

Ueberblickt man die geschilderten Eigenschaften, so kann es nicht zweifelhaft sein, dass man es hier mit Krystallen zu thun hat, welche neben CaCO_3 auch reichlich Phosphat und außerdem eine wahrscheinlich eiweißartige, organische Substanz enthalten; es muss ferner angenommen werden, dass die Bestandteile der Krystalle in der organischen Grundsubstanz des Panzers (Chitin), ursprünglich in einer noch komplizierteren Verbindung existieren müssen, welche dadurch ausgezeichnet ist, dass sie sich unter den verschiedensten Umständen und vor allem in Berührung mit Wasser sofort dissociiert, wobei sich jene äußerst schwer löslichen Krystalle ausscheiden, die nun auch ihrerseits wieder sehr unbeständig sind. Es bedarf kaum des besonderen Hinweises, dass das Vorhandensein einer solchen komplizierten Verbindung von Kalksalzen mit organischer Substanz für unsere ganze Auffassung von dem eigentlichen Wesen der Vorgänge, durch welche überhaupt Kalksalze bei der Bildung äußerer oder innerer Skelette abgeschieden werden, von großer Bedeutung ist. In dieser Beziehung ist es besonders bedeutungsvoll, dass es mir neuerdings gelungen ist, dieselben Mischkrystalle auch aus dem Blute des Hummers sowie des Flusskrebse zu gewinnen. Bringt man einen Tropfen auf den Objektträger, so lassen sich fast unmittelbar nachher zahlreiche, allerdings nur kleine doppeltbrechende Kryställchen zwischen gekreuzten Nicols nachweisen. Lässt man aber etwas von dem Blute auf einem Uhrschälchen an der Luft langsam eintrocknen, so bilden sich viele sehr schön entwickelte Krystalle, die vollkommen mit jenen aus dem Panzer übereinstimmen. Manche Beobachtungen, die ich seiner Zeit an wachsenden Molluskenschalen machte, machen es mir äußerst wahrscheinlich, dass es sich auch hier um ganz ähnliche, leicht dissociable, organische Kalkverbindungen handelt, welche das eigentliche Material für die Schalenbildung darstellen. Alle die zahlreichen sich hier aufdrängenden Fragen bedürfen aber freilich erst noch eingehender Untersuchung. [61]

Herrn Alfred Goldsborough Mayer's Entdeckung eines „Atlantischen Palolo“ und deren Bedeutung für die Frage nach unbekanntem kosmischen Einflüssen auf biologische Vorgänge. Zugleich eine Beleuchtung der darwinistischen Betrachtungsweise.

Von Benedict Friedlaender.

(Schluss.)

Nun ist aber der Stammbaum der *Eunice viridis* und des einstweilen *Staurocephalus gregarius* heißen Wurmee leider nicht mehr mit Sicherheit zu eruieren. Mit dieser traurigen Thatsache haben wir uns zu allererst vertraut zu machen und darein zu finden. Aber selbst, wenn

der Stammbaum sich in allen Einzelheiten feststellen und sozusagen durch verschiedene geologische Zeitalter hindurch standesamtlich beglaubigen ließe, so würde uns das für das Wesentliche der Frage nicht das Allermindeste nützen. Die fragliche „Fortpflanzungsgewohnheit“, nämlich die Eigentümlichkeit, die Fortpflanzung am Tage des dritten Viertels zu besorgen, mag allmählich, d. h. in fortschreitender Annäherung oder plötzlich aufgetreten sein und sich vererbt haben. Wissen können wir das alles ja nicht; nehmen wir aber einmal an, wir wüssten es oder würden es durch die kunstvolle Geschicklichkeit der berufsmäßigen Stammbaumschnitzer erfahren. Was würden wir denn dann wissen? Wir würden in jeder wesentlichen Hinsicht genau so klug sein wie zuvor. Und auch das nur im besten Falle, nämlich bei den Urteilsfähigen. Die weniger Urteilsfähigen würden sogar übler daran sein als jetzt; denn sie würden sich einbilden, sie wüssten etwas rechtes, während jetzt doch auch sie einsehen müssen, dass wir in dieser Frage nichts wissen. Die Erkenntnis des Nichtwissens ist aber viel besser als die Einbildung, dass man etwas wisse. Vom pacifischen Palolo ist bekannt, dass er zu einer bestimmten Jahreszeit, an einem nach dem synodischen Mondesumlaufe vorher berechenbaren Tage und zu einer bestimmten Stunde dieses Tages die zu Fortpflanzungskörpern umgewandelten, mit Ei- oder Samenzellen angefüllten Hinterenden (oder, in der Kunstsprache, die „epitoken Strecken“) abstößt und dass diese dann in der wiederholt beschriebenen Weise an der Oberfläche einige Stunden lang unter Zerbrechen und unter Entleerung der Geschlechtsprodukte umherschwimmen. Nun fragt der wissenschaftliche Geist nach dem „Warum?“, nämlich nach den wesentlichen Bedingungen, die zur Veranlassung jenes Vorganges notwendig und zureichend sind. Die freie Natur liefert uns ja nur den unanalysierten Komplex von Bedingungen, wie er uns durch das Datum nebst Mondesphase und den von dieser abhängigen Erscheinungen, wie insbesondere den Gezeiten, gegeben ist. Sowohl der gesunde Menschenverstand als auch die Wissenschaft, die ja doch nur gleichsam eine Bewaffnung und eine bessere Ausstattung des gesunden Menschenverstandes ist, fragt nach dem „Wie“, d. h. er sucht zu erforschen, wie denn der Mond jene Wirkung zu stande bringe; oder mit anderen Worten, welche kausalen Zwischenglieder sich zwischen Mondesphase und Paloloerscheinung einschieben. Er fragt also danach, — da die Mondesphase als solche keinen Einfluss haben kann —, welche von der Mondesphase abhängigen Dinge die hier in Betracht kommenden sind, und er fragt ferner (was die eigentlich biologische Frage ist) nach der Art der Reizbarkeit der Palolowürmer, auf der, in physiologischer Hinsicht, ihr wunderbares, nämlich ungewöhnliches Verhalten beruhen muss. Diese einzig richtige und wissenschaftliche Fragestellung hatte ich schon in meiner ersten Notiz ganz scharf hervorgehoben. Was aber

thut nun der Darwinist? Er fragt in der Hauptsache nach — der Geschichte! Nach der Geschichte anstatt nach dem kausalen Zusammenhange, der doch gerade das eigentliche Objekt der rationellen Wissenschaft ist! Dabei übersieht er erstens, dass sich diese Geschichte selbst im Falle einmütigen Zusammenwirkens aller Phylogenetiker nicht rekonstruieren lässt, und dass zweitens die Rekonstruktion, selbst wenn sie möglich wäre, bezüglich der kausalen Erkenntnis so gut wie wertlos sein würde. Wir wollen aber dem Darwinismus ein Stück entgegenkommen und diskussionsweise einmal zugeben (was wir uns sonst, d. h. ernstlich, zu thun wohl hüten würden), dass der Palolo die wunderbare „Fortpflanzungsgewohnheit“ („breeding habit“) durch „natürliche Zuchtwahl“ erworben habe; indem diejenigen, welche sich nicht nach der Mondesphase richteten, ausgestorben und nur diejenigen übrig geblieben seien, die sich zu der schönen Gewohnheit rechtzeitig bekehrt hatten. Alles das stimmt natürlich nicht; nehmen wir aber an, es sei richtig. Wenn es richtig wäre, so ließe es sich nicht nachweisen; nehmen wir aber sogar noch das an, es ließe sich auch nachweisen, so würde uns offenbar alles das weder zum Verständnis der gegenwärtigen „Gewohnheit“ des Palolo, noch auch zu demjenigen der etwa vorhanden gewesenen historischen („phylogenetischen“) Zwischenstufen auch nur das mindeste nützen. Auf die Frage, warum der Palolo am dritten Viertel aufsteigt u. s. w. würde, selbst im Falle der Kenntnis der ganzen Phylogenese, in allen ihren ewig unerforschbaren Details, die Antwort doch im Grunde nur dahin lauten, das alles sei deswegen so, weil es — schon lange so gewesen sei; es sei das nämlich von Vorteil für die Art und habe sich deswegen im Kampfe ums Palolodasein durch natürliche Zuchtwahl erhalten und vererbt. Nun mag das schon wer weiß wie lange so sein und mag sich auch immerhin vererbt haben (was es wohl, d. h. die biologischen und physiologischen Eigenschaften, auch wirklich gethan hat); aber die jedesmal gegenwärtige Erscheinung muss in diesem Falle doch auch eine gegenwärtige Ursache haben. Gerade um diese handelt es sich; und gerade diese würde uns kein Darwinist erklären, auch wenn er mehr könnte, als er wirklich kann, nämlich wenn er im stande wäre, den ganzen Stammbaum mit Sicherheit und Vollständigkeit zu rekonstruieren.

Diese oder ganz ähnliche Gesichtspunkte sind ja nun schon häufig und mitunter in aller Schärfe von der jüngeren Biologengeneration vertreten worden; wobei es kein Zufall ist, dass sich unter den ausgesprochensten Antidarwinisten vielfach auch gerade solche Forscher vorfinden, denen wir, bei Lichte besehen, zugleich die erheblichste Bereicherung unseres Wissens mit wirklich wichtigen biologischen Thatsachen, besonders aber mit kausalen Zusammenhängen und Erkenntnissen während der letzten Jahrzehnte verdanken.

Wenn ich den ganzen Gegensatz zwischen der einseitig darwinistischen Episode nebst ihrer Betrachtungsweise auf der einen, und den wissenschaftlichen Forschungsgrundsätzen auf der anderen Seite in einer Art Schlagwort zusammenfassen wollte, so würde ich folgende Wendung vorschlagen. Die einseitig darwinistische Richtung (ich sage absichtlich nicht Darwin; denn der war besser und vor allem viel weniger einseitig als die meisten seiner Epigonen oder Anhänger) hat die meist zwar unbewusste, aber darum nicht weniger deutliche Tendenz, aus der Biologie, d. h. der Botanik und noch mehr der Zoologie, eines sogenannte historische Wissenschaft machen zu wollen; während die wirklich wissenschaftliche Biologie, wie jegliche strenge Wissenschaft, darauf ausgeht, kausale Erkenntnis zu gewinnen. Es ist rationeller, sogar in die Geschichte par excellence, also die Völkergeschichte selbst, den kausalen Gesichtspunkt einzuführen (wie das bekanntlich besonders von Th. Buckle geschehen ist), als umgekehrt eine historische Betrachtungsweise und den fast immer unklaren Entwicklungsbegriff in Wissenschaften hineinzuschmuggeln, die von Rechts und Verstandes wegen vorwiegend kausaler Natur sind. Uebrigens ist die Biologie nicht das einzige Wissensgebiet, das in unserer Zeit durch die historisierende Methode verunstaltet ist; die Litteratur der Nationalökonomie bietet ein ziemlich analoges und noch weniger erfreuliches Bild. Natürlich hat die Nationalökonomie eine historische Seite; deren unverhältnismäßiges Vorwiegen in der schulmäßigen Oekonomie ist aber ein unverkennbares Symptom der Beschränktheit. Der sich näher hierfür interessierende Leser wird weiteres in einem vorwiegend nationalökonomischen Buche von mir finden, das unter dem Titel: „Die vier Hauptrichtungen in der modernen sozialen Bewegung“ im kommenden Frühjahr bei S. Calvary in Berlin erscheinen wird. Eine Bezugnahme auf Nationalökonomie in einem biologischen Aufsätze und umgekehrt ist wohl schon aus dem angegebenen Grunde vollkommen zulässig, weil ja der Darwinismus sensu strictissimo einen nationalökonomischen Ursprung oder doch markanten Berührungspunkt hat. Was bei der Nationalökonomie eine Selbstverständlichkeit ist, das ist auch bei der Biologie eine Thatsache: auch Botanik und Zoologie hat, wie ja die Palaeontologie beweist und auch vor Darwin bewies, eine historische Seite. Es muss nun allerdings zugegeben werden, dass Darwin den Versuch gemacht hat, in die Geschichte der Organismen oder in deren hypothetische sogenannte Phylogenie, einen kausalen Gesichtspunkt einzuführen; denn er versuchte ja die „Entstehung der Arten“ durch die „Natürliche Zuchtwahl“ und das Ueberleben der „Fittesten“¹⁾ im Kampfe ums Dasein, also gewisser-

1) „Passend“ ist eine so unzureichende Uebersetzung dieses höchst bezeichnenden Worts, dass ich vorschlagen möchte, das Darwin'sche „fit“ in diesem Sinne als unübersetzbares Wort dem Deutschen Sprachschatze einzu-

maßen auch kausal zu erklären. Den famosen Kampf ums Dasein hat nun aber Darwin bekanntlich und eingeständlicherweise dem berechtigten Entvölkerungstheoretiker und Stifter einer noch jetzt nachklingenden Verwirrung in der Nationalökonomie, nämlich dem sozialreaktionären Beschönigungspriester Malthus entlehnt. In der zurechnungsfähigen Nationalökonomie ist aber Malthus längst als das konträre Gegenteil einer Größe erkannt worden. Freilich ist dabei zuzugeben, dass die Hunger- und Kampflehre bei ihrer Uebertragung von der säenden, erntenden und fabrizierenden Species *Homo sapiens* auf die weniger weisen und weniger menschlichen Organismen an einen Ort plaziert worden ist, wo sie wirklich etwas mehr hinpasst und wo sie zudem, wenigstens in formal logischer Beziehung, nicht ganz so absurd und auch keine so bösertige Beschönigung ist, wie sie es in der menschlichen Oekonomie gewesen war und zum Teil noch ist. Aber auch bei Pflanzen und Tieren kommt man mit dem Malthus-Darwin'schen Prinzipie weniger weit, als man früher glaubte. Zwar bin ich persönlich der Ansicht, dass von den modernen Angriffen gegen die Selektionstheorie nicht alle vollkommen stichhaltig sind; wohl aber sind es zwei von ihnen, deren weitere Verbreitung und Beherzigung voraussichtlich dem Darwin'schen Intermezzo in der Biologie mit der Zeit ein allgemein anerkanntes Ende bereiten wird. Der ganze Darwinismus im weiteren, also auch vordarwin'schen Sinne der Descendenzhypothese, mit oder ohne Betonung der Selektionstheorie, und samt den allseitig als fertig und sicher festgestellt gedachten Stammbäumen aller Organismen, würde, wenn auch alles damit sonst seine Richtigkeit hätte, unsere Gesamterkenntnis keineswegs in so übermäßigem Grade bereichern, wie man früher wähnte und vor allem nicht in dem Maße, als dass es sich lohnte, auf die Herstellung der zudem immer problematischen Stammbäume sonderliche Zeit und Mühe zu verwenden. Zweitens aber haben die neueren Experimentalforschungen Arten der Zweckmäßigkeit an den Tag gebracht, welche aus rein logischen Gründen durch die Selektionstheorie durchaus nicht, auch nicht einmal scheinbar, „erklärt“ werden können. Nun ist aber doch gerade die vermeintliche „Erklärung“ der organischen Zweckmäßigkeit oder sogen. „Anpassungsvollkommenheit“ die Hauptstärke des eigentlichen Darwinismus. Wie die Sache jetzt liegt, müssten die Verteidiger des Darwinismus annehmen, dass die organische Zweckmäßigkeit zwei vollkommen verschiedene Wurzeln habe. Die eine wäre die alte Darwin'sche oder

verleiben. Insbesondere gilt dies für die Anwendung des Darwin'schen Kampfums-Dasein-Prinzips auf menschliche Verhältnisse; man kann beispielsweise sagen: „Der und der ist ein großer Ganner oder Räuber; er ist aber so „fit“, dass man ihn nicht hängen kann“; offenbar würde hier „passend“ gar nicht verständlich sein; während das unübersetzte Wort „fit“ von jedem halbwegs Sachkundigen sofort richtig verstanden wird.

darwinistische — da nämlich, wo diese logischerweise möglich ist; obwohl ja auch hier die Erklärung die nicht recht befriedigende Form hat, dass gesagt wird, die Zweckmäßigkeit rühre daher, dass die weniger zweckmäßigen Formen ausgestorben seien. Die zweite Wurzel der organischen Zweckmäßigkeit, wie sie sich namentlich in den Selbstregulationserscheinungen äußert und zwar auch unter solchen Bedingungen, die in der freien Natur kaum jemals vorkommen und daher für das „Bestehen der Art“ nicht von irgend welcher Bedeutung sein können — diese zweite Wurzel der Zweckmäßigkeit ist der eigentliche Stein des Anstoßes. Die Thatsachen sind hartnäckig, eine darwinistische Scheinerklärung ist hier unmöglich und die an sich doch so äußerst interessanten Erscheinungen, sowie die ganze experimentelle Forschungsmethode ist bei den eigentlichen Darwinisten nicht in gutem Ansehen; aus dem sehr begreiflichen Grunde, weil jene Thatsachen für die betreffende Richtung unbequem sind. Eine Reihe sicher festgestellter Thatsachen aus dem Gebiete der sogen. Selbstregulation beweist also, dass es organische Zweckmäßigkeiten und obendrein typische Beispiele von solchen giebt, welche dem Darwin'schen Erklärungsschema vollkommen trotzen. Nun aber hat die organische Zweckmäßigkeit im ganzen ein so einheitliches Gepräge, dass ein doppelter Ursprung von vorn herein äußerst unwahrscheinlich ist. Hieraus folgt dann weiter, dass die darwinistische Betrachtungsweise in der Wirklichkeit wahrscheinlich auch in den Fällen nicht zutrifft, wo sie logisch wenigstens die Möglichkeit einer Erklärung oder Quasierklärung darzubieten scheint. Endlich aber sollten auch diejenigen, denen die Bedenken gegen die darwinistischen Schlussfolgerungen nicht recht eingehen wollen, nachgerade doch wenigstens das einsehen, dass der Teil der Biologie, der sich allenfalls im darwinistischen Sinne behandeln ließe oder doch im Sinne jener Richtung nach Darwin'schen Prinzipien behandelt werden kann, — dass dieser Teil nur ein kleines und vergleichsweise auch unwichtiges Gebiet umfasst.

Die Parallele mit der Nationalökonomie ist auch noch in anderer Beziehung ziemlich vollständig. Auch hier sehen wir nämlich meist solche Leute, die zu einer kausalen Forschung nicht zulänglich sind, historische Notizen (die also in der Biologie den Stammbäumen entsprechen) zusammentragen, um damit Bücher und Zeitschriften zu füllen, die spurlos von der Erdoberfläche verschwinden könnten, ohne dass unsere Erkenntnis in irgend welchen wesentlichen Beziehungen merklich ärmer würde. — Was aber nochmals den Gegensatz zwischen kausaler und historischer Forschung betrifft, so mag daran erinnert sein, dass ja sogar eine so strenge, teils beschreibende, teils kausale Wissenschaft wie die Astronomie eine historische Seite hat. Man hat nach der Entstehung des Sonnensystems gefragt und die bekannte

hypothetische Antwort gegeben. Aber man vergesse nicht, dass alle Spekulationen über das Gewesene und noch mehr die über das Kommende, also die kosmologischen Prophezeiungen, doch immer nur Reflexe desjenigen sind, was wir betreffs des Gegenwärtigen, nämlich des Allgemeingültigen, der immer und überall gleichen Kausalzusammenhänge wissen. So ist offenbar die Kant-Laplace'sche Hypothese eine Frucht der ihr vorangegangenen Mechanik und nicht etwa die Mechanik auch nur in der geringsten Beziehung ein Ergebnis der kosmogonischen Nebelhypothese. Ja sogar das, was voraussichtlich am Darwinismus haltbar sein sollte, wie besonders die ja nicht einmal von Darwin herrührende Descendenzhypothese, ist nur eine Frucht, ein nach rückwärts entworfenes Spiegelbild des jeweiligen Wissens betreffs der Gegenwart; eines Wissens, das durch andere Methoden geschaffen wurde, als die einer historisierenden Anschauungsweise.

In allen diesen Ausführungen liegt nun keineswegs ein wegwerfendes Urteil über Geschichte und geschichtliche Betrachtungen. Es bietet einen gewissen Reiz, sich carbonische oder jurassische Landschaften mit ihren fremdartigen Pflanzen und Tieren in der Phantasie vorzustellen; und auch die Annahme, dass die heutige Organismenwelt die Nachkommenschaft früherer Organismen sei, ist nicht nur harmlos, sondern auch offenbar höchst wahrscheinlich. Ja, sogar das Stammbaumforschen hat eine gute Seite: es kommt dabei das natürliche System der Organismen zum Vorschein, das als solches eine Thatsache ist und bleibt, ob man nun vor den verwandten Formen und Gruppen stammbaumförmige Linien nach unten zieht oder nicht. Nur steht die Historie an Wichtigkeit immer hinter der Kausalforschung zurück; vor allem aber soll die Historie in ihren gebührenden Schranken bleiben und nicht Gebiete heimsuchen wollen, in denen sie auch nicht das Geringste leisten kann und vielmehr nur dahin wirkt, die kausale Forschung, ja schon die bloße kausale Fragestellung zu hindern; wofür die Mayer'sche Betrachtung über den Palolo ein so unwillkürlich typisches Beispiel geworden ist. Selbst der Naturmensch, wenigstens ein intelligenterer Samoaner, würde doch bei Nachdenken über das Palolophänomen wenigstens auf die Form einer richtigen Fragestellung kommen; er würde in seiner Weise vermutlich fragen, woher und wieso der Mond „über die Palolo herrsche“; erst dem darwinistischen Ungeiste war es vorbehalten, von den „Vorfahren“ des pacifischen und des atlantischen Palolo zu fabulieren, wobei natürlich niemals die Lösung des Problems auch nur angebahnt oder sonst irgendwie gefördert werden kann; da eben dessen unhistorischer und rein kausaler Charakter verkannt wird.

Diese methodologische Abschweifung mag, wie ich hoffe, für einzelne Leser nicht unnützlich sein; denn das Beispiel ist in der That bezeichnend und lehrreich zugleich. Aber auch für solche, welche die

unfruchtbare historisierende Weise der Betrachtung längst abgestreift haben, mag meine Pointierung und vor allem die wahrhaft typische Verrückung des Problems der Paloloerscheinung durch den darwinistischen Geist wenigstens amüsant, wenn auch vielleicht nicht interessant sein.

Doch wenden wir uns endlich zu den wissenschaftlichen, d. h. kausalen Betrachtungen selbst. Gerade hier ist nämlich die Mayer'sche Entdeckung von erheblicher Wichtigkeit, wenn auch der Entdecker selbst, gerade infolge seiner Durchtränkung mit Darwinismus, davon nichts bemerkt hat. Dies war auch ursprünglich der Grund, weswegen ich diese Zeilen schreibe; denn die, wie mir scheint, vorgekommene Verwechslung von Kopf und Schwanz hätte ich getrost auf sich beruhen lassen können, um so mehr, als dies bei Gelegenheit doch wohl so wie so in Ordnung gebracht worden wäre.

Diejenige kausale Betrachtung, die sich sowohl beim pacifischen wie beim atlantischen Palolo zuerst aufdrängt, ist natürlich die Erwägung, ob die Sache nicht mit den Gezeiten zusammenhängen und vielleicht ganz von diesen abhängen könne. Ich habe dies in meiner ersten Notiz als unhaltbar bezeichnet und glaube auch noch jetzt, zwingende Gründe dagegen in meiner ersten Notiz auseinandergesetzt und in meiner zweiten des weiteren ausgeführt zu haben. Zwar habe ich in Unterredungen öfters die Wahrnehmung gemacht, dass meine Gründe nicht verstanden worden sind; allein ich glaube wirklich, dass dies nur auf ungenauer Lektüre meiner Ausführungen beruhen kann. Soweit nun die Schlussfolgerungen in Betracht kommen, so habe ich in dieser Beziehung nichts hinzuzufügen und nichts zurückzunehmen. Wohl aber neige ich jetzt der Ansicht zu, dass man gut thäte, der Vorsicht wegen, meine Prämissen nochmals genau zu prüfen und zwar sowohl für den pacifischen als auch für den atlantischen Palolo. Was letzteren betrifft, so giebt Herr Mayer die Gezeitenverhältnisse für die fragliche Insel (Loggerhead Key, eine der westlichsten, wenn nicht die westlichste der Dry Tortugas Islands, südwestlich von der Südspitze von Florida) leider nicht an, und ich hatte auch keine Gelegenheit, dieselben hier festzustellen. Mein Beweis, dass das Palolophänomen nicht ausschließlich von den Gezeiten abhängen könne, ist dann, aber auch nur dann stichhaltig, wenn wirklich die Amplitude der Vollmondsgezeiten mit derjenigen der Neumondsgezeiten und ebenso diejenige um den Tag des zunehmenden Viertels mit derjenigen um den Tag des abnehmenden Viertels übereinstimmt oder doch so gut wie übereinstimmt. Wenn aber am Tage des abnehmenden Viertels, d. h. an dem Schwarmtage, die Gezeitenamplitude erheblich kleiner wäre als am Tage des zunehmenden Viertels, so wäre es zunächst einmal gewissermaßen teleologisch verständlich, warum die Palolo dem Tage des dritten Viertels vor demjenigen des ersten Viertels den Vorzug geben.

Wie die Sache dabei kausal zusammenhängen könnte, bliebe allerdings noch dunkel; man könnte aber, wie schon früher angeführt, daran denken, dass gerade das an jenem Tage alsdann stattfindende absolute Minimum der Amplitude in irgend einer Weise auch die kausale, d. h. eigentliche Ursache des Aufsteigens abgäbe, so wenig plausibel und so sonderbar auch diese Möglichkeit aussehen mag. Man hätte es in diesem Falle weniger mit einer positiven als mit einer gleichsam negativen Ursache zu thun; man müsste annehmen, dass stärkere Schwankungen der Wasserhöhe und damit des Wasserdrucks das Aufsteigen irgendwie hindern, so lange, bis eben jenes Minimum der Amplitude und damit der Druckvariation erreicht wäre. Selbstverständlich wäre dabei noch die weitere Annahme notwendig, dass die schnelleren Druckschwankungen, die eine Folge der gewöhnlichen Wellen sind, keinen Einfluss hätten und dass es nur auf die viel langsamere Wellenbewegung der Gezeiten ankomme. In ähnlicher Weise könnte man eine hypothetische Erklärung ausdenken, wenn sich die Springgezeiten des Vollmondes von denen des Neumondes erheblich unterschieden. Man könnte dann nämlich annehmen, wie schon früher ausgeführt und wie auch Herr Thilenius glaubte, dass im Falle einer größeren Amplitude der Vollmondsgezeiten eben bei diesen die Korallenblöcke oder sonstigen Aufenthaltsorte des Wurms stärker der Luft und dem Licht exponiert würden, als am Tage der Neumondsgezeiten und dass durch diese Einwirkung von Luft, Licht und Wärme in den Würmern ein Prozess eingeleitet werde, der dann nach einer Woche zur Ablösung der sogen. „epitoken Strecken“ führe. Aber, wohlgemerkt, diese Erklärungsmöglichkeit, an die sowohl ich, wie auch Herr Thilenius dachte, liegt nur dann vor, wenn die Unterschiede zwischen Neu- und Vollmondsgezeiten in einem hinreichenden Grade bestehen. Herr Thilenius hatte, wie in meiner zweiten Mitteilung ausgeführt, bei dieser von ihm damals vertretenen Annahme übersehen, dass eine Springebbe ja nicht nur am Tage des Vollmondes, sondern auch an dem des Neumondes stattfindet; ich selbst aber habe damals zwar nicht übersehen, wohl aber möglicherweise nicht hinreichend gewürdigt, dass die Neumondspringebbe vielleicht doch von der Vollmondsspringebbe in einem erheblichen Grade abweichen könne. Die von mir in der zweiten Notiz (5, S. 250) wiedergegebenen amerikanischen Gezeitentafeln sprechen allerdings dagegen, obwohl schon ein kleiner Unterschied und zwar ein solcher in dem fraglichen Sinne, wenigstens für die Gezeiten der beiden Viertel thatsächlich vorhanden ist. Allein der Unterschied ist doch wohl allzu gering, als dass er ernstlich in Betracht käme. Freilich ist auch noch die weitere, entfernte Möglichkeit in Betracht zu ziehen, dass die Angaben der Gezeitentafeln nicht genau sind. Selbst wenn nun aber ein größerer Unterschied in den Gezeitenverhältnissen der beiden Paare von einander entsprechenden Tagesgruppen im synodischen Monate

eine solche Erklärungsmöglichkeit böte, so würde damit noch nicht gesagt sein, dass die Möglichkeit auch Wirklichkeit ist. Erst das Experiment könnte hier Aufschluss und Sicherheit gewähren. Vielleicht haben amerikanische Biologen Gelegenheit, die Gezeitenverhältnisse von Loggerhead Key genau festzustellen, und, wenn das Resultat jener Feststellung günstig ausfällt, die erforderlichen Versuche anzustellen. Diese und nur diese könnten die Palolofrage wirklich lösen. Korallenblöcke, oder was sonst der Aufenthaltsort des atlantischen Palolo sein mag, künstlich auf einige Zeit dem Lichte und der Luft auszusetzen und nach einer Woche das Resultat abzuwarten — natürlich in der richtigen Jahreszeit, aber zu einer von der normalen abweichenden Monatszeit — das würde vielleicht nicht allzu schwierig sein; und ebenso ließen sich auch wohl Versuche mit Aenderungen des Wasserdrucks anstellen. Die Sache ist wichtig und interessant genug, um einige Mühe darauf zu verwenden. Noehmals aber wiederhole ich, dass zu allererst eine Feststellung der Gezeitenverhältnisse notwendig ist; denn in dem Falle, dass die Gezeiten des Vollmondes beinahe mit denen des Neumondes übereinstimmen und ebenso diejenigen des ersten mit denen des letzten Viertels, so wäre keine Aussicht auf Erfolg vorhanden und zwar um so weniger, je genauer die Uebereinstimmung ist. Es würde dann ja, wie schon in der ersten Notiz ausgeführt, vollkommen unbegreiflich sein, warum die Würmer dem letzten Viertel einen Vorzug vor dem ersten Viertel geben sollten und auch nur könnten. Und ich wiederhole, dass ich auch noch jetzt diese Erklärungsmöglichkeit für sehr gering halte; ich komme auf sie eigentlich nur deswegen zurück, weil man in dieser Sache sicher gehen muss und sich beispielsweise nicht einmal auf die Gezeitentafeln absolut verlassen sollte; man beobachte die Gezeiten vielmehr mit allen Nebenumständen an Ort und Stelle. Dieses Zurückgreifen auf eine entfernte Möglichkeit, die ich schon anfangs als so gut wie nicht vorhanden hingestellt hatte, scheint mir aber noch aus einem zweiten Grunde doch wenigstens erwägenswert zu sein.

Es ist nämlich durch das Verhalten des atlantischen Palolo, so weit man die Sache bisher beurteilen kann, die Arrhenius'sche Hypothese schwer erschüttert worden. Problematisch war diese ja in vielen Beziehungen von vornherein gewesen; ich selbst habe sofort Bedenken geltend gemacht; aber es war der einzige bisher in Betracht kommende Versuch. Ich muss nun für das Folgende die Kenntnis meiner früheren Notizen voraussetzen, da ich mich hier sonst allzusehr wiederholen müsste. Man erinnert sich oder mag es daselbst nachsehen, dass Arrhenius seine Hypothese auf die Schwankungen der luftelektrischen Spannung aufbaut, welche nach seinen und Ekholm's Feststellungen eine Periode im tropischen Monat (und außerdem während eines Mondestages) hat. Die Anwendung der Arrhenius'schen

Hypothese auf den pacifischen Palolo besteht im wesentlichen in der Betrachtung, dass der Mond an den Tagen des dritten Viertels in den Monaten Oktober und November eine erhebliche nördliche Deklination hat, während er an den Tagen der ersten Viertel in den beiden Monaten südliche Deklination hat. Da nun Samoa auf etwa 14° südlicher Breite liegt, so steht das dritte Viertel mit seiner nördlichen Deklination in den beiden Monaten sehr viel tiefer am Himmel als das erste Viertel. Diese Höhe des Mondes über dem Horizonte ist aber nach der Arrhenius'schen Theorie gerade das, worauf es ankommt; von den beiden Perioden der Nipzeiten sucht sich der Palolo diejenige aus, bei welcher der Mond tief steht und daher die luftelektrischen Verhältnisse (und was davon abhängt) günstig sind. Wenigstens wäre dies die einzige Version der Arrhenius'schen Theorie, die jetzt noch als diskutabel erscheinen mag; denn eine Zurückführung der Sache auf die bloße Deklination, ohne Ansehung der Stellung des Mondes im synodischen Monat, d. h. der Phase und der Gezeiten, wie es Arrhenius allerdings in seiner Publikation wollte, ist wohl schon durch meine zweite Mitteilung (5) hinreichend widerlegt; denn daselbst habe ich nachgerechnet, dass sich der Palolo nach dem synodischen und nicht nach dem tropischen Monat richtet. — Nun liegt die Fundstelle des atlantischen Palolo auf der nördlichen Halbkugel, etwa 1° vom nördlichen Wendekreise entfernt. Im Monat Juni stehen die beiden Viertel des Mondes nicht weit vom Aequator; im Monat Juli aber muss das erste Viertel bereits eine sehr entschiedene südliche und das letzte Viertel eine beträchtliche nördliche Deklination haben. Also steht bei Loggerhead Key das letzte Viertel im Juli höher als das erste Viertel. Demnach also hätte sich, nach Arrhenius, der atlantische Palolo des Herrn Mayer eher das erste Viertel als das letzte Viertel aussuchen sollen. Und da er das nicht thut, so ist durch die Entdeckung des atlantischen Palolo und seines Verhaltens die Ansicht des Herrn Arrhenius noch weiter erschüttert. In meiner zweiten Mitteilung hatte ich mich, wenn auch mit starken Vorbehalten, der Arrhenius'schen Theorie angeschlossen, der man eine gewisse Ingeniösität auf alle Fälle und ganz abgesehen von den verdienstvollen thatsächlichen Feststellungen zugestehen muss. Meine Bedenken sind nun aber aus den soeben erläuterten Gründen so gestiegen, dass ich jetzt diese Zustimmung zurückziehen muss. Ich halte jetzt die Arrhenius'sche Theorie, d. h. ihre Anwendbarkeit auf das Palolophänomen für äußerst unwahrscheinlich. Denn zu den früheren Bedenken kommt nunmehr noch die Schwierigkeit, dass man annehmen müsste, dass sich entweder der atlantische Palolo mit Rücksicht auf die luftelektrische Spannung und deren Folgen umgekehrt verhalte wie der pacifische Palolo; oder aber, dass der Gang der Luftelektrizität an den beiderseitigen Fundorten mit Rücksicht auf die Mondesdeklination der umgekehrte sei. — Was

ich für beide, den pacifischen wie den atlantischen Palolo, bei dem gegenwärtigen Stand des Problems vorzuschlagen habe, ist also eine genaue Revision der Gezeitenverhältnisse an den in Betracht kommenden Tagen, d. h. an den Tagen der beiden Viertel und an denen der vorausgehenden Neu- und Vollmondsspringzeiten. Sollte (wider meine Vermutung) sich dabei ein hinreichender Unterschied in dem ausgeführten Sinne ergeben, so hätte man mit den Würmern mit Rücksicht darauf Experimente anzustellen. Wenn aber, wie ich es bisher als ganz oder doch als hinreichend sicher hinstellte und auch jetzt noch für sehr wahrscheinlich halte, eine Erklärung mit ausschließlicher Berücksichtigung der Gezeiten unmöglich bleibt, indem es sich nicht verstehen ließe, warum die Erscheinung immer nur bei abnehmendem und niemals bei zunehmendem Viertel stattfindet, so wäre die ganze Angelegenheit von neuem und nun erst recht in der That als völlig rätselhaft zu bezeichnen und die Vermutung auszusprechen, dass derjenige, dem die Lösung dieses Problems glücken wird, wahrscheinlich etwas sehr Wichtiges und ganz Neues aufgefunden haben wird.

Uebrigens ist die Arrhenius'sche Hypothesenkette noch an einer anderen Stelle durchlöchert worden. Ganz kürzlich berichtet nämlich Hans Euler (9), dass er die Versuche von Berg und Knauthe wiederholt habe und zwar mit negativem Resultate. Knauthe und Berg (vgl. 9) hatten gefunden, dass eine elektrostatische Spannung den Sauerstoffgehalt unserer Gewässer herabsetzt; und dies ließ, in Verbindung mit der Abhängigkeit der luftelektrischen Spannung von der Mondesstellung (wenn auch nur im tropischen und nicht im synodischen Monate), wenigstens einen möglichen Zusammenhang zwischen Mondesstellung und biologischen Vorgängen nach Art des Palolophänomens ahnungswise absehen. Wenn es sich nun noch in der That herausstellen sollte, dass die Versuchsergebnisse von Berg und Knauthe auf irgend einen Irrtum beruhten, d. h. wenn Euler Recht hätte (wortüber ich kein Urteil habe), so fiel auch diese Möglichkeit weg.

So zeigt es sich, dass durch die Entdeckung des atlantischen Palolo die Thatsache, nämlich die einer noch unerklärlichen Einwirkung des Mondes auf biologische Vorgänge, eine weitere Stütze erhalten hat und die bisher fast völlige Vereinzelung jener Kuriosität im Stillen Ozean erfreulicherweise durchbrochen ist; dass aber eine Erklärung der Angelegenheit jetzt wenn möglich noch weiter hinausgeschoben erscheint als vorher. Andererseits aber haben sich die Chancen des Zustandekommens einer wirklichen Lösung des Problems insofern verbessert, als sich ein offenbar geeignetes Untersuchungsobjekt, nämlich der atlantische Palolo, gefunden hat, das nicht ganz soweit von uns räumlich entfernt ist wie die *Eunice viridis*.

Berlin, im Februar 1901.

Litteratur.

1. A. Collin, „Ueber den Palolowurm“, im Anhang zu der Schrift A. Krämer's „Ueber den Bau der Korallenriffe und die Planktonverteilung an den Samoanischen Küsten nebst vergleichenden Bemerkungen“, Kiel und Leipzig, Lipsius u. Tischler, 1897. — Mit der Zusammenstellung Collin's, welche das bis dahin Bekannte in übersichtlicher Form und mit weiteren Litteraturnachweisen darbietet, schließt die ältere Litteratur über den Gegenstand ab.
2. B. Friedlaender, „Ueber den sogenannten Palolowurm“, in: Biol. Centralblatt, Bd. XVIII, S. 337, 1898.
3. S. Arrhenius, „Die Einwirkung kosmischer Einflüsse auf physiologische Verhältnisse“, in: „Skandinavisches Archiv für Physiologie“, Bd. VIII, 1898.
4. E. Ehlers, „Ueber Palolo (*Eunice viridis*)“, in: Nachrichten der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Mathematisch-Physikalische Klasse, Heft 4, S. 1, 1898.
5. B. Friedlaender, „Nochmals der Palolo und die Frage nach unbekanntem kosmischen Einflüssen auf physiologische Vorgänge“, in: Biologisches Centralblatt, Bd. XIX, No. 8, S. 241, 1899.
6. Derselbe, „Ueber noch wenig bekannte kosmische Einflüsse auf physiologische Vorgänge“ in: „Verhandlungen der physiologischen Gesellschaft zu Berlin“, v. lo. März 1899.
7. Derselbe, „Verbesserungen und Zusätze zu meinen Notizen über den Palolo“, in: Biolog. Centralblatt, Bd. XIX, S. 554, 1899.
8. Alfred Goldsborough Mayer, „An Atlantic Palolo, *Staurocephalus gregaricus*“, in: Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College, Vol. XXXVI, p. 1, Juni 1900.
9. Hans Euler, „Ueber den Einfluss der Elektrizität auf den Sauerstoffgehalt der Gewässer“, in: Biolog. Centralblatt, Bd. XXI, S. 1, 1901 (gegen Otto Berg und Karl Knauth: „Ueber den Einfluss der Elektrizität auf den Sauerstoffgehalt unserer Gewässer“, in: Naturwissenschaftliche Rundschau, Bd. XIII, No. 51 und 52, 1898).
10. B. Friedlaender (gleicher Titel wie die vorliegende Arbeit) in den Berichten der Berliner Physiologischen Gesellschaft, Sitzung vom 8. Februar 1901.

Weitere Litteraturangaben finden sich in den hier erwähnten Schriften, besonders in 1, 5, 7 und 8.

Nachtrag. Soeben, am 21. Febr. d. J. erhalte ich von Herrn E. Ehlers in Göttingen einen Sonderabdruck, wonach der bekannte Annelidenspezialist in der Sitzung vom 9. Februar d. J. der K. Akademie der Wissenschaften zu Göttingen gleichfalls darauf hingewiesen hat, dass von Herrn A. G. Mayer das Hinterende des atlantischen Palolo für das Vorderende gehalten worden ist. Ich hatte — (abgesehen von Privatunterhaltungen) — schon am 8. Februar, also am Tage vor der Sitzung der Göttinger Akademie, in der Berliner Physiologischen Gesellschaft (vgl. den demnächst erscheinenden Sitzungsbericht) auf das Versehen des Herrn Mayer aufmerksam gemacht.

Die Richtigstellung desselben ist also unabhängig und nahezu gleichzeitig von Herrn Ehlers und von mir gemacht worden. — Dass es sich bei dem atlantischen und dem pacifischen Palolo übrigens um zwei verschiedene Arten handeln muss, geht nicht nur, wie Herr Ehlers hervorhebt, daraus mit Wahrscheinlichkeit hervor, dass Herr Mayer von den beim pacifischen Palolo sehr frappanten Bauchaugen nichts zu berichten weiß, sondern mit fast vollständiger Sicherheit aus der Angabe des Herrn Mayer, dass der atlantische Palolo schmutzig ziegelrot ist. — Auf die in dem vorliegenden Falle in so bezeichnender Weise unfruchtbaren darwinistischen Spekulationen lässt sich auch Herr Ehlers ein wenig ein, wenn auch in nicht ganz so typischer Weise wie Herr Mayer. In der — gleichfalls nachträglich hinzugefügten — Fußnote habe ich einen andern Punkt bereits erledigt und will hier nur den Einspruch gegen die Zusammenstellung meiner ersten Schrift [2] mit derjenigen Krämer's (Diese Zeitschrift, Bd. XIX, Nr. 1, 1899) nochmals begründen. Herr Ehlers behauptet nämlich, die Wohnsitze der *Eunice viridis* seien „durch die Beobachtungen von Friedlaender und Krämer bekannt geworden.“ An dieser Darstellung darf ich wohl gerechterweise Anstoß nehmen. Was es mit der Krämer'schen Veröffentlichung für eine Bewandnis hat, das weiß jeder, der die Sache aufmerksam verfolgt hat oder kann es in meiner zweiten Notiz [5] nachlesen, so dass ich darauf nicht eingehender zurückzukommen brauche. Hier muss ich nur nochmals betonen, dass es unrichtig ist, wenn, wie es Herr Ehlers thut, gesagt wird, dass auch Herr Krämer in seiner citierten Notiz den Aufenthaltsort der *Eunice viridis* gefunden habe; denn Krämer behauptet dort, gerade umgekehrt, dass ich mich betreffs der *Eunice* geirrt, dass ich mit falschen Köpfen zu thun gehabt habe und dass der Palolo keine *Eunice*, sondern wahrscheinlich eine *Lysidice* sei. Es widerspricht also dem dokumentarisch feststehenden Sachverhalte, wenn Herr Ehlers oder sonst irgend jemand den Krämer'schen Aufsatz und meine erste Mitteilung unter dem Anscheine der Gleichwertigkeit citiert. Da Herr Krämer in seiner, von Herrn Ehlers neben meiner ersten Mitteilung angeführten Schrift eine *Lysidice* für das Vorderteil des Palolo hält, also dessen wahre „atoke Streeke“ noch gar nicht kannte, so kann er schon deswegen nicht als Mitentdecker oder als Auchentdecker der Wohnsitze der Palolo bezeichnet werden.

Berlin, 21. Februar 1901.

Zweiter Nachtrag. In meiner zweiten Notiz [5] hatte ich bereits eine Geburtenstatistik behufs Prüfung eines von den Samoanern behaupteten Einflusses der Gezeiten, d. h. der Mondeszeit auf die Geburtenhäufigkeit mitgeteilt, ohne dass es mir gelungen wäre, ein sicheres Resultat zu erhalten. Später [7] hatte ich ausgeführt, dass

und warum unter der Voraussetzung, dass die ganze Angelegenheit irgend einen wahren Kern enthalte, eine Statistik von einem Orte geringer geographischer Breite die fragliche Beziehung voraussichtlich deutlicher hervortreten lassen müsse. Während der Drucklegung der vorstehenden Mitteilung erhielt ich nun aus Madras in Indien (ca. 13° n. B.) durch die freundliche Vermittelung des dortigen Deutschen Konsuls Herrn Gerdes eine Geburtenstatistik des Herrn Dr. Sturmer, des Chefs des „Maternity Hospital“ in Madras. Ich habe diese Statistik wiederum von Herrn Blochmann in der früher beschriebenen Weise bearbeitet d. h. nach Mondeszeit umrechnen lassen. Das Ergebnis war vollkommen negativ. Freilich umfasste die Statistik nur die Fälle eines Jahres, im ganzen nur ca. 550 Stück. Es ist klar, dass diese Zahl viel zu klein ist, als dass das Ergebnis als ein definitives angesehen werden kann. Immerhin aber scheint mir daraus zu folgen, dass meine Hoffnung, eine Statistik aus niederen Breiten möchte ein unzweideutiges Resultat liefern und die fragliche Beziehung daselbst sehr viel besser ausgeprägt sein, dennoch als gescheitert angesehen werden muss; denn wenn daselbst der fragliche Mondeseinfluss sehr viel stärker sein sollte, so hätte er wohl trotz der kleinen Zahl wenigstens andeutungsweise zum Vorschein kommen müssen. — Da ich in jener Angelegenheit schon einige Resultate mitgeteilt habe und es möglich ist, dass sich andere auf diese Sache eingelassen haben, so hielt ich es für angemessen, mein neues, negatives Ergebnis nicht mit Stillschweigen zu übergehen. Nach den gegenwärtigen Erfahrungen neige ich der Ansicht zu, dass an der ganzen Sache nichts ist und dass es sich um einen wirklichen, d. h. durch keine Thatsachen begründeten Aberglauben der Samoaner handelt. Sollte aber dennoch die Behauptung der Samoaner einen wahren Kern enthalten, so dürfte dessen Feststellung nur mit Hilfe sehr viel größerer Zahlen und entsprechend größerer Arbeit möglich sein; ich halte die Chancen aber nunmehr für zu gering, als dass ich Lust hätte, mich weiter um die Frage zu bemühen.

Ende März 1901.

Eine Bemerkung über Aquarendeckel.

Von R. v. Lendenfeld.

Um das Wasser der Seewasseraquarien vor dem Verstauben und zu raschem Verdunsten zu schützen, ist es notwendig, diese Aquarien mit Deckel zu verschließen. Wenn man nun das Wasser in denselben durch einen durchgehenden Luftstrom (l, l_1) frisch erhält, so setzen sich an der Unterseite des Deckels stets Tropfen an ($W_1 - W_4$), weil die emporsteigenden, an der Oberfläche platzenden Luftblasen (l_1) fortwährend Wasserteilchen emporschleudern, welche an der Deckelunterseite hängen bleiben. Dieses Wasser (W_1) fließt dann an der Deckelunterseite hin (W_2, W_3). Am Rande des Deckels, dort, wo er dem oberen Rande des Aquariumglases aufliegt, dringt es infolge der Adhäsion

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: [21](#)

Autor(en)/Author(s): Friedlaender Benedict

Artikel/Article: [Herrn Alfred Goldsborough Mayer's Entdeckung eines „Atlantischen Palolo" und deren Bedeutung fu^r die Frage nach unbekanntem kosmischen Einflu^ssen auf biologische Vorgaenge. Zugleich eine Beleuchtung der darwinistischen Betrachtungsweise. 352-366](#)