein Werk gegen 590 geschrieben.

Canalarbeiten unter Hadrian ausgeführt wurde, und daß dieser, als Trajan's Stiefsohn, dem Canale den Namen seines Vorgängers beilegte. Verschiedene Inschriften und Steingravirungen deuten das an. Nichts steht also der Annahme im Wege, daß der Trajanscanal nicht der eigentlich erst von Hadrian hergestellte ist. Nach unserem arabischen Gewährsmann ist dazumal der Canal aber zum zweiten Mal ausgehoben; denn kurz vorher sagt er, der Canal sei zur Zeit Abrahams von einem altägyptischen Könige angelegt worden.“ Gegen diese Schlußfolgerungen *Lepère's* macht *Schleiden* nur mit Unrecht geltend, daß Trajan, soviel wir wissen, nie in Aegypten gewesen wäre und sich auch um die Canalisirung Aegyptens schwerlich gekümmert hätte. Zutreffender erinnert er aber gleich *Letronne* daran, daß die Stimmung Hadrians für Trajan keineswegs eine günstige gewesen ist, und ich muß auch noch darauf hinweisen, daß, wie schon aus dem Satze *Lepère's* hervorgeht, der Pharaonencanal von *Makrizi* wie von *Alfergan* mit dem Amnis Trajanus zusammengeworfen wurde.

Die schätzenswerthe neuere Arbeit, welche den Trajanscanal behandelt, ist die geistreiche Schrift von *Letronne*: *L'isthme de Suèz* (a. a. O.). Diese enthält etwa Folgendes: „Daß der von den Ptolemäern angelegte Canal unter den ersten römischen Kaisern noch im Betriebe war, ist kaum zu bezweifeln. Die (nach dem Zeugnisse *Strabo's* [XVII, p. 788 u. Anm. von *Gosselin* in der franz. Uebersetzung T. V. p. 318]) unter Augustus auf die Canalbauten verwendeten Bemühungen und die gute Verwaltung Aegyptens unter seinen Nachfolgern erlauben nicht anzunehmen, daß der Canal, welcher den Verkehr mit Indien und dem Rothen Meere so gehoben und belebt hatte, vernachlässigt worden sei. Auch noch *Plinius* bezeichnete den Canal, welcher bei Arsinoë mündete, als *navigabilis alveus*. Er erhielt ihm den Namen Amnis Ptolemaeus, welcher bis zur Zeit des *Diodor* von Sicilien gebräuchlich blieb. Den vier ersten Cäsaren bot sich keine Gelegenheit, an dem Canale größere Neubauten anzuführen, welche ihre Namen daselbst hätten verherrlichen können. Doch zur Zeit des Geographen *Ptolemaeus* war der alte Name außer Brauch gekommen und an seine Stelle: Amnis Trajanus getreten. *Ptolemaeus* (Geogr. IV. 5. p. 106) sagt, daß dieser Canal nach Heroopolis und Babylon geführt habe, und daraus folgt, daß die neue Bezeichnung sich auf seine gesammte Ausdehnung bezog, und daß das Verdienst des Trajan sowohl in einer ausgedehnten Reparatur des dem Rothen Meere benachbarten Canalendes wie auch in der Einrichtung einer neuen Wasserstraße bestand, die bei Babylon sich vom Nil abzweigte und den Zweck hatte, dem alten Canalbette mehr Wasser zuzuführen. *Makrizi* spricht nur von einem Hadrianscanal und *d'Anville* wie *Lepère* haben sich dadurch zu der Ansicht verleiten lassen, der Canal sei erst von Hadrian wiederhergestellt, welcher auf Monumenten unter anderen auch den Namen

Trajan führt. Doch ist es jedenfalls sehr unwahrscheinlich, daß Hadrian bei seiner Rivalität gegen Trajan einer Canalanlage den Namen seines Vorgängers gegeben hat, und *Makrizi*, der viel später lebte, ist in diesem Punkte auch nicht als Autorität zu betrachten. Die Angabe des *Ptolemaeus* stimmt überdies zu den Thatsachen, welche sich bei der Wiederauffindung der alten Porphyrrüche ergeben haben. Diese Brüche, aus welchen die Römer den herrlichen Stein zur Ausschmückung ihrer Tempel, Basiliken, Paläste und Bäder bezogen, sind lange unbekannt geblieben. *Winkelmann* (*Hist. de l'art. Livre II, c. 21 § 29*) und selbst noch *Visconti* (*Museo Pio Clement. édit. de Milan. T. VI. p. 247*) verlegten sie nach Arabien; andere auf Grund des *Plinius* und *Ptolemaeus* mit mehr Recht in die Thebaide, ein wenig oberhalb der Route von Kene nach Kosseir; in dieser Gegend zwischen 27 u. 28° nördl. Br. haben sie dann auch *Burton* und *Wilkinson* 1821 resp. 1822 entdeckt.“

„Die Porphyrrüche befinden sich neben den Resten einer alten Stadt in den Höhenzügen am Djebel Dokhan, und es sind daselbst noch die Werkräume vorhanden, wo der Porphyr ehemals bearbeitet wurde. Beim Djebel Fateereh, etwa 80 km. südlicher, sind auch die Reste einer alten Stadt, welche 1500—2000 Einwohner gehabt haben mag, nachweisbar. Hier findet sich aber nur Granit, und von seiner Bearbeitung zeugen in den Brüchen noch eine Menge fertiger wie unfertiger Säulen verschiedenster Größe und bis zu 18 m. Länge. Sicherlich nur kleinere Sachen ließen sich, wie die Entdecker der Brüche wollen, aus dem 80 oder 100 km. vom Flusse entfernten und durch mehrere Querthäler davon getrennten Brüchen auf dem Nil nach Alexandrien schaffen; größere Gegenstände (wie z. B. die Porphyrrwannen in der Bibliothek und dem Museum des Louvre, die 4<sup>m</sup>.05 resp. 3<sup>m</sup>.25 im Durchmesser haltenden Porphyrgefäße im Vatican und im Museum von Neapel, die Grabdenkmäler der heiligen Helene und Benedict's XIII., die 11 Fuß hohe Statue des Diocletian) sind mit ziemlicher Gewißheit aus den Brüchen nach Myos Hormos transportirt. Besonders gilt das für die Producte aus dem Djebel Fateereh, den mehrere Quergebirgszüge vom Nile trennen; diese, wenn schon nicht sehr hoch, müssen den Transport der über 12—15 m. langen Säulen, von denen wir noch die Reste am Monte Citorio und in den Thermen des Diocletian antreffen, unmöglich gemacht haben. Zwar auch dem Meere zu boten sich Schwierigkeiten, doch waren hier die Blöcke (ähnlich wie auf Elba und bei Syene) viel leichter auf einem abschüssigen Terrain nach abwärts zu bewegen. Am Meere lagen die beiden Hafplätze: Myos Hormos und Philotera. Die Tempelinschriften bei den Steinbrüchen besagen, daß viele Verurtheilte in den Brüchen arbeiten mußten; die große Zahl der Verbannten und die damit verbundenen Gefahren machten eine Trennung der Gefangenen in zwei Abtheilungen er-

forderlich, und diese ihrerseits ließ auch wohl vornehmlich die beiden Hafenstädte nothwendig werden. Der Porphyr ist von den alten Aegyptern nie zu Steinarbeiten verwendet worden; man findet davon keine Andeutung weder auf großen, noch auf kleinen Denkmälern, welche von rein ägyptischem Style sind. Den Aegyptern standen so viele schöne Gesteinsarten: Granit, Basalt, Alabaster, Breccien etc. zur Verfügung, daß sie den Porphyr, dieses härteste aller Gesteine, liegen ließen oder auch wohl nicht zu bearbeiten verstanden. Nach *Plinius* (XXXVI, cap. 7, § 57) war es der Procurator Vitrasius Pollion, welcher dem Kaiser Claudius die ersten, noch jetzt vorhandenen Porphyrstatuen schickte. *Visconti* (a. a. O., T. VI, p. 247) nimmt an, daß zu dieser Zeit die Porphyrbrüche erst entdeckt sind, und dafür sprechen auch zwei von *Gardner Wilkinson* (cf. *Lectronne*, Recueil des inscriptions latines et grecques de l'Égypte. Vol. I. 1842. p. 143 ff.) mitgetheilte Inschriften — eine aus der Zeit des Trajan, eine andere aus den ersten Jahren des Hadrian —, welche die Steinbrüche am Mons Claudius gelegen sein lassen. Beim Djebel Fateereh, wo man den Granit aushob, bezeugt eine andere Inschrift, daß diese Brüche später (gegen das 12. Jahr des Trajan) in Arbeit genommen worden sind; in dieser Zeit erhielt der Steinbruch den lateinischen Namen Fons Trajanus, oder griechisch Ἰδρυμα Τραιανῶν: Bezeichnungen, welche die alte Geographie bislang nicht kannte. So findet die Angabe des *Ptolemaeus* von dem Trajanscanale durch diese Inschriften ihre Bestätigung, und macht es zugleich wahrscheinlich, daß der Canal nur deshalb wiederhergestellt wurde, damit der aus den Brüchen gehobene Granit von Philotera aus zu Schiff auf den Nil gelangen konnte. Als die Steinbrüche verlassen wurden, verfiel auch der Canal. Nach der Stelle bei *Lucian* (vgl. S. 124) — die deshalb so werthvoll ist, weil *Lucian* zu verschiedenen wichtigen Arbeitsleistungen in Aegypten selbst ausgebildet worden war — zu urtheilen, befand sich die Canalschiffahrt in den ersten Jahren des Antonin noch in voller Thätigkeit. Die späteren Schriftsteller sprechen von dem Canalverkehr nicht mehr, und so darf es wohl als das Wahrscheinlichste betrachtet werden, daß derselbe während des glanzvollen Jahrhunderts unter den Antoninen, welche alle Quellen der Glückseligkeit dem Kaiserreiche zu erhalten bestrebt waren, in Thätigkeit blieb. Durch ein sorgfältiges Studium der Localitäten hat *Gardner Wilkinson* festgestellt, daß die Niederlassung am Djebel Fateereh kurz nach der Herrschaft Hadrians verlassen wurde, und die dort vorgefundenen Capitale, Säulen etc. deuten an, daß die Arbeiten plötzlich eingestellt worden sind. Sollte der Grund nicht in dem Aufhören der Canalschiffahrt zu suchen sein? Auch eine zu Syene gefundene Inschrift (copirt von *Belzoni* und *Caillaud*, und mit der Sammlung *Mimaut* dem Museum des Louvre einverleibt) spricht zwischen 205 und 209 (gleichzeitig also mit der Herrschaft des Septimus

Severus und seiner Söhne) von neu entdeckten Steinbrüchen, aus denen man Pilaster, große und viele Säulen bezog, und welche somit damals im Großen ausgebeutet werden mußten. Zwar entstammt das Material zur Pompejus-säule diesen neuen Brüchen, aber alle übrigen Befunde weisen doch darauf hin, daß von nun ab bei den Decorationen der Gebäude, der öffentlichen Plätze, der Triumphbogen u. s. w. von den Monolithen kein Gebrauch mehr gemacht wurde. Hiernach scheint es mir, daß das Verlassen der Brüche am Djebel Fateeh durch die Versandung des Canalbettes herbeigeführt wurde, und daß in Folge dessen auch die neuen Steinbrüche bei Syene in Angriff genommen worden sind. — Auf die Porphyrbüche am Djebel Dokhan übte die Canalversandung einen weit geringern Einfluß; die in diesen gebrochenen Stücke waren kleiner und ließen sich anderweitig transportiren. Eine Stelle bei *Eusebius* (Hist. eccles. Lib. VIII, c. 8 [de martyr. Palaest.]) lehrt in der That, daß unter Diocletian die Porphyrbüche noch in regem Betriebe waren, daß man nach dort die Christen schickte und sie zu diesen schweren Arbeiten verdamnte. Ferner folgt aus den Nachrichten bei *Paulus Silentius* (Descr. S. Sophia. I. v. 379, 380, 625—627), daß sie auch noch später ausgebrochen und die Porphyrstücke auf dem Nil fortgeschafft wurden. So befinden sich die Angaben der alten Schriftsteller und die neueren Befunde in bester Uebereinstimmung, und der Canal hat demnach während seiner ersten Periode (von Ptolemaeus Philadelphus bis zum Ende der Regierung von Marc Aurel oder vielleicht bis auf Septimus Severus) 5 Jahrhunderte ununterbrochen der Schifffahrt gedient.“

Der Canal des Amrû. Die Nachrichten der arabischen Schriftsteller, auf welche sich unsere Kenntnisse des sog. Amrûcanales gründen, sind von *Lepère*, *Quatremère* und *Seetzen* übersetzt, und *Schleiden* hat, bei gleichzeitiger Mittheilung ziemlich aller dieser Urkunden, nicht ohne Geschick einer jeden derselben ihren verdienten Platz angewiesen. Es würde danach vollkommen überflüssig sein, hier eine neue Verdeutschung jener Schriftstücke anzustreben, und ich beschränke mich deshalb auch darauf, den scharfsinnigen Gedankengang *Letronne's* an der von *Alex. v. Humboldt* (vgl. S. 149) angeführten Stelle zu kennzeichnen, da gerade diese Mittheilung, so wichtig sie auch ist, von allen späteren Specialforschern gänzlich vernachlässigt wurde. *Dicuil*, welchem *Letronne* die Erlebnisse des Mönches *Fidelis* nacherzählt, lebte im 9. Jahrhundert. Seinem Berichte über die Kornkammern des Joseph (d. s. die Pyramiden) fügt dieser Pilger die Bemerkung hinzu: «Deinceps intrantes (scil. laïci et clerici) in naves in Nilo flumine, usque ad introitum maris Rubri navigaverunt.» Dieser Nachricht würde zu entnehmen sein, daß der von den Arabern restituirte Canal noch im Beginn des 9. Jahrhunderts schiffbar gewesen sei; ersieht man doch aus der Notiz, daß *Fidelis* auf einer Abzweigung des Nil an's Rothe Meer ge-

langte. Nun sagt aber *Langlès*: „Seit 767 nennt uns die Geschichte keinen Souverain, welcher versucht hätte, diese bedeutende Communication wieder zu eröffnen.“ „Ist es nicht seltsam“, so äußert *Letronne*, „wenn man hört, ein Canal sei mit einem Schiffe befahren worden, der seit 50 bis 55 Jahren zugeworfen ist? Hier liegt ein Widerspruch vor! Denn weder läßt sich annehmen, der Nachfolger von el Mansur habe den Canal wieder geöffnet (das hätten uns die arabischen Schriftsteller sicherlich überliefert), noch daß Fidelis' Angabe keinen Glauben verdiene. Es muß sich eine andere Lösung dieses Widerspruchs ergeben. *Dicuil* muß 825 mindestens 50 Jahre alt gewesen sein, und er sagt, daß Fidelis ihm im Dabeisein seines Lehrers Suibneus die Geschichte erzählt habe. Die irländischen Annalen führen zwei Abbés dieses Namens auf, von denen der eine 767, der andere 776 gestorben ist. Letzterer scheint der von *Dicuil* genannte zu sein. Fidelis kehrte nach 12jähriger Abwesenheit zurück, und so kann dieser nur zwischen 762 und 765 in Aegypten gewesen sein, also 2 oder 4 Jahre vor der definitiven Zerstörung der Verbindungsstraße zwischen beiden Meeren.“

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß *Schleiden* sich veranlaßt sah, von der Angabe *Schems-Eddin's*: der Canal sei auf Befehl el Mansur's bei Kolzum geschlossen worden, abzuweichen. „Die gut erhaltenen Wände des Canals gerade in seinem auf der Suezbarre liegenden Theile scheinen einer hier stattgefundenen Zuschüttung zu widersprechen, während der Damm, welcher bei Râs el Wady das Wady Tûmilât quer durchschneidet und bis 1800, in welchem Jahre er von einer ungewöhnlich hohen Nilschwelle durchbrochen wurde, das Wasser von dem Timsahsee abhielt, allem Anscheine nach aus jener Zeit stammt.“

### Länge, Breite und Tiefe der einzelnen Canalanlagen.

„Ziehen wir“, sagt *Lepère*, „die vier Stücke in Betracht, aus welcher sich die alte Canalanlage zusammensetzt: 1. die Abzweigung des Pelusischen Nilarms, welche ihr Wasser oberhalb von Bubastis empfing, 2. die Canalstrecke, welche von Bubastis durch's El Wady bis in die Nähe des Serapeums reichte, 3. die 6—8 Meilen lange, in südöstlicher Richtung die Bitterseen durchschneidende Strecke und 4. die 5 Meilen lange Verbindung, welche zum Arabischen Golfe führte, — so ergibt sich für den Canal als solchen eine Totallänge von 25 Meilen und (mit Hinzuziehung der Bitterseen) eine schiffbare Fahrstraße von 33 Meilen. *Lepère* glaubte, daß von *Herodot*, welcher sagt: „Der Canal ist eine Fahrt von 4 Tagen“, dieser in seiner ganzen oben angegebenen Länge gemeint sei. „8 Meilen“, so schließt *Lepère*, „ist für ein Fahrzeug eine kleine Tagestour; doch erinnern wir uns,

daß man damals mit Triremen fuhr, daß die Segel auf dem Canale nur selten in Anwendung gebracht werden konnten, und man meist auf Ruder und Ziehseile angewiesen blieb.“ Anderer Ansicht ist *Stephan* (S. 428), dessen Worte folgende sind: „Die Länge gibt *Plinius* auf 62 römische Millien, d. h. etwa 13 deutsche Meilen an. Da *Herodot* wahrscheinlich Tagereisen meint, in welchen er oft die Entfernungen auch zu Wasser ausdrückt, so würden die Angaben beider Schriftsteller übereinstimmen und zugleich beweisen, daß das Rothe Meer damals weiter hinauf gereicht hat, wahrscheinlich bis zu der heute Serapeum genannten Erdschwelle zwischen den Bitterseen und dem Timsahsee.“ Mit *Stephan's* Ansicht deckt sich auch diejenige *Linant's* (S. 183 u. 184).

Der Canal ist nach *Herodot* so breit gegraben, daß zwei Dreiruder neben einander dahin fahren können. „Die Breite der griechischen Dreiruder“, sagt *Stephan* (S. 429), „kann man zu 14 Fuß in der Wasserlinie und 18 Fuß oben annehmen, wie Dr. *Graser* dies neuerdings in seinen archäologischen Untersuchungen über den Schiffbau nachgewiesen. Nimmt man nun 30 Fuß Spielraum zwischen den beiden Fahrzeugen und an beiden Seiten der Böschungen noch je 38 Fuß, so erhält man eine Breite des alten Canals in der Wasserlinie von 134 Fuß.“ *Plinius* schrieb dem Ptolemäer-canal eine Breite von 100 Fuß, und die übertriebene Tiefe von 30 Fuß, nach einigen Ausgaben selbst eine solche von 40 Fuß zu. Nach *Strabo* wäre derselbe 100 Ellen (nach *Lepère* ungefähr 150 Fuß entsprechend) breit gewesen und «tief genug für ein sehr schwer beladenes Lastschiff». Nach letzterer Angabe reducirt *Lepère* die Tiefe des Canals auf 10—12 Fuß. Der heutige Süßwassercanal folgt zum Theil dem Tracé des alten Canals. Nach den Spuren zu urtheilen, scheint *Stephan* die Breite bei 15—18 Fuß Tiefe gegen 150 Fuß in der Wasserlinie betragen zu haben; die Böschungen scheinen ihm ziemlich steil und stellenweise mit einem Steinbelag versehen gewesen zu sein. Vgl. auch S. 125.

Der 160 km. lange *Lesseps'sche* maritime Canal besitzt bei einer überall beibehaltenen Sohlbreite von 22 m. eine Tiefe von 8—8½ m., die auf einer etwa 300 Schritt langen Stelle am Serapeum aber erst später durch Ausbaggern erreicht worden ist; gleich nach der Eröffnung zeigte der Canal auf dieser Strecke nur eine Tiefe von 17 Fuß. Die Breite in der Wasserlinie des Canals beträgt auf  $\frac{4}{5}$  seiner Länge 100 m., doch haben einige der Stellen im erhöhten Terrain nur 58 m. erhalten. Gegenwärtig wird daran gearbeitet, dem Canale überall eine Tiefe von 8½ m. zu geben und seine Sohle von 22 auf 37 m. zu verbreitern. Binnen der drei nächsten Jahre sollen die Veränderungen fertig gestellt werden, und es wird dann der Canal durchweg die Breite haben, welche er gegenwärtig nur an den Ausweichstellen besitzt. Auch denkt man daran, späterhin eine Ver-

breiterung auf 60 m. in der Sohle und auf 126 m. am Wasserspiegel anzustreben.

Der *Lesseps'sche* Süßwassercanal, welcher nach einem Laufe von 30 Meilen in die Lagune von Suez einmündet, hat eine Tiefe von 2 m. und 10—25 m. Breite. Zur Ausgleichung der Niveaudifferenz zwischen dem Nil und dem Rothen Meere sind zwei Schleusen, jede von 3 m. angebracht.

### Analytische Belege zu den Tabellen auf S. 23 und 24.

#### A. Directe Ergebnisse der Analysen.

I. Wasser des Rothen Meeres, geschöpft d. 14. Februar 1887 Morgens 9 Uhr auf der Fahrt von Suakim nach Djedda, ca. 15 Kilometer südwärts von letzterer Stadt, an der Oberfläche. Seit 14 Tagen herrschte nachweislich regenloses Wetter.

1. 5 cbc. verlangen 31.3 cbc.  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung = 22.2230 p. M. Chlor (incl. Brom).

2. a) 10 cbc. = 0.0765 gr.  $\text{BaSO}_4$  = 2.6266 p. M.  $\text{SO}_3$ .

b) 10 cbc. = 0.0760 gr.  $\text{BaSO}_4$  = 2.6094 p. M.  $\text{SO}_3$ .

3. a) 20 cbc. = 0.016 gr.  $\text{CaCO}_3$  = 0.3200 p. M. Ca.

b) 20 cbc. = 0.0158 gr.  $\text{CaCO}_3$  = 0.3160 p. M. Ca.

4. a) 20 cbc. = 0.137 gr.  $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$  = 1.48108 p. M. Mg.

b) 20 cbc. = 0.137 gr.  $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$  = 1.48108 p. M. Mg.

5. a) 20 cbc. nach Ausfällung von  $\text{SO}_3$ , Ca u. Mg = 0.6407 gr. oder 32.035 p. M. Chloralkalien; in diesen = 0.0605  $\text{K}_2\text{PtCl}_6$  = 0.485495 p. M. K.

b) 20 cbc. nach Ausfällung von  $\text{SO}_3$ , Ca u. Mg = 0.6470 gr. oder 32.350 p. M. Chloralkalien; in diesen = 0.0663  $\text{K}_2\text{PtCl}_6$  = 0.53204 p. M. K

und als Mittel aus beiden Analysen 31.2206 p. M. NaCl = 12.2748 p. M. Na.

6. a) 20 cbc. Wasser direct eingedampft, bei  $180^\circ \text{C}$ . getrocknet = 0.805 gr. oder 40.250 p. M. Rückstand; mit Schwefelsäure abgeraucht = 0.966 gr. oder 48.300 p. M. Sulfate.

b) 20 cbc. ebenso behandelt = 0.8042 gr. oder 40.210 p. M. Trockenrückstand und 0.9551 gr. oder 47.755 gr. Sulfate.

II. Wasser aus dem natürlichen Canale vor Suakim, geschöpft den 8. Februar 1887 Morgens um ungefähr 11 Uhr, an der Oberfläche. Wochenlang vorher regenlose Zeit.

1. 5 cbc. verlangen 31.5 cbc.  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung = 22.365 p. M. Chlor (incl. Brom).

2. 10 cbc. = 0.0700 gr.  $\text{BaSO}_4$  = 2.40343 p. M.  $\text{SO}_3$ .
3. 10 cbc. = 0.008 gr.  $\text{CaCO}_3$  = 0.3200 p. M. Ca.
4. 10 cbc. = 0.0602 gr.  $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$  = 1.30162 p. M. Mg.
5. 10 cbc. Wasser direct eingedampft, bei  $180^\circ \text{C}$ . getrocknet = 0.406 gr. oder 40.06 p. M. Rückstand; mit  $\text{SO}_4\text{H}_2$  abgeraucht = 0.477 = 47.7 p. M. Sulfate.

III. Wasser aus dem Großen Bittersee, ca. 30 m. vom Ufer bei der Bahnstation Fayed, geschöpft den 28. December 1886 an der Oberfläche. Vorausgegangene Zeit lange regenlos.

1. 5 cbc. fordern 49.0 cbc.  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung = 35.790 p. M. Chlor (incl. Brom).

2. a) 10 cbc. = 0.1265 gr.  $\text{BaSO}_4$  = 4.34334 p. M.  $\text{SO}_3$ .  
 b) 10 cbc. = 0.1260 gr.  $\text{BaSO}_4$  = 4.32618 p. M.  $\text{SO}_3$ .
3. a) 20 cbc. = 0.0356 gr.  $\text{CaCO}_3$  = 0.7120 p. M. Ca.  
 b) 20 cbc. = 0.0356 gr.  $\text{CaCO}_3$  = 0.7120 p. M. Ca.
4. a) 20 cbc. = 0.203 gr.  $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$  = 2.1946 p. M. Mg.  
 b) 20 cbc. = 0.2026 gr.  $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$  = 2.19027 p. M. Mg.
5. a) 20 cbc. nach Ausfällung von  $\text{SO}_3$ , Ca u. Mg = 1.0030 gr. oder 50.150 p. M. Chloralkalien; in diesen = 0.0710 gr.  $\text{K}_2\text{PtCl}_6$  = 0.56975 p. M. K.  
 b) 20 cbc. nach Ausfällung von  $\text{SO}_3$ , Ca u. Mg = 1.0089 gr. oder 50.445 p. M. Chloralkalien; in diesen = 0.0740 gr.  $\text{K}_2\text{PtCl}_6$  = 0.59383 p. M. K  
 und als Mittel aus beiden Analysen 49.18613 p. M. NaCl = 19.34530 p. M. Na.

6. a) 20 cbc. Wasser direct eingedampft, bei  $180^\circ \text{C}$ . getrocknet = 1.270 gr. oder 63.50 p. M. Rückstand; mit Schwefelsäure abgeraucht = 1.492 gr. oder 74.60 p. M. Sulfate.  
 b) 20 cbc. ebenso behandelt = 1.272 gr. oder 63.6 p. M. Trockenrückstand und 1.494 gr. oder 74.67 p. M. Sulfate.

IV. Wasser aus der südwestwärts von Ismailia gelegenen Bucht des Timsah-Sees, geschöpft d. 22. Februar 1887 Morgens zwischen 9 u. 10 Uhr an der Oberfläche. Mindestens 8 Tage vorher keinen Regen.

1. 5 cbc. verlangen 45.5 cbc.  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung = 32.205 p. M. Chlor (incl. Brom).

2. a) 10 cbc. = 0.1184 gr.  $\text{BaSO}_4$  = 4.0652 p. M.  $\text{SO}_3$ .  
 b) 10 cbc. = 0.1186 gr.  $\text{BaSO}_4$  = 4.0721 p. M.  $\text{SO}_3$ .
3. a) 20 cbc. = 0.0328 gr.  $\text{CaCO}_3$  = 0.656 p. M. Ca (nachweisbarer Verlust).  
 b) 20 cbc. = 0.0348 gr.  $\text{CaCO}_3$  = 0.6960 p. M. Ca.  
 c) 20 cbc. = 0.0338 gr.  $\text{CaCO}_3$  = 0.6760 p. M. Ca.

4. a) 20 cbc. = 0.191 gr.  $Mg_2P_2O_7$  = 2.06485 p. M. Mg.  
 b) 20 cbc. = 0.1880 gr.  $Mg_2P_2O_7$  = 2.0324 p. M. Mg.  
 c) 20 cbc. = 0.1883 gr.  $Mg_2P_2O_7$  = 2.035676 p. M. Mg.
5. a) 20 cbc. nach Ausfällung von  $SO_3$ , Ca u. Mg = 0.954 gr. oder 47.70 p. M. Chloralkalien; in diesen = 0.0650 gr.  $K_2PtCl_6$  = 0.521605 p. M. K.  
 b) 20 cbc. nach Ausfällung von  $SO_3$ , Ca u. Mg. = 0.9550 gr. oder 47.75 p. M. Chloralkalien; in diesen = 0.0700 gr.  $K_2PtCl_6$  = 0.56175 gr. K  
 und als Mittel aus beiden Analysen 46.6903 p. M. NaCl = 18.3569 p. M. Na.
6. a) 20 cbc. Wasser direct eingedampft, bei  $180^\circ C$ . getrocknet = 1.216 gr. oder 60.80 p. M. Rückstand; mit Schwefelsäure abgeraucht = 1.447 gr. oder 72.35 p. M. Sulfate.  
 b) 20 cbc. ebenso behandelt = 1.218 gr. oder 60.90 p. M. Trockenrückstand und 1.406 gr. = 70.30 p. M. Sulfate.

Die specifischen Gewichte, mit *Geissler's* Pyknometer bestimmt, dessen in  $0.1^\circ C$ . getheiltes eingeschliffenes Thermometer genau calibrirt ist, ergaben sich auf dest. Wasser von  $21.0^\circ C$ . = 1 bezogen, wie in der Tabelle S. 23 angegeben ist.

### B. Berechnungen.

#### I. Rothes Meerwasser südlich von Djedda.

##### a) Calciumsulfat, $CaSO_4$ .

|                                 |        |       |
|---------------------------------|--------|-------|
| Calcium ist vorhanden . . . . . | 0.3180 | p. M. |
| bindend $SO_3$ . . . . .        | 0.636  | p. M. |
| zu $CaSO_4$ . . . . .           | 1.0812 | p. M. |

##### b) Magnesiumsulfat, $MgSO_4$ .

|                                |        |       |
|--------------------------------|--------|-------|
| $SO_3$ ist vorhanden . . . . . | 2.6180 | p. M. |
| Davon ist gebunden             |        |       |
| an Calcium . . . . .           | 0.636  | p. M. |
| an Magnesium . . . . .         | 1.982  | p. M. |
| zu $MgSO_4$ . . . . .          | 2.9730 | p. M. |

##### c) Chlorkalium, KCl.

|                                |          |       |
|--------------------------------|----------|-------|
| Kalium ist vorhanden . . . . . | 0.508767 | p. M. |
| bindend Chlor . . . . .        | 0.463108 | p. M. |
| zu KCl . . . . .               | 0.971875 | p. M. |

##### d) Chlornatrium, NaCl.

|                                 |         |       |
|---------------------------------|---------|-------|
| Natrium ist vorhanden . . . . . | 12.2748 | p. M. |
| bindend Chlor . . . . .         | 18.9458 | p. M. |
| zu NaCl . . . . .               | 31.2206 | p. M. |

|                                                              |         |       |
|--------------------------------------------------------------|---------|-------|
| e) Chlormagnesium, $MgCl_2$ .                                |         |       |
| Chlor ist vorhanden . . . . .                                | 22.223  | p. M. |
| Davon ist gebunden                                           |         |       |
| an Kalium . . . . .                                          | 0.4631  | p. M. |
| an Natrium . . . . .                                         | 18.9458 | p. M. |
| Rest an Cl . . . . .                                         | 2.8141  | p. M. |
| Magnesium ist vorhanden . . . . .                            | 1.48108 | p. M. |
| Davon ist gebunden an $SO_4$ . . . . .                       | 0.59460 | p. M. |
| Rest an Mg . . . . .                                         | 0.88648 | p. M. |
| bindend Chlor . . . . .                                      | 2.62250 | p. M. |
| zu $MgCl_2$ . . . . .                                        | 3.50898 | p. M. |
| II. Wasser aus dem natürlichen Schiffahrtskanale vor Suakim. |         |       |
| a) Calciumsulfat, $CaSO_4$ .                                 |         |       |
| Calcium ist vorhanden . . . . .                              | 0.3200  | p. M. |
| bindend $SO_3$ . . . . .                                     | 0.640   | p. M. |
| zu $CaSO_4$ . . . . .                                        | 1.088   | p. M. |
| b) Magnesiumsulfat, $MgSO_4$ .                               |         |       |
| $SO_3$ ist vorhanden . . . . .                               | 2.40843 | p. M. |
| Davon ist gebunden                                           |         |       |
| an Calcium . . . . .                                         | 0.640   | p. M. |
| an Magnesium . . . . .                                       | 1.76343 | p. M. |
| zu $MgSO_4$ . . . . .                                        | 2.64516 | p. M. |
| c) Chlormagnesium, $MgCl_2$ .                                |         |       |
| Magnesium ist vorhanden . . . . .                            | 1.30162 | p. M. |
| Davon ist gebunden an $SO_4$ . . . . .                       | 0.52903 | p. M. |
| Rest an Mg . . . . .                                         | 0.77259 | p. M. |
| bindend Chlor . . . . .                                      | 2.28558 | p. M. |
| zu $MgCl_2$ . . . . .                                        | 3.05817 | p. M. |
| III. Wasser aus dem Großen Bittersee bei Fayed.              |         |       |
| a) Calciumsulfat, $CaSO_4$ .                                 |         |       |
| Calcium ist vorhanden . . . . .                              | 0.7120  | p. M. |
| bindend $SO_3$ . . . . .                                     | 1.4240  | p. M. |
| zu $CaSO_4$ . . . . .                                        | 2.4208  | p. M. |
| b) Magnesiumsulfat, $MgSO_4$ .                               |         |       |
| $SO_3$ ist vorhanden . . . . .                               | 4.33476 | p. M. |
| Davon ist gebunden                                           |         |       |
| an Calcium . . . . .                                         | 1.4240  | p. M. |
| an Magnesium . . . . .                                       | 2.91076 | p. M. |
| zu $MgSO_4$ . . . . .                                        | 4.36614 | p. M. |

|                                                          |           |       |
|----------------------------------------------------------|-----------|-------|
| c) Chlorkalium, KCl.                                     |           |       |
| Kalium ist vorhanden . . . . .                           | 0.58179   | p. M. |
| bindend Chlor . . . . .                                  | 0.52958   |       |
| zu KCl . . . . .                                         | 1.11137   | p. M. |
| d) Chlornatrium, NaCl.                                   |           |       |
| Natrium ist vorhanden . . . . .                          | 19.3453   | p. M. |
| bindend Chlor . . . . .                                  | 29.8513   | p. M. |
| zu NaCl . . . . .                                        | 49.1966   | p. M. |
| e) Chlormagnesium, MgCl <sub>2</sub> .                   |           |       |
| Chlor ist vorhanden . . . . .                            | 35.790    | p. M. |
| Davon ist gebunden                                       |           |       |
| an Kalium . . . . .                                      | 0.52958   | p. M. |
| an Natrium . . . . .                                     | 29.8513   | p. M. |
| Rest an Cl . . . . .                                     | 5.40912   | p. M. |
| Magnesium ist vorhanden . . . . .                        | 2.192435  | p. M. |
| Davon ist gebunden an SO <sub>4</sub> . . . . .          |           |       |
| Rest an Mg . . . . .                                     | 1.319205  | p. M. |
| bindend Chlor . . . . .                                  | 3.90265   | p. M. |
| zu MgCl <sub>2</sub> . . . . .                           | 5.221855. |       |
| IV. Wasser aus dem Timsah-See südwestwärts von Ismailia. |           |       |
| a) Calciumsulfat, CaSO <sub>4</sub> .                    |           |       |
| Calcium ist vorhanden . . . . .                          | 0.6860    | p. M. |
| bindend SO <sub>3</sub> . . . . .                        | 1.3720    | p. M. |
| zu CaSO <sub>4</sub> . . . . .                           | 2.3324    | p. M. |
| b) Magnesiumsulfat, MgSO <sub>4</sub>                    |           |       |
| SO <sub>3</sub> ist vorhanden . . . . .                  | 4.06865   | p. M. |
| Davon ist gebunden                                       |           |       |
| an Calcium . . . . .                                     | 1.3720    | p. M. |
| an Magnesium . . . . .                                   | 2.69665   | p. M. |
| zu MgSO <sub>4</sub> . . . . .                           | 4.04498   | p. M. |
| c) Chlorkalium, KCl.                                     |           |       |
| Kalium ist vorhanden . . . . .                           | 0.541678  | p. M. |
| bindend Chlor . . . . .                                  | 0.493066  | p. M. |
| zu KCl . . . . .                                         | 1.034744  | p. M. |
| d) Chlornatrium, NaCl.                                   |           |       |
| Natrium ist vorhanden . . . . .                          | 18.3569   | p. M. |
| bindend Chlor . . . . .                                  | 28.3334   | p. M. |
| zu NaCl . . . . .                                        | 46.6903   | p. M. |
| e) Chlormagnesium, MgCl <sub>2</sub> .                   |           |       |
| Chlor ist vorhanden . . . . .                            | 32.205    | p. M. |

|                                                 |          |       |
|-------------------------------------------------|----------|-------|
| Davon ist gebunden                              |          |       |
| an Kalium . . . . .                             | 0.4931   | p. M. |
| an Natrium . . . . .                            | 28.3334  | p. M. |
| Rest an Cl . . . . .                            | 3.3785   | p. M. |
| Magnesium ist vorhanden . . . . .               | 2.034035 | p. M. |
| Davon ist gebunden an SO <sub>4</sub> . . . . . | 0.80900  | p. M. |
| Rest an Mg . . . . .                            | 1.225035 | p. M. |
| bindend Chlor . . . . .                         | 3.624062 | p. M. |
| zu MgCl <sub>2</sub> . . . . .                  | 4.849097 | p. M. |

## Erklärung der Tafel I. u. II.

### Taf. I.

Die alte Suezcanalanlage auf der Weltkarte in der Großherzogl. Bibliothek zu Weimar aus dem Jahre 1424.

Auf der berühmten, aus dem Jahre 1424 (ohne Angabe des Autors) datirten Welttafel der Großherzoglichen Bibliothek in Weimar ist das Stück, welches uns den Suezisthmus veranschaulicht, eines der werthvollsten. Vicomte *de Santarem* (Essai sur l'histoire de la cosmographie et de la cartographie pendant le moyen-âge et sur les progrès de la géographie. T. I. Paris. 1849. p. 194 u. 304), *H. Stephan* (S. 431) und mehrere Andere haben die Karte erwähnt, doch ist dieselbe niemals vervielfältigt worden und dürfte deshalb auch den meisten unbekannt geblieben sein. Ich benutze die Gelegenheit eine Copie des Suezausschnittes dieser Karte<sup>1)</sup> zu liefern, welche unter genauer Vergleichung des Originalen sich an eine sehr sorgfältige Handzeichnung hält, die wahrscheinlich unter Herrn *v. Froriep* ausgeführt und in der Bibliothek zu Weimar neben dem Originalen an der Wand aufgehängt ist.

Ein besonderes Interesse hatte *Alexander v. Humboldt* dieser Karte zugewandt, und es mag und kann zur Erläuterung derselben noch immer das dienen, was dieser kenntnißreiche Geograph 1837 in seinem „Examen critique de l'histoire de la géographie du nouveau continent“ (T. II, note pag. 182 et 183) darüber geäußert hat. Es heißt daselbst: „Ce qui est surtout remarquable sur cette carte de 1424, c'est que (par simple réminiscence) on y trouve encore tracé le canal de communication entre le Nil et la Mer Rouge creusé par Ptolémée Philadelphie, rétabli d'abord par Adrien et puis par les Arabes, et ouvert jusqu'en 767, comme M. *Letronne*

<sup>1)</sup> Wie es im Mittelalter Gebrauch war, so ist auch auf dieser alten Karte das Rothe Meer durch einen rothen Farbenton ausgezeichnet.

l'a prouvé en discutant l'époque du voyage en Terre-Sainte du moine Fidelis et un passage de Grégoire de Tours (*Dicuil*, 1814. p. 14—22). Le canal du Nil est représenté, sur la carte de Weimar, en communication avec une rivière qui naît en Arménie et coule d'abord du nord au sud, à l'est de Liban, en tournant vers l'ouest dans le parallèle de Babylon Aegypti. Cette même rivière a un bras qui débouche dans la Méditerranée près d'Alexandrette. Il est difficile de deviner quelle hypothèse géographique a donné lieu à une conception si extraordinaire. Est-ce l'Euphrate dont les affluents approchent de ceux de l'Oronte au sud d'Alexandrette? Comment croire qu'au 15. siècle on ait ignoré que l'Euphrat se jette dans le golfe Persique? Ce n'est point un prolongement du Jourdain par la vallée qui réunit la Mer Mort au golfe d'Acaba, car le Jourdain est figuré séparément et avec assez de précision, tandis que la rivière anonyme qui communique avec le canal de Ptolémée, dans l'isthme de Suéz même, naît dans les montagnes d'Erzeroum, montagnes qui selon la même carte, donnent naissance à une rivière (le Turak, ou Boas des anciens?) qui coule au N.N.O. vers la Mer Noire, et à une autre (le Tigre?) qui se dirige au S.E. J'entre dans ces détails pour faciliter l'examen des analogies ou des différences qu'offre ce monument curieux de la géographie du moyen-âge avec d'autres cartes enfouies dans les archives et les bibliothèques d'Italie."

Einige Seiten später (S. 186 Anm.) weist *A. v. Humboldt* auch auf den beachtenswerthen Umstand hin, daß auf den beiden anderen Karten der Großherzogl. Bibliothek zu Weimar, von denen die eine den Titel führt: „Carta universal en que se contiene todo lo que del Mundo sea descubierto fasta aora; hizola un Cosmographo de Su Magestad anno MDXXVII en Sevilla“, die andere von *Diego Ribero* angefertigt und dem Jahre 1529 entstammt, Jerusalem nordwestlich von Suez liegt, und daß auf beiden der Meridianunterschied zwischen Cairo und Suez 20° beträgt, während die Karte aus dem Jahre 1424 nur 2° gibt. Diese Ausdehnung des östlichen Aegyptens auf den späteren Karten läßt sich um so weniger begreifen, als der übrige Theil von Nordafrika ziemlich richtig dargestellt ist, und es lehren diese Irrungen nur zu deutlich, daß das Interesse an einer maritimen Verbindung zwischen Mittelländischem und Rothem Meere in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts vollständig erloschen war.

## Taf. II.

Die neuen Canalanlagen auf dem Suezisthmus.  
 Die Suezcanalanlagen des Alterthums.  
 Das Terrain der heutigen Suezlandenge zur Quartärzeit  
 nach *Th. Fuchs*.

Von den drei Karten, welche unter Taf. II zusammenbegriffen sind, stellt die letzte: „Das Terrain der heutigen Suezlandenge zur Quartärzeit“ eine getreue Copie der *Fuchs'schen* Skizze (Die geologische Beschaffenheit der Landenge von Suez. a. a. O.) dar, und das einer weiteren Erläuterung Bedürftige findet durch die Randnoten auf dem Plane selbst seine Erklärung.

Bezüglich der Einzelheiten auf den beiden anderen kartographischen Zeichnungen muß auf die S. 2—12 des Textes sowie auf die S. 96—129 der „Erläuterungen und Zusätze“ verwiesen werden. Nur auf einige, an den genannten Stellen kurz oder zusammenhangslos angeführte Punkte, welche auf den Karten eine Mitberücksichtigung erfahren haben, glaube ich noch besonders aufmerksam machen zu sollen.

Die erste der Karten, „Die neuen Canalanlagen auf dem Suezisthmus“ benannt, veranschaulicht unter anderen, in welcher Weise die Auffüllung des Timsah- wie der Bitterseen zu Stande kam. Der Timsahsee wurde ausschließlich vom Mittelländischen Meere aus gefüllt, und zwar begann man mit der Inundation am 18. November 1862. Nach *Stephan* (S. 456) waren 80 Mill. cbm. Wasser zu seiner Ausfüllung erforderlich, doch mit Rücksicht auf die Verdunstung und Einsaugung stellte sich die Einströmung auf 100 Mill. cbm. Die Becken der Bitterseen wurden erst mehrere Jahre später unter Wasser gesetzt; zwei Schleusenvorrichtungen, deren Lage auf unserer Karte eingetragen ist, waren für diesen Bewässerungsvorgang construirt worden: die eine für die vom Mittelmeere, die andere für die vom Rothen Meere eintretende Wassermasse. Die Auffüllung erfolgte anfangs (März 1869) nur vom Mittelländischen, später aber auch vom Rothen Meere aus. Das Werk nahm 7 Monate in Anspruch und verlangte im ganzen 1500 Mill. cbm. Wasser. — Wie sich hiernach die Vertheilung der Wasser beider Meere in den genannten Depressionen zu Anfang gestaltet haben muß, ist mit Hülfe einer jeden den beiden Meeren besonders zugetheilten Färbung auf der Zeichnung mit zum Ausdruck gelangt. Die schwarzen Kreuze im Timsah- wie im Großen Bitterseebecken deuten in ihren Durchschneidungspunkten die Orte an, an welchen ich die von Herrn *Rich. Hemala* und mir analysirten Wasserproben schöpfte.

Bei der Darstellung der topographischen Verhältnisse auf der Suezlandenge im Alterthum habe ich es der großen Meinungsdivergenzen halber für rathsam erachtet, die Namen der alten Ortschaften nur dann einzutragen, wenn alle Zweifel an deren Lage gehoben sind; andernfalls habe ich die Namen der jetzt bestehenden Ansiedlungen angegeben, welche gewissermaßen an die Stelle der alten getreten sind. An der Hand der Verzeichnisse auf S. 99 ff. und S. 117 ff. dürfte es so leicht gelingen, einer jeden der alten Niederlassungen den ihr von den einzelnen Autoren eingeräumten

Platz auf der Karte anzuweisen. Der Verlauf des ältesten Theiles der Canalanlagen, welcher schon unter Seti und Ramses bestanden haben mag, ist durch eine beiderseits gestrichelte Linie kenntlich gemacht, und die nach *Strabo's* Angabe durch den Nilzufluß entsalzenen *Lacus amari* (die *Fontes amari* des *Plinius*) sollen durch die Mischung der beiden, zur Unterscheidung des Nilcanal- und des Rothen Meer-Wassers ausgewählten rothen Farbentöne ihren Charakter als Brackwasserlagune auch dem Beschauer der Karte zu erkennen geben. Ein von den meisten neueren Schriftstellern angenommenes, historisch nachweisbares Zurückweichen des Rothen Meeres nach Süden zu ist, obschon ich mich dieser Hypothese nicht anschließen kann, auf dem Plane ebenfalls zum Ausdruck gelangt. Ich denke mir, um es nochmals kurz hervorzuheben, die früher bestandenen Verhältnisse so, wie sie bereits von *Lepsius* (S. 346 u. 347) in folgenden, nicht mißzuverstehenden Sätzen vor fast 40 Jahren geschildert worden sind: „*Du Bois-Aimé* glaubte sich durch die verschiedenen Angaben zu der ausführlich dargelegten Vermuthung berechtigt, daß in früherer Zeit der Meerbusen sich viel weiter nach Norden erstreckt und die ganzen Niederungen der jetzt trocken liegenden sog. Bitterseen erfüllt, später aber durch Versandung sich in seine jetzigen Ufer zurückgezogen habe. Ich glaube nicht, daß wir nöthig haben, eine solche Naturveränderung anzunehmen und am entschiedensten scheinen mir die schon von der französischen Expedition nachgewiesenen Reste eines künstlichen Canals von über 4 Lieues Länge, der von Suez aus nach Norden läuft, dagegen zu sprechen; denn wo Meer war konnte ja kein Canal gezogen werden; es brauchte höchstens die versandete Passage wieder schiffbar gemacht zu werden. Die Eröffnung dieses Canals mußte aber fast ganz dieselben Folgen haben, die man aus der Annahme des verlängerten Meeres ziehen will. Durch den Canal füllten sich die weiten Becken der Bitterseen, sowie auch die nördlich angrenzenden Seen und die Niederung von Saba Biar, die sich bis zu den Ruinen von Magfar hinzieht. Hier erst begann der eigentliche Nilcanal, welcher sein Wasser von Westen erhielt. Hier war der Hafen, in welchem man sich zur Fahrt auf dem Rothen Meere einschiffte, wie *Strabo* ausdrücklich sagt. Von hier an hatte der Reisende, wegen der natürlichen und weit ausschweifenden Seeufer den Eindruck der Meerfahrt; dieser künstlich zum Meerbusen gezogene Theil konnte daher auch ganz begreiflich der innerste Winkel des Busens genannt werden. *Strabo* oder *Eratosthenes*, den er anführt, sagt sogar an einer Stelle ausdrücklich, daß Heroopolis am Nile, das heißt an einem Nilcanale lag, und nennt doch die Stadt selbst zugleich den Winkel des Arabischen Golfes.“

Auch für den eingetragenen Verlauf des *Linant'schen* Necho-Canals und der von *Schleiden* angenommenen Ptolemäer-Canäle, welche oberhalb

von Phakusa den Pelusischen Nilarm gemeinsam verlassen, bei dem alten Philon auseinandergehen und in die Ballahseen einmünden, muß ich von vornherein jede Verantwortung zurückweisen. Was mich bestimmt, das untere Ende des Pelusischen Nilarmes ungefähr vom alten Daphnae aus in annähernd gerader Linie auf Pelusium hinzuführen, ist S. 98 erörtert worden. Um jedoch auch hier allen Vorwürfen zu begegnen, habe ich die von *Schleiden* und *Linant* vertretene Ansicht auf der Karte nicht unberücksichtigt lassen dürfen.

---

### Berichtigung.

In der Tabellenüberschrift auf S. 23 steht irrthümlich 1887/88 statt 1886/87.

---

### Nachträge.

Zu S. 49 Anm. So sehr ich bedauern muß, daß ich das mir von Herrn Professor Dr. *P. Magnus* gütigst zugestellte **Verzeichniß der dem Rothen- und dem Mittelländischen Meere gemeinsamen Algenformen** nicht mehr dem Texte an passender Stelle einordnen konnte, so vermag ich es doch nicht hoch genug zu veranschlagen, daß ich in den Stand gesetzt bin, ein für die Beurtheilung des Abgeschlossenbleibens beider Meere so wichtiges Document den Interessenten noch nachträglich unterbreiten zu dürfen. Ein von Herrn *G. Zeller* in Stuttgart 1877 verfaßtes handschriftliches Verzeichniß der Algen des Rothen Meeres, welches das von *Zanardini* (l. c.) herausgegebene an Vollständigkeit übertrifft und 236 Arten aufführt, wurde Herrn Prof. *Magnus* zu diesem Zwecke von Herrn Prof. Dr. *P. Ascherson* übergeben, und die Benutzung dieses Manuscriptes hat es mit sich gebracht, daß dem Wunsche nicht eher zu entsprechen war, welchen ich,

die vielen Schwierigkeiten einer solchen Zusammenstellung nicht genugsam erwägend, Herrn Prof. *Magnus* gegenüber hatte laut werden lassen. Ich glaube nicht erwünschter und zuverlässiger handeln zu können, als wenn ich das mir brieflich Mitgetheilte dem Wortlaute nach hier niederlege. Herr Prof. *Magnus* schrieb mir wie folgt: „Aus dem mit objectiven und kritischen Bemerkungen versehenen Verzeichnisse von *Zeller* habe ich nur die ganz sicheren, unzweifelhaft am Rothen Meere gewachsenen Arten aufgenommen, alle irgendwie zweifelhaften ausgeschlossen und habe auch *Zanardinini* zu Rathe gezogen. Demnach wachsen von den im Mittelmeere auftretenden Species auch im Rothen Meere:

1. *Padina Pavonia* (L.) *Gaillon*.
2. *Zonaria flava* *Ag*.
3. *Dictyota dichotoma* var. *implexa* *J. Ag*.
4. *D. fasciola* (*Rth.*) *Lmx*.
5. *Stilophora rhizodes* *I. Ag*.
6. *Sphacelaria cervicornis* *Ag*.
7. *Sph. tribuloides* *Menegh*.
8. *Ectocarpus siliculosus* *Ag*.
9. *Rytiphlaea tinctoria* *Ag*.
10. *Acanthophora Delilei* *Lmx*.
11. *Digenea simplex* *Ag*.
12. *Jania rubens* *Lmx*.
13. *Amphiroa rigida* *Lmx*.
14. *Lithothamnion polymorphum* (L.) *Aresch*.
15. *Lith. racemus* (*Lam.*) *Aresch*.
16. *Melobesia farinosa* *Lmx*.
17. *Melob. membranacea* (*Esper*) *Lmx*.
18. *Gelidium corneum* *Kg*.
19. *Gel. crinale* *Lmx*.
20. *Gel. corneum* var. *caespitosum* *I. Ag*. = *Acrocarpus pusillus* *Kg*.

21. *Hypnea musciformis* *Lmx.*
22. *Liagora viscida* *Ag.*
23. *Gigartina Teedii* *Rth.*
24. *Gig. acicularis* (*Wulf.*) *Lmx.*
25. *Caulacanthus ustulatus* *Kg.*
26. *Halymenia Floresia* *Ag.*
27. *Spyridia filamentosa* *Wulf.*
28. *Centroceras clavulatum* *Mont.*
29. *Ceramium rubrum* *Huds.*
30. *Cer. tenuissimum* *Lyngb.*
31. *Cer. gracillimum* *Harv.*
32. *Cer. diaphanum* *Rth.*
33. *Goniotrichum dichotomum* *Kg.*
34. *Codium tomentosum* *Ag.*
35. *Cod. elongatum* *Ag.*
36. *Valonia utricularis* *Ag.*
37. *Val. makrophysa* *Kg.*
38. *Mikrodictyon Agardhianum* *Dcsne.*
39. *Bryopsis hypnoides* *Lmx.* = *Br. plumosa* *Ag.*
40. *Br. tenuissima* *Mor. & de Not.*
41. *Br. Balbiana* *Lmx.*
42. *Ulva Lactuca* *L.*
43. *U. latissima* *L.*
44. *Enteromorpha compressa* *L.*
45. *Ent. intestinalis* *Lk.*
46. *Ent. clathrata* *Harv.*
47. *Phycoseris fasciata* *Kg.*
48. *Cladophora lubrica* *Kg.*
49. *Calothrix confervicola* *Ag.*"

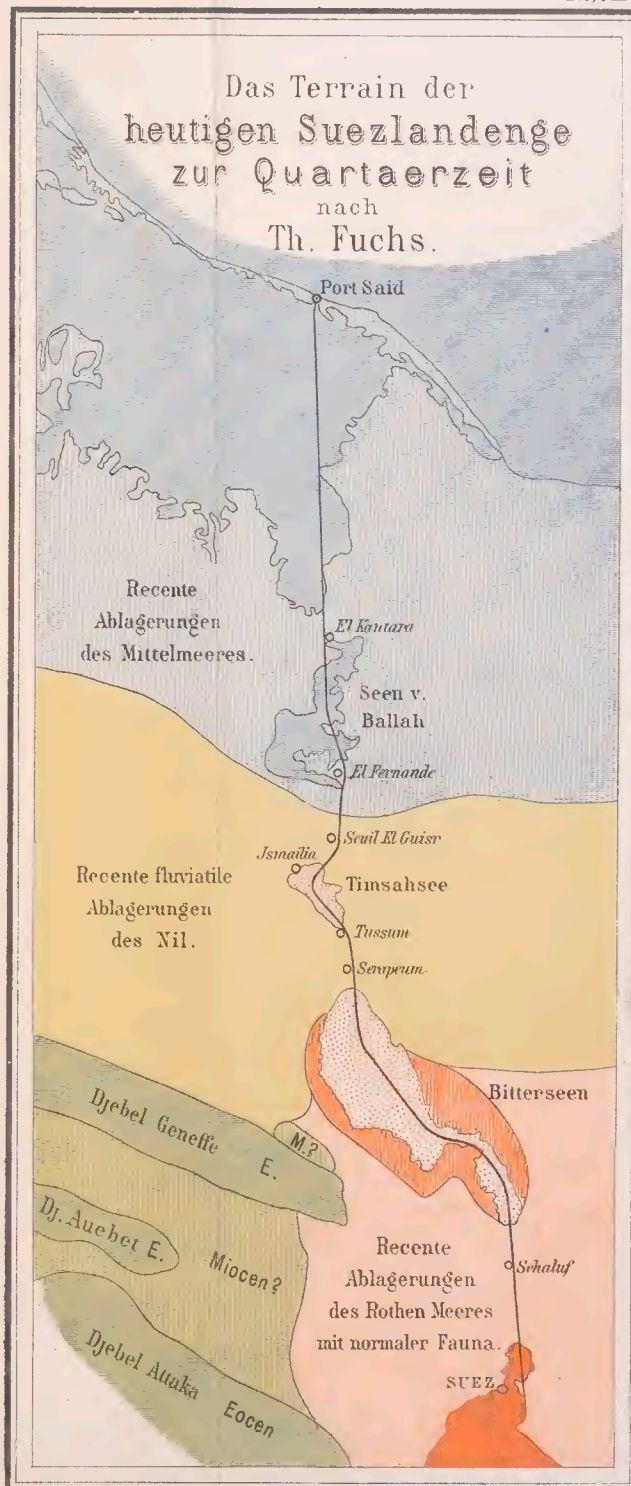
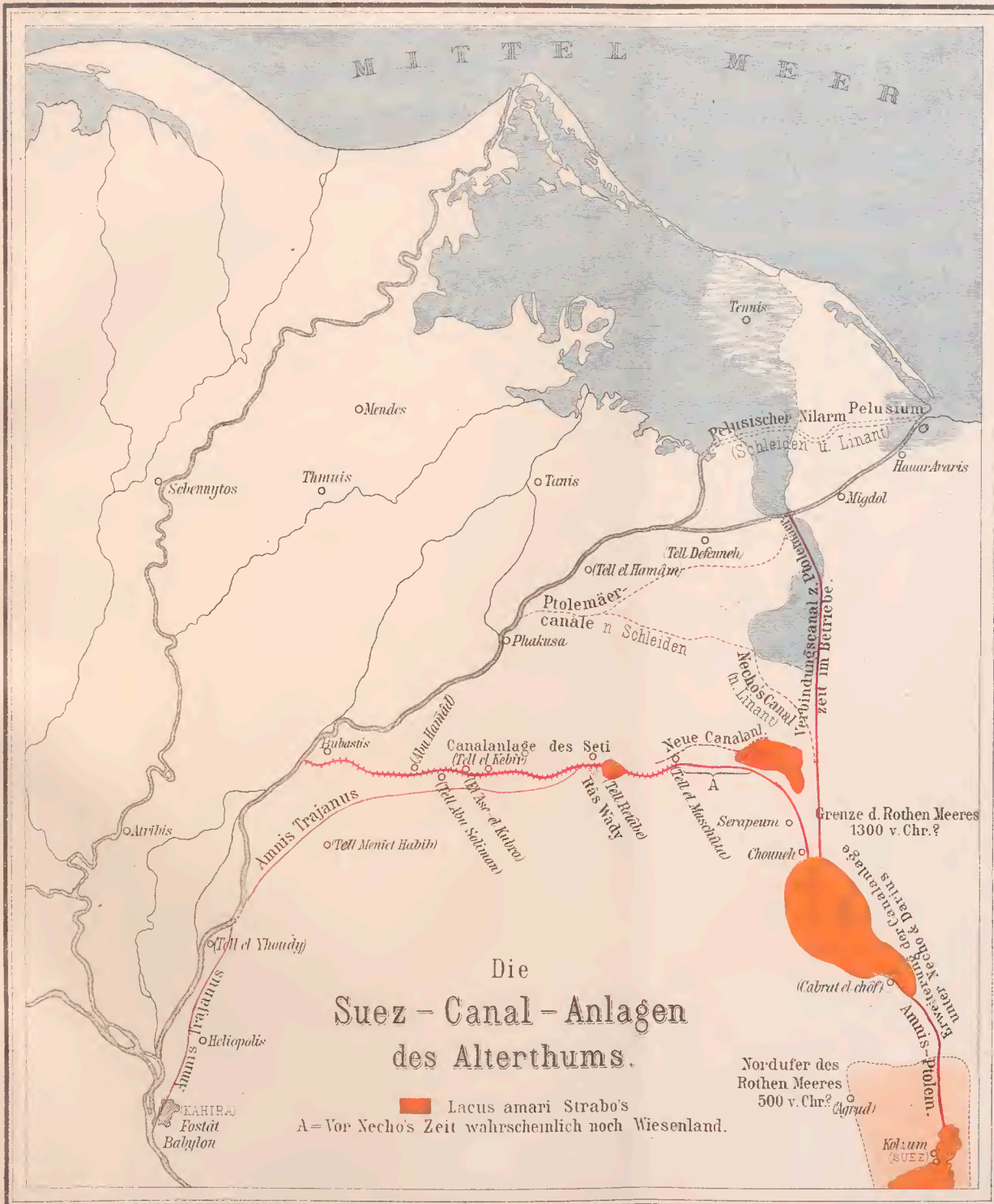
„Es sind sicher noch einige Species gemeinsam, da ich, wie gesagt, zweifelhafte oder mir unklare nicht aufnahm, was namentlich von den Gattungen *Conferva*, *Cladophora* und

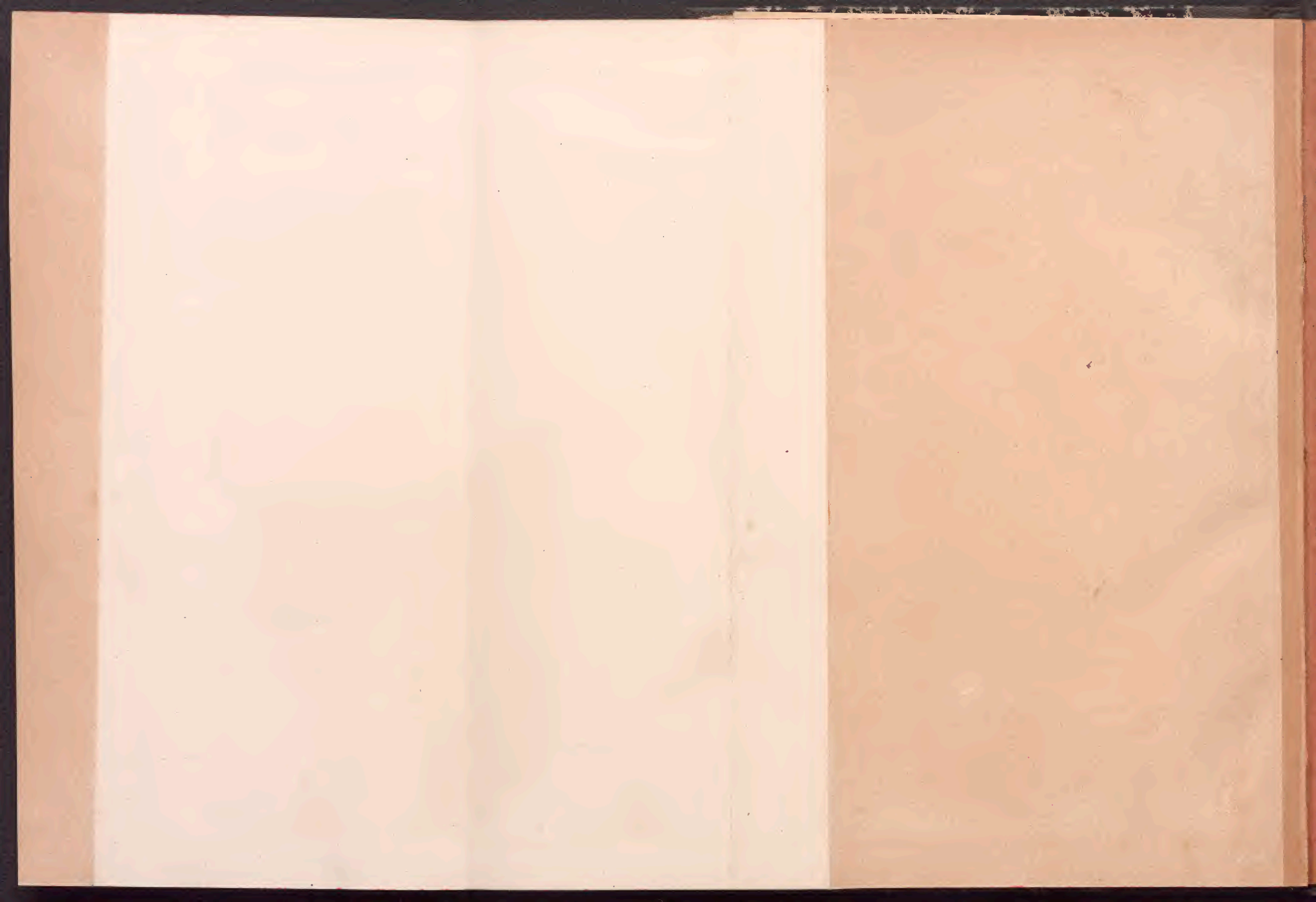
Chaetomorpha gilt. Bei diesen Gattungen ist die Unterscheidung der Species zur Zeit noch zu schwierig. Trotz dieser beträchtlichen Anzahl gemeinsamer Arten sind die Algenfloren des Rothen und des Mittelländischen Meeres aber doch ganz verschiedene. Wie schon *Zanardini* treffend hervorhebt, steht der Algenwuchs des Rothen Meeres dem der tropischen Meere (Indischer Ocean etc.), der des Mittelmeeres dagegen dem der nordischen Meere (Nördlicher Atlantischer Ocean, Nordsee etc.) nahe. Das geht schlagend aus der Fülle an Eigenthümlichkeiten bei beiden Meeren hervor. Im Gegensatz zum Mittelmeer finden sich im Rothen Meere die Sargassen (30 Arten), Turbinarien, Phyllacantha, Hormosira u. s. w., ferner die Polyzonia, Dasya, Gracilaria (6 Species) und die merkwürdige Caulerpa in zahlreichen besonderen Arten vor; im Mittelmeere hingegen treten Cystoseira, die Sphacelarieen, Polysiphonia (viele Formen), Delesseria, Nitophyllum, Jania, Rhodymenia, Gracilaria (5 besondere, von denen des Rothen Meeres abweichende Arten), Dasya in zahlreichen, dem Rothen Meere fehlenden Species auf u. s. w. Was die Frage betrifft, ob der Suezcanal bereits einen Austausch der Algenformen veranlaßt habe, so äußert sich *Zeller* darüber folgendermaßen: «Der Suezcanal scheint bis jetzt nichts geändert zu haben, denn unter den wenigen, seit seiner Eröffnung im Rothen Meere neu aufgefundenen Algen befinden sich ebensowohl solche, welche außerdem in den südlich angrenzenden Meeren, als solche, welche im Mittelmeere vorkommen».

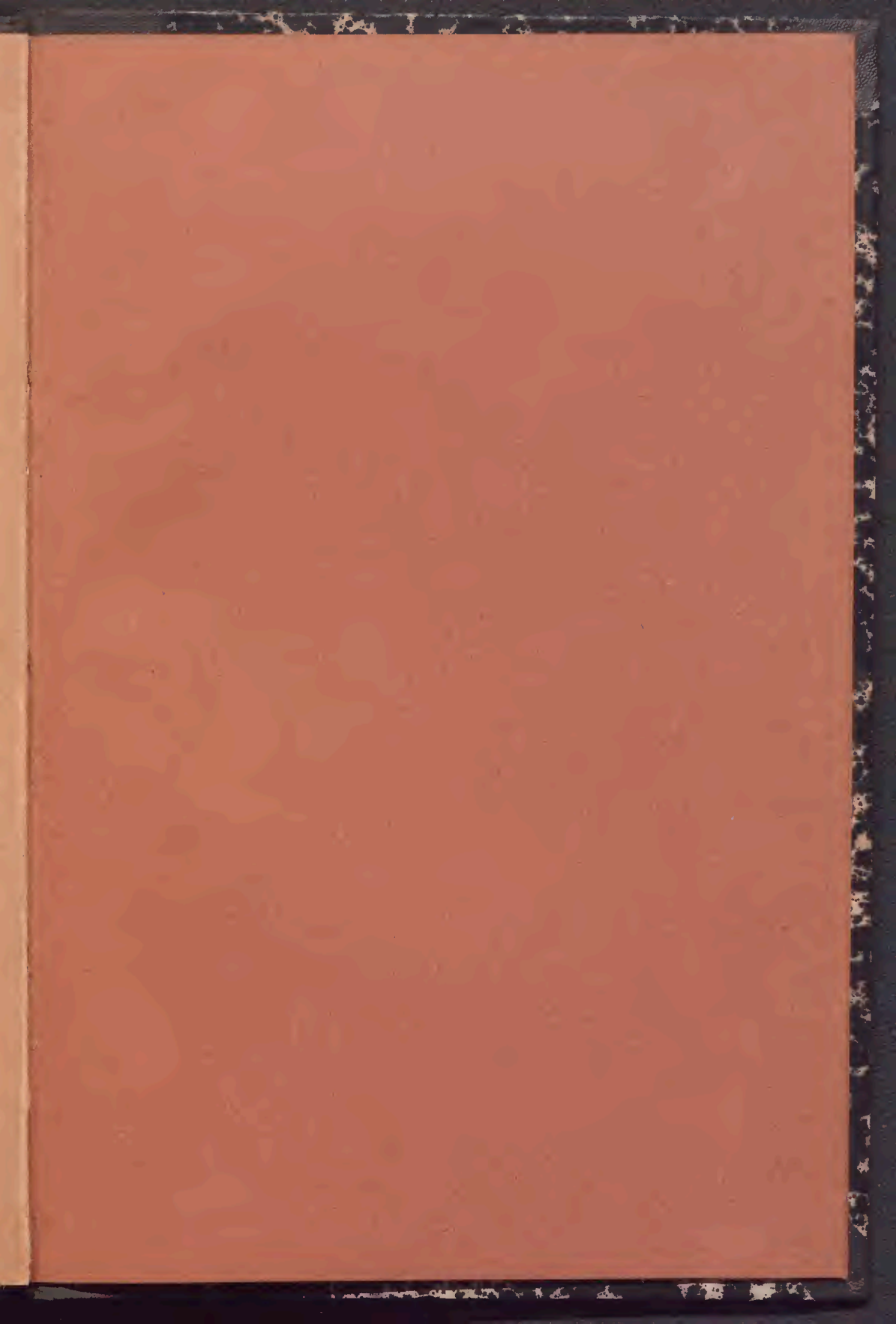
Zu S. 86. Unlängst (1886) begegnete *C. Keller* (Reisebilder aus Ostafrika und Madagascar. Leipzig. 1887. S. 28) im Canalstück beim Serapeum und im Timsahsee auch schönen und großen Wurzelquallen (*Rhizostoma Cuvieri*), welche aber ebenso gut aus dem Rothen Meere wie aus dem Mittelmeere in den Canal eingedrungen sein können.













TMW-Bibliothek



0058812 6

