

# Biologisches Centralblatt.

Unter Mitwirkung von

**Dr. M. Reess**      und      **Dr. E. Selenka**

Prof. in Erlangen

Prof. in München

herausgegeben von

**Dr. J. Rosenthal**

Prof. der Physiologie in Erlangen.

---

Vierundzwanzig Nummern bilden einen Band. Preis des Bandes 20 Mark.  
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

---

**XIX. Band.**

**15. April 1899.**

**Nr. 8.**

---

**Inhalt:** **Friedlaender**, Nochmals der Palolo und die Frage nach unbekanntem kosmischen Einflüssen auf physiologische Vorgänge. — **Ehlers**, Ueber Palolo [*Eunice viridis* Gr.]. — **Höber**, Ueber die Bedeutung der Theorie der Lösungen für Physiologie und Medizin. — **Zacharias**, Der Moschuspilz (*Cucurbitaria aquaeductuum*) als Planktonmitglied in Seen. — **Ganglbauer**, Die Käfer von Mitteleuropa. — **Davenport**, Experimental Morphology. — Anzeige.

---

**Nochmals der Palolo und die Frage nach unbekanntem kosmischen Einflüssen auf physiologische Vorgänge.**

**Von Benedict Friedlaender aus Berlin.**

Die Beobachtungen und Betrachtungen, die betreffs der *Eunice viridis* im Bd. XVIII dieser Zeitschrift mitgeteilt wurden und hier als bekannt vorausgesetzt werden, veranlassten mich alsbald, den Versuch zu machen, weitere und zwingendere Anhaltspunkte für die Entscheidung der Frage zu gewinnen, ob wirklich ein noch unbekannter Zusammenhang zwischen kosmischen und biologischen Erscheinungen statthabe. Hierbei liegt der Ton auf dem Worte „unbekannt“; denn dass beispielsweise mittelst der Jahreszeiten, der Gezeiten und des Wetters ein solcher Zusammenhang stattfindet, ist teilweise sicher, teilweise wenigstens sehr wahrscheinlich. Was ich diesmal mitzuteilen habe, ist eine Reihe ziemlich verschiedenartiger Untersuchungen, Erwägungen und Schlussfolgerungen, nebst Kritik einiger neuerer Arbeiten. Es lassen sich diese Dinge nicht wohl systematisch einteilen, und ich halte es daher für das beste, sie in der Reihenfolge vorzutragen, in der ich auf sie gekommen bin.

Am Ende meiner ersten Notiz „Ueber den sogenannten Palolowurm“ hatte ich eine Anzahl von solchen Volksmeinungen der Samoaner mitgeteilt, die, wenn sie richtig wären, zu Gunsten der hypothetischen kosmischen Einflüsse unbekannter Art sprechen würden.

Insbesondere wurde dort der Wunsch ausgesprochen, dass der „mali<sup>o</sup>“ von einem Naturforscher beobachtet werden möchte. Hoffentlich ist dies inzwischen geschehen oder wird bald geschehen. Uebrigens habe ich seitdem in dem schon früher erwähnten Lehrbuche der Zoologie in samoanischer Sprache von Thomas Powell eine weitere Andeutung der Art gefunden. Da ich nicht weiß, ob sie auch anderweitig veröffentlicht ist und sie an jener Stelle und in samoanischer Sprache für das große Publikum jedenfalls so gut wie nicht vorhanden ist, so mag sie hier einen Platz finden. Powell berichtet nämlich von dem „ūū“ auf S. 78 seines Buches in wörtlicher Uebersetzung folgendes: „Es pflegen die „ūū“ [*Birgus latro*] in einem Monate zweimal zur See zu gehen. Wenn der Mond mit der Sonne geht (d. h. wenn Neumond ist), so gehen sie hinab; wenn er voll ist, so gehen sie wiederum hinab.“ — Da ich Samoa alsbald verlassen hatte, so ist es mir nicht möglich gewesen, eine jener samoanischen Behauptungen zu prüfen, mit einziger Ausnahme derjenigen, die sich auf die Abhängigkeit der Geburtenfrequenz vom Mondstage bezieht (vgl. den Schluss meiner ersten Mitteilung unter Nr. 6). Die Behauptung der Samoaner geht dahin, dass die „Kinder geboren werden, wenn nach Erreichung des tiefsten Wasserstandes die Flut wieder zu steigen beginnt“. Da nun ein direkter Einfluss der Gezeiten ausgeschlossen erscheint, so ist es vernünftig, und da die Gezeiten im wesentlichen von der Mondbewegung abhängen, so war es zulässig, diese Angaben ins Astronomische zu übersetzen. Da nun die Hafenzzeit Apias 6h 27M. beträgt, eine Zeit, die wir der Bequemlichkeit wegen auf 6h oder 7h abrunden können, so ließe sich, wie eine einfache Betrachtung ergibt, die samoanische Behauptung auch so ausdrücken: „Die Geburtenfrequenz erreicht bald nach den oberen und den unteren Kulminationen des Mondes ein Maximum“. Wenn diese Behauptung auch nur zum Teil richtig wäre, so würde zu erwarten sein, dass die Erscheinung einer solchen Periodizität nicht auf Samoa beschränkt wäre, sondern sich auch anderwärts nachweisen ließe. Und wenn sie auch nur zum kleinen Teil richtig wäre, so würde sie sich beim statistischen Zusammenstellen größerer Zahlen im Durchschnitte nachweisen lassen müssen. Schon in Samoa hatte ich beschlossen, diese Untersuchung, zu der ich schon in meiner ersten Mitteilung riet, selbst anzustellen. Es kam dabei also darauf an, eine größere Zahl von Geburten, die natürlich nach Jahr, Tag und Stunde genau bekannt sein mussten, so zu ordnen, dass der Zeitabstand jeder einzelnen Geburt von der Mondeskulmination ersichtlich wird. Unsere gewöhnliche Zeitrechnung bezieht sich bekanntlich, auf die Kulmination der Sonne, unter Ausgleich der kleinen von der Excentrizität der Erdbahn herrührenden und in der sogenannten Zeitgleichung zum Ausdruck gelangenden Ungleichheiten der von einer Sonnenkulmination zur nächsten Sonnenkulmination (dem „wahren Mittage“) verfließenden Zeitabschnitte.

Demnach kann man sich auch so ausdrücken: Es war notwendig, die Zeitpunkte einer größeren Zahl von Geburten nach dem „Mondestage“ anstatt nach dem Sonnentage zusammenzustellen. Der Mondestag ist im Durchschnitte rund fünfzig Minuten länger als der Sonnentag; wenn der Mond an einem bestimmten Tage zu einer bestimmten Stunde kulminiert, so dauert es einen Monat, bis er wieder ungefähr zu derselben Zeit den oberen Meridian passiert. (Der Unterschied zwischen Sonnen- und mittlerer Zeit ist hier belanglos). Man sieht aus diesen an sich ungenauen, hierfür aber hinreichenden Betrachtungen, dass eine etwa vorhandene, von der mittleren oder Sonnenzeit abhängige Periodizität der Nativität bereits bei Zusammenstellung der Geburten eines Monats oder eines einfachen Vielfachen davon eliminiert wird. Eine solche Periodizität der Nativität innerhalb eines gewöhnlichen bürgerlichen Tages ist nämlich thatsächlich vorhanden und auch bereits bekannt, wie ich bei Gelegenheit meiner Studien fand. Nach Angabe von Richard Böckh, „Die Bewegung der Bevölkerung von Berlin“ war in pro Mille die Nativität in den Jahren 1876/80:

Von	12	bis	3	Mitternacht	134,88
„	3	„	6		146,06
„	6	„	9		135,36
„	9	„	12		122,52
„	12	„	3	Mittags	90,72
„	3	„	6		108,86
„	6	„	9		115,36
„	9	„	12		146,24
					<hr/> 1000.—

Es geht daraus hervor, dass die Nativität (so sei der Kürze wegen die Geburtenfrequenz in Zukunft bezeichnet) ein Maximum ungefähr um Mitternacht und ein Minimum ungefähr um Mittag hat. Eine solche Periodizität hat aber durchaus nichts überraschendes und lehrt nichts Neues, da die Abhängigkeit aller physiologischen Vorgänge von dem Wechsel vom warmen und hellen Tage und der kalten und dunklen Nacht in vielen Beziehungen bekannt, in andern von vornherein wahrscheinlich und im Ganzen selbstverständlich ist. Eine etwa vorhandene Abhängigkeit von dem scheinbaren Mondesumlaufe in etwas mehr als 24 Stunden hingegen wäre eine Neuigkeit, und zwar eine sehr wichtige. Von Wirkungen des Mondes ist allgemeiner bekannt nur die nach seinen Phasen verschiedene Lichtwirkung und zweitens die Gravitationswirkung, von der das gewaltige Phänomen der Gezeiten im Ozean und das geringfügigere in der Luft abhängt; während eine ähnliche Einwirkung auf ein etwa vorhandenes flüssiges Erdinneres oder etwa auch auf die feste Kruste bisher hypothetisch ist. Hierzu

kommt noch eine neu entdeckte und in ihren Ursachen wohl noch fast unbekannte Wirkung auf die Lufterlektrizität; es soll diese nämlich eine Periodizität zeigen, die jedoch nicht mit dem synodischen, sondern mit dem tropischen Monate übereinstimmt; doch werde ich hierauf erst später eingehen, da mir die darauf bezüglichen Arbeiten erst nachher, d. h. nach Anstellung meiner statistischen Untersuchungen bekannt geworden sind. Bei letzteren handelte es sich zunächst offenbar darum, ein zuverlässiges Material zu erhalten.

Es gelang mir dies durch die Zuvorkommenheit des Herrn Geheimen Medizinalrates Gusserow von der Berliner Charité und der Herren vom Berliner statistischen Amte. Die Geburtenfälle der Charité (1896) wurden sehr sorgfältig von der Ober-Hebamme Fräulein Wajeck für mich zusammengestellt, diejenigen des Berliner Statistischen Amtes (1895) von einem Schreiber auf vorgedruckten Zetteln aus dem urkundlichen Material ausgezogen. Es ist mir eine angenehme Pflicht, den genannten Herren und Behörden hiermit meinen allerverbindlichsten Dank auszusprechen.

Von der Charité erhielt ich ungefähr 1700, vom Berliner Statistischen Amte ungefähr 4500 Fälle. Diese mussten nun nach den angegebenen Grundsätzen geordnet werden. Es ist dies mit Hilfe der nautischen Jahrbücher der betreffenden Jahre zwar nicht schwierig, immerhin aber eine sehr zeitraubende Arbeit, die ich von Herrn Richard Blochmann besorgen ließ. Es wurden die Zeiten der Mondeskulminationen auf den mittleren Vertikalen eines Blattes des bekannten Koordinatenpapiers eingetragen, ferner für jeden Tag der Zeitpunkt von Mittag und Mitternacht. Auf diese Weise stehen dann also die „Mondsmittage“ vertikal untereinander, während die „Sonnenmittage“, die sich durch eine beinahe gerade Linie verbinden lassen, wegen der im Verhältnis zum Monde bestehenden Verfrühung der Sonne auf dem Papierbogen schief von rechts oben nach links unten ziehen, wie auch die Zeitpunkte der Mitternacht. Nachdem das Koordinatenpapier auf diese Weise, und zwar ein Bogen für je einen Monat vorbereitet ist, lassen sich die Geburten leicht mit dem Zirkel eintragen, indem für jeden Tag der Anfangspunkt der bürgerlichen Zeitrechnung sichtbar gemacht ist. Bei den Zahlen, mit denen ich operierte, genügte es, die Länge einer Stunde auf 1 cm anzunehmen. Man sieht nun leicht, dass bei dieser Anordnung diejenigen Geburten vertikal unter einander zu stehen kommen, deren Zeitabstände von der jedesmaligen Mondeskulmination gleich sind. Auf Einzelheiten gehe ich der Kürze wegen nicht ein, umso mehr, als, wie später ersichtlich werden wird, das Ergebnis fraglich blieb. Rechts und links von der mittleren Vertikalen, auf der die Mondeskulminationen verzeichnet waren, wurden nun je zwölf Vertikalen in gleichen Abständen gezogen; der Abstand je zweier war gleich dem 24. Teil der Zeit, die durchschnittlich von einer Mondes-



kulmination zur andern verfließt; also, wenn man will, bedeutete jener Abstand je eine „Mondesstunde“. Schließlich wurden die zwischen je zwei dieser Vertikalen eingetragenen Geburten summiert und auf diese Weise die Zahl der Geburten für den bearbeiteten Zeitraum erhalten, die nahezu denselben Zeitabstand von der Mondeskulmination hatten. Auf Einzelheiten verzichte ich, wie gesagt. Es sollen hier nur die Endsummen gegeben werden. Die mittlere kurze vertikale Linie bedeutet auch hier die Mondeskulmination, die Zahlen sind die Summen für das ganze Jahr.

457						398					
60.	69.	76.	83.	75.	82.	72.	77.	79.	61.	56.	66   59.
452						392					
88.	71.	62.	89.	69.	73.	66.	64.	60.	68.	74.	

Erinnern wir uns nun der Behauptung der Samoaner, rechnen eine „Hafenzeit“ von 7 Stunden und summieren also entsprechend den geschlungenen Klammern, so erhalten wir für die zwei Perioden „steigenden Wassers“ 452 und 457 Fälle, für die zwei Perioden sinkenden Wassers 392 und 398 Fälle.

Das heisst, jene Zusammenstellung würde die Behauptung der Samoaner bestätigen. Die Nativität wäre während der „Stunden steigenden Wassers“ sehr merklich größer, als während der „Stunden fallenden Wassers.“

Man wird es, denke ich, begreiflich finden, wenn ich angesichts dieses Ergebnisses, das ich im Juli vorigen Jahres besaß, nämlich der bedeutenden Größe der Differenzen, einen Zufall für ausgeschlossen hielt und bereits beschlossen hatte, das „Samoanische Gesetz der Geburtenfrequenz“ als zuverlässige Thatsache zu veröffentlichen<sup>1)</sup>. Um jedoch in einer so wichtigen Sache ganz sicher zu sein, zog ich es schließlich vor, noch ein zweites Material in derselben Weise bearbeiten zu lassen. Und jene Zusammenstellung von etwa 4500 Fällen des Berliner Statistischen Amtes sah dann so hoffnungslos aus, dass ich nunmehr der Ansicht zuneigte, ein wunderbarer Zufall habe mir einen tückischen Streich gespielt, und an der ganzen Sache möchte Nichts

1) Später habe ich nach dem Vorgange von Arrhenius obige Zahlenreihe nach der Galle'schen Formel ausgeglichen; man erhält dann folgende Zahlenreihe:

68.2; 70.6; 74.4; 77.3; 78.1; 77.6; 76.4; 74.7; 71.3; 66.3; **63.3**; 64.3 |  
 68.1; 72.1; 73.2; 73.6; **74.4**; 73.3; 70.6; 67.5; 65.2; **65.0**; 66.3; 67.4.

Der Verlauf der hieraus nach Prozenten vom Mittel (70.8) konstruierten Kurve ist von einer solchen Regelmäßigkeit, dass es schwer ist, an einen Zufall zu glauben. — Maxima und Minima sind durch fetten Druck hervorgehoben.

sein. Ich beschloss, sie nur nebenbei gelegentlich als einen misslungenen Versuch zu erwähnen. Die Gesamtsummen für das ganze Jahr lauteten nämlich in diesem Falle wie folgt:

1158	1170
176. 208. 206. 214. 186. 166. 178.	203. 183. 181. 195. 206   202.,
1116	1112
194. 171. 208. 185. 173. 185.	197. 185. 185. 193. 176.

Natürlich wurden auch nach verschiedenen Methoden Durchschnittsberechnungen angestellt und mannichfache Kurven konstruiert. Ich unterlasse aber die Reproduktion derselben, da das sehr fragwürdige Ergebnis nicht im Verhältnis mit der aufgewandten Mühe stehen würde. Immerhin aber wollte ich doch jene Zahlen, in denen mehr Arbeit steckt, als man ihnen ansieht, veröffentlichen. Ich überlasse es andern und am besten wohl Behörden, die Sache an einem noch größeren Zahlenmateriale nachzuprüfen. Hierbei würde ich übrigens raten, was ich schon vor Kenntnisnahme der gleich zu erwähnenden Arrhenius'schen Arbeit teilweise gethan, aber nicht durchgeführt habe, auf die Deklination des Mondes Rücksicht zu nehmen. Vielleicht findet sich bei der einen, z. B. nördlichen Deklination, eine mondestägliche Nativitätskurve besser ausgeprägt, als bei der andern, z. B. südlichen. Im Vergleich zu Samoa könnte es vielleicht nicht ohne Belang sein, dass dort im Durchschnitte der Mond eine viel geringere Zenithdistanz hat, als bei uns. Auch könnte wohl die größere Schnelligkeit und Leichtigkeit, mit der sich der Geburtsakt bei Naturvölkern zu vollziehen pflegt, nicht ohne Einfluss sein; immer vorausgesetzt, dass wenigstens ein Körnlein Wahrheit in dem ganzen darauf bezüglichen Samoanischen Volksglauben enthalten ist. Eines der zur Eintragung der Fälle nach Mondesstunden benutzten Formulare hier zu veröffentlichen, lohnt nicht der Mühe, die Beschreibung dürfte genügen. Jedoch stelle ich statistischen Behörden oder Privatpersonen, die eine Untersuchung der Art anstellen wollen, gern ein Exemplar der benutzten Bogen zur Kenntnisnahme zur Verfügung.

Kürzlich (Januar 1899) erhielt ich die Schrift von Arrhenius „Die Einwirkung kosmischer Einflüsse auf physiologische Verhältnisse“ im Skand. Archiv f. Phys., VIII. Bd., S. 367 (1898). Im Zusammenhange damit schien mir aber nun meine Statistik denn doch wert, trotz ihres problematischen Ergebnisses etwas ausführlicher mitgeteilt zu werden. Ich erkläre hiermit, dass ich einstweilen nicht die Absicht habe, die Sache nochmals an einer noch größeren Zahl zu prüfen, sondern

dies andern überlasse. Statistische Aemter dürften die geeigneten Stellen sein, solche „Auszahlungen“, aber diesmal nicht nach Sonnen-, sondern nach Mondes-Zeit anzustellen; auch würde ich mit Rücksicht auf Arrhenius' Arbeiten raten, es mit dem Material von anderen Städten zu versuchen<sup>1)</sup>. Angesichts des tropischen Ursprungsortes der ganzen Idee läge es nahe, lieber die Geburten einer Stadt von geringerer geographischer Breite zu wählen. Ich vermute, dass die großen Städte Indiens dafür vielleicht am besten wären, wo bei der Vorliebe der Angelsachsen für Statistik eine solche wohl beschaffbar sein wird. Die Mühe ist ziemlich groß und die Größe der Chancen für ein positives Ergebnis mag manchem sehr klein erscheinen. Aber wegen der Wichtigkeit eines etwa doch zu Tage tretenden, einwandfrei positiven Befundes mag es ratsam sein, sich jener Mühe zu unterziehen. Es giebt übrigens eine Anzahl verschiedener Erwägungen, durch die sich das negative Resultat meiner Berliner Statistik und das — anscheinend — so überaus günstige positive der Charité-Fälle vielleicht erklären ließe; doch sind diese Dinge zu vag und unbestimmt, als dass ihre Erwähnung angezeigt wäre.

Wenn nun jene Geburtenstatistik ein sicheres positives Resultat ergeben hätte, so würde damit das Palolophänomen zwar nicht erklärt sein, wohl aber würde man dann erst recht vermuten, dass meine Behauptung richtig ist, der zufolge die fragliche Erscheinung auf Grund bekannter oder absehbarer Zusammenhänge nicht erklärbar ist. Da nun aber die Geburtenstatistik kein solches Resultat ergab, so hielt ich es für angemessen, meinen Gedankengang einer nochmaligen Prüfung zu unterziehen. Man bedenke dabei, dass es sich in meiner ersten Mitteilung um eine Art von Beweis per exclusionem handelt. Es wurde der Nachweis versucht, dass eine Erklärung auf Grund bekannter That-sachengruppen nicht möglich ist, und daraus dann geschlossen, dass die fragliche Erscheinung auf einen unbekanntem Zusammenhang hinweist, dessen Ergründung voraussichtlich zu einer sehr erheblichen Bereicherung unseres Wissens führen würde.

Ein solcher Beweis per exclusionem ist nun aber immer einigermaßen gewagt. Es ist immer misslich, beweisen zu wollen, dass etwas, in unserem Falle, dass eine Erklärungsmöglichkeit auf Grund bekannter Zusammenhänge nicht vorhanden sei. Man kann eine solche, trotz aller Sorgfalt, ebenso wie einen sachlichen Gegenstand, übersehen. In der That ist mir bereits ein begründeter Vorwurf der Art gemacht

1) Es erscheint im Hinblick auf die Entdeckungen und Hypothesen von Arrhenius nicht unmöglich, dass die etwa vorhandene Gesetzmäßigkeit in Statistiken verschiedenen Ursprungsortes verschieden gut ausgeprägt ist; auch deswegen ist das anscheinend positive Resultat meiner Charité-Statistik durch das schlechte Ergebnis der zweiten Statistik, trotz der größeren Zahlen der letzteren, nicht als gänzlich widerlegt anzusehen.

worden, indem mir der schon erwähnte, neu entdeckte Zusammenhang zwischen einer Periodizität der Lufterlektrizität und dem tropischen Monat vorgehalten wurde. Mir war jene Entdeckung damals gänzlich unbekannt. Die Arrhenius'sche Arbeit wird eingehend berücksichtigt werden. Lassen wir sie aber einstweilen noch bei Seite und analysieren von Neuem den Thatbestand der Paloloerscheinung und die daraus zu ziehenden Schlüsse. Es ist sicher, dass die Palolo in einer bestimmten Jahreszeit (was nicht wunderbar ist) zu einem nach dem synodischen Monat jedenfalls ziemlich genau, vielleicht sehr genau berechenbaren Tage zu einer bestimmten Stunde (die an verschiedenen Orten verschieden, an jedem einzelnen der Fundorte aber konstant zu sein scheint) an der Oberfläche des Meeres erscheinen unter den in der ersten Mitteilung ausführlich geschilderten Umständen. Nun wirkt der Mond auf die Erde und alles, was darauf ist, bekannter Weise nur durch das Sonnenlicht, das er reflektiert, und durch die Gravitation. Die direkte Wirkung der letzteren ist gering; aber im Verein mit der Axendrehung der Erde erzeugt die Anziehung des Mondes (wie auch, wenn auch in schwächerem Grade, die der Sonne) die Gezeiten des Wassers und der Atmosphäre. Sehen wir also von den Arrhenius'schen Entdeckungen ab, so bleiben nur das Licht und die Gezeiten übrig, mittels derer der Mond auf die Palolo einwirken könnte. Ein drittes giebt es — so weit unsere Kenntnisse reichen — nicht. Vom Lichte konnte sehr leicht nachgewiesen werden, dass es nicht in Betracht kommt, und gegen die Beweisführung gegen etwaige heliotropische Erscheinungen dürfte wohl ein Einwand nicht möglich sein. Anders betreffs der Gezeiten. Ich selbst habe einen Einwand, den ich damals vielleicht noch nicht hinreichend berücksichtigte, seitdem in Gedanken erweitert, und zweitens hatte Herr Dr. Thilenius die Freundlichkeit, mir brieflich eine Hypothese mitzuteilen, wonach sich vielleicht die Palolosache dennoch mittels der Gezeiten erklären ließe. Es sollen diese zwei Einwände nacheinander durchgenommen werden; aber schon im Voraus sei bemerkt, dass sie nicht stichhaltig sind, sondern dass meine Behauptung zu Recht bestehen bleibt, der zufolge die Gezeiten das Palolophänomen nicht erklären.

Schon auf Seite 352 meiner ersten Mitteilung erwähnte ich flüchtig die Möglichkeit der Annahme, dass gerade die verhältnismäßige Gleichmäßigkeit des Wasserdruckes an den Palolo-Tagen die Reizursache für das Aufsteigen abgeben könnte. Man könnte hypothetisch eine besondere Druckempfindlichkeit der Palolo annehmen und ferner voraussetzen, dass die Palolo durch größere Wasserdruckschwankungen am Aufsteigen gleichsam verhindert würden. Die Annahme hätte ihre Schwierigkeiten; genug, sie wäre möglich. Gegen sie machte ich geltend, erstens, dass an den Tagen der ersten (zunehmenden) Viertel die Gezeitenverhältnisse nach Zeit und Höhe denen des dritten Viertels



glichen, die Palolo aber an den ersten Vierteln niemals erschienen; zweitens aber das samoanische Experiment, dass die Palolo auch aus einem Korallenstücke, das in einem Gefäße mit Seewasser verwahrt würde, zur gleichen Stunde zum Vorschein kämen. Beide Widerlegungen mögen aber vielleicht als nicht vollkommen stichhaltig erscheinen. Gegen die erste könnte man einwenden, dass, wie ich schon in der Note auf S. 352 angegeben, der Satz von dem halbmonatlichen Gezeiten-Zyklus gewisse Einschränkungen erfährt, die an gewissen Orten sogar sehr bedeutend sein können. Gegen den zweiten Einwand aber wäre folgendes etwa zu erwidern. Zugegeben, dass die Palolo im Eimer am richtigen Tage zur richtigen Stunde zum Vorschein kamen: Hier war jedenfalls der Wasserdruck so gleichmäßig, wie nur wünschenswert; und dass die Palolo bis zum frühen Morgen oder bis zur zweiten Hälfte der Nacht warteten, liegt möglicherweise an einem negativen Heliotropismus. Sie waren ja erst am Tage vor ihrem normalen Erscheinen in den Eimer gesetzt worden. Niemand kann, bevor es versucht worden ist, wissen, wie der Versuch verläuft, wenn man die Palolohaltigen Korallenstücke nicht am Tage vorher, sondern mehrere Tage vorher in den Eimer legt: vielleicht kann man dadurch die Palolo um einige Tage früher zum Aufsteigen bringen. Thatsächlich wäre dieser Versuch auf alle Fälle, der Sicherheit wegen, rätlich. Natürlich müsste man durch gelegentliches Wechseln des Wassers (schnell vortübergehende Druckschwankungen sind offenbar auch bei unserer hier diskutierten Hypothese belanglos) vor zu großer Erwärmung schützen. Wenn sich dabei die Palolo um einige Tage künstlich verfrühen ließen, so wäre damit ein Wahrscheinlichkeitsbeweis zu Gunsten der hier behandelten Hypothese gewonnen; wenn aber die Palolo trotzdem erst am normalen Tage erschienen, so wäre diese Hypothese definitiv widerlegt. Ich erwarte mit Bestimmtheit, das letztere Ergebnis, und zwar auf Grund der Angaben der amerikanischen Gezeitentafeln. Selbstverständlich kann ich keinerlei Verantwortung für deren Richtigkeit übernehmen. Immerhin ist aber doch bei einem offiziellen Unternehmen der Art die Wahrscheinlichkeit größerer Fehler gering. Wenn wir uns nun aber einstweilen auf die amerikanischen Gezeitentafeln verlassen, so ergibt der Vergleich der Gezeitenverhältnisse an den Tagen des dritten Viertels mit denen an den Tagen des ersten Viertels eine so genaue Uebereinstimmung, dass unsere Hypothese, gelinde gesagt, sehr unwahrscheinlich wird. Freilich ist es richtig dass sich die Palolo denjenigen oder einen der wenigen Tage aussuchen, an denen die Amplitude ein Minimum ist. Ja, in den Jahren, für die die Gezeiten Apias berechnet sind (es ist das erst von 1896 an der Fall!), giebt es allerdings in der Nähe des ersten Viertels keinen Tag, an dem der Abfall vom Mitternachtshochwasser bis zur Sonnenaufgangsebbe ganz so gering wäre, wie am

## Oktober 1897.

## November 1897.

Moon	Day of—		Time and Height of High and Low Water.			
	W.	Mo.				
S	F	1	3 : 14	9 : 23	15 : 39	22 : 08
☾	S	2	0.6	2.5	0.6	2.8
		3	4 : 32	10 : 46	16 : 58	23 : 30
M	M	4	0.8	2.4	0.6	2.8
		5	6 : 02	12 : 07	18 : 10	. . . .
Tu	Th	6	0.8	2.5	0.4	. . . .
		7	0 : 44	7 : 20	13 : 14	19 : 15
W	F	8	2.9	0.7	2.7	0.3
		9	1 : 48	8 : 16	14 : 09	20 : 11
Th	S	10	3.1	0.5	2.9	0.1
		11	2 : 40	9 : 01	14 : 54	21 : 01
F	S	12	3.2	0.4	3.1	0.0
		13	3 : 24	9 : 40	15 : 38	21 : 47
S	S	14	3.3	0.3	3.2	0.0
		15	4 : 04	10 : 17	16 : 19	22 : 30
O	M	16	3.3	0.2	3.3	0.0
		17	4 : 42	10 : 52	16 : 58	23 : 07
M	Tu	18	3.2	0.2	3.2	0.2
		19	5 : 17	11 : 25	17 : 34	23 : 42
Tu	W	20	3.2	0.2	3.1	0.3
		21	5 : 47	11 : 57	18 : 08	. . . .
W	Th	22	3.1	0.3	3.0	. . . .
		23	0 : 12	6 : 48	12 : 32	18 : 42
Th	F	24	0.5	2.9	0.4	2.8
		25	0 : 42	6 : 50	13 : 07	19 : 10
F	S	26	0.7	2.8	0.6	2.6
		27	1 : 15	7 : 26	13 : 42	19 : 47
S	S	28	0.9	2.6	0.7	2.5
		29	1 : 55	8 : 08	14 : 25	20 : 32
O	M	30	1.0	2.5	0.9	2.4
		31	2 : 43	8 : 55	15 : 14	21 : 31
			1.1	2.4	1.0	2.3

Moon	Day of—		Time and Height of High and Low Water.			
	W.	Mo.				
☾	M	1	5 : 44	11 : 42	17 : 47	. . . .
☾	Tu	2	0.8	2.8	0.4	. . . .
		3	0 : 20	6 : 48	12 : 44	18 : 50
M	W	4	3.1	0.7	2.9	0.4
		5	1 : 20	7 : 40	13 : 38	19 : 47
Tu	Th	6	3.1	0.6	3.1	0.3
		7	2 : 10	8 : 27	14 : 28	20 : 38
W	F	8	3.2	0.6	3.2	0.3
		9	2 : 54	9 : 08	15 : 15	21 : 28
Th	S	10	3.3	0.4	3.2	0.3
		11	3 : 38	9 : 46	15 : 57	22 : 08
F	S	12	3.2	0.4	3.2	0.3
		13	4 : 14	10 : 25	16 : 35	22 : 44
S	S	14	3.1	0.4	3.2	0.5
		15	4 : 48	11 : 00	17 : 12	23 : 16
O	M	16	3.0	0.4	3.0	0.7
		17	5 : 20	11 : 32	17 : 44	23 : 47
M	Tu	18	3.0	0.5	2.9	0.8
		19	5 : 51	12 : 05	18 : 15	. . . .
Tu	W	20	2.9	0.7	2.8	. . . .
		21	0 : 19	6 : 26	12 : 38	18 : 47
W	Th	22	0.9	2.8	0.8	2.7
		23	0 : 55	7 : 03	13 : 16	19 : 27
Th	F	24	0.9	2.7	0.9	2.6
		25	1 : 37	7 : 47	14 : 00	20 : 12
F	S	26	1.0	2.6	1.0	2.6
		27	2 : 25	8 : 30	14 : 44	21 : 04
S	S	28	1.0	2.5	1.1	2.6
		29	3 : 21	9 : 24	15 : 38	22 : 02
O	M	30	1.0	2.5	1.1	2.7
		31	4 : 25	10 : 30	16 : 41	23 : 05
			1.0	2.5	1.0	2.8

S	17	3 : 45	9 : 59	16 : 15	22 : 40	☾	17	5 : 28	11 : 34	17 : 42	. . .
M	18	5 : 02	11 : 13	17 : 30	23 : 50	☾	18	0 : 06	6 : 28	12 : 32	18 : 42
Th	19	6 : 12	12 : 25	18 : 38	25	E	19	1 : 03	7 : 21	13 : 26	0.7
W	20	0 : 50	7 : 12	13 : 23	19 : 28	☾	20	1 : 57	8 : 13	14 : 19	0.5
Th	21	1 : 44	8 : 04	14 : 08	20 : 16	☾	21	2 : 50	9 : 04	15 : 12	0.3
F	22	2 : 32	8 : 50	14 : 52	21 : 02	☾	22	3 : 39	9 : 52	16 : 03	0.2
S	23	3 : 18	9 : 32	15 : 34	21 : 48	☾	23	4 : 29	10 : 40	16 : 54	0.2
S	24	4 : 04	10 : 16	16 : 18	22 : 32	P	24	5 : 20	11 : 31	17 : 43	. . .
M	25	4 : 48	11 : 00	17 : 05	23 : 20	☾	25	0 : 02	6 : 12	12 : 21	. . .
Th	26	5 : 32	11 : 45	17 : 55	23 : 00	☾	26	0 : 58	7 : 05	13 : 15	18 : 38
W	27	0 : 08	6 : 21	12 : 32	18 : 45	☾	27	1 : 56	8 : 00	14 : 12	19 : 37
Th	28	1 : 04	7 : 11	13 : 25	19 : 42	☾	28	3 : 00	9 : 01	15 : 11	20 : 37
F	29	2 : 02	8 : 12	14 : 26	20 : 48	☾	29	4 : 04	10 : 04	16 : 14	21 : 40
S	30	3 : 10	9 : 20	15 : 32	22 : 00	☾	30	5 : 06	11 : 08	17 : 16	22 : 41
S	31	4 : 28	10 : 32	16 : 40	23 : 12	☾		0.8	3.0	17 : 16	23 : 42
											0.5

The tides are placed in the order of occurrence, with their times on the first line and heights on the second line of each day; a comparison of consecutive heights will indicate whether it is high or low water.

The time used is Mean Local Civil for the meridian 171° 44' W.; 0h is midnight, 12h is noon; all hours less than 12 are in the morning, all greater are in the afternoon, and when diminished by 12 give the usual reckoning; for instance 15h is 3 p. m. The heights, in feet and tenths, are reckoned from the Harmonic Tide Plane, which is approximately the datum of soundings on the Admiralty Charts for this region, and which is 1.7 feet below mean sea level. Symbols and abbreviations relating to the moon: ☾, new moon; ☽, 1st quar.; ☾, full moon; ☾, 3d quar.; ☾, moon on the equator; N, S, moon farthest north or south of the equator; A, P, moon in apogee or perigee.

Palolotage in der Nähe des dritten Viertels. Doch ist der Unterschied wohl allzugerings, als dass er in Betracht kommen könnte. Da hier und später eine genaue Kenntnis der Gezeiten in Apia an den Tagen der Palolo, ferner an den Tagen der ersten Viertel und, für andere Ueberlegungen, auch die Gezeiten an den Tagen von Neu- und Vollmond von Belang sind; und weil es ferner nicht unwahrscheinlich ist, dass Andere wiederum verschiedene Erwägungen auf Grund der Gezeiten von Apia in den fraglichen Monaten anstellen; so scheint es am besten, einfach jene zwei Columnen der „Tide Tables“ (By the U. S. Coast and Geodetic Survey, W. W. Duffield Superintendent, Washington, Government Printing Office) für Apia, Oktober und November 1897, vollinhaltlich zu reproduzieren, was hiermit — S. 250 u. 251 — geschieht. Es kann danach jeder, der sich für die Angelegenheit interessiert, die hier diskutierten Fragen prüfen und sich ihm etwa aufsteigende Fragen ähnlicher Art selbst beantworten.

Bei Durchsicht der amerikanischen Gezeitentafeln fand sich übrigens auch, dass in meiner ersten Mitteilung insofern ein Versehen enthalten ist, als es da heisst (S. 351), dass die Palolo „bei sinkendem Wasser, nicht lange vor Erreichung der tiefsten Ebbe“ erschienen. Vorstehende Ziffern zeigen, dass die Palolo vielmehr kurze Zeit nach Erreichung des tiefsten Wasserstandes auftreten. Eine Folgerung gegen meine sonstigen Schlüsse ergibt sich aber aus jenem Versehen nicht, und es genügt, dasselbe hier einfach zu berichtigen.

Eine zweite Hypothese, um die Palolosache durch die Gezeiten zu erklären, hatte Herr Dr. Thilenius die Freundlichkeit, mir brieflich mitzuteilen und mich zu ihrer Benutzung zu ermächtigen. Ich lasse hier den betreffenden Teil seines von Tauranga, Neu-Seeland vom 14. Dezember 1898 datierten Briefes im Wortlaute folgen: „Es ist Glaube unter Jägern und Sammlern, dass junge Weibchen später „legen“ als alte. Ich habe das bei *Uromastix acanthinurus* im Sommer 1896 in der Saharasteppe beobachtet, fand es jetzt für *Hatteria* bestätigt, und kann hinzufügen, dass ich bei beiden Sauriern junge Männchen später begattungslustig fand, als alte. Ins biologische übersetzt bedeutet das mir: Bei jungen geschlechtsreifen Individuen tritt die Reife der Geschlechtsprodukte später ein, als bei alten Exemplaren. Auf dem Umwege über einen zwar beliebten, aber sehr gefährlichen Analogieschluss — der noch zu beweisen ist — sehe ich im Oktoberpalolo die Entladung alter, im Novemberpalolo junger Anneliden, Aphroditen u. s. w. Dass der Palolo irgend etwas mit dem Monde zu thun hat, scheint mir zweifellos, wunderbar bleibt nur, dass es gerade das Mondviertel ist, welches die Entleerung befruchtungsreifer Eier und Spermatozoen auslöst, dass ferner ein ganzer Monat zwischen den zwei Palolozeiten vergeht, welcher frei von Palolo ist, obgleich bei der Annahme alter und junger Anneliden



eine Entleerung durch diese ganze Zeit hindurch erwartet werden müsste. Vielleicht bietet sich ein Weg für fernere Untersuchungen, wenn man den Palolo aus dem letzten Mondviertel herausschafft, welches mit dem ersten übereinstimmende Bedingungen bietet und die Frage verwirrt. Ich vermute folgendes: die entleerten Geschlechtsprodukte sind „befruchtungsreif“. Diesem Zustande musste (nach Analogie!!!) ein Reifeprozess vorausgehen. Dieser Reifeprozess — wozu ich Riechtungskörperchen und Bildung der Eihülle u. s. w. rechne — könnte während der Zeit vom Vollmond ab stattfinden, d. h. der „Vollmond“ löst die Eireife aus. Ich lege den Nachdruck auf Reife, nicht Entleerung der Geschlechtsprodukte. Es könnte dies erklären, dass je einmal im Oktober und November Eier und Sperma zu reifen beginnen. Vom November resp. Dezember ab ist die Regeneration des Palolo als beginnend anzunehmen. Ältere Tiere, welche dieselbe im Oktober vollenden, werden mit dem Vollmonde dieses Monats in den Reifeprozess eintreten; jüngere müssen bis zum folgenden warten. Mit dem Vollmonde haben wir Springebbe, d. h. da die Anneliden, wie wir getreu der eingeborenen Ueberlieferung gefunden haben, im flachen Wasser tote Korallen bewohnen, so erfolgt einmal im Monat eine besonders weitgehende Entblössung des Riffes, d. h. eine vermehrte Insolation, besonders durch rote Strahlen, deren Bedeutung ja über der Diskussion steht, wo es sich um Biologie handelt.

Es wäre dies eine „Denkbarkeit etc.“. Soweit Herr Thilenius. — Leider wird auch diese Annahme, die an sich ganz annehmbar wäre und die übrigens auch in einer Variante auf S. 353 meiner ersten Mitteilung vorkommt — ich hatte hier nicht an das Sonnen-, sondern an das Mondeslicht gedacht — durch einen Blick auf die Gezeitentafeln widerlegt. Natürlich findet am Tage des Vollmondes Springebbe statt, die zudem ungefähr auf die Mittagsstunde fällt und daher einer starken Insolation der entblößten Teile des Riffes so günstig wie möglich ist. Allein, eine solche Springebbe findet zu denselben Stunden auch an den Tagen des Neumondes statt. Herr Thilenius hat diesen Umstand entweder übersehen oder, was eher anzunehmen, an eine merkliche Unregelmäßigkeit der Gezeiten bei Samoa gedacht, d. h. an die Möglichkeit eines Ueberwiegens der Vollmondsspringebbe gegenüber der Neumondsspringebbe. Es ist dies nun aber, wie die amerikanischen Gezeitentafeln lehren, eben nicht der Fall, und die Hypothese ist somit widerlegt, im Einklange mit den Betrachtungen, denen zufolge, wie ich auf S. 352 meiner ersten Mitteilung ausführte, jede ausdenkbare Erklärung der Erscheinung nur mit Hilfe der Gezeiten scheitern muss. Der Gezeitenzyklus ist thatsächlich bei Samoa mit sehr großer Genauigkeit ein halb- und kein ganzmonatlicher.

Nebenbei sei noch eine teleologische Erwägung gestattet, die ich als rein thatsächlich, ohne Hintergedanken nach der einen oder andern

Seite anführe. Die Palolo suchen sich nämlich in den Wochen des abnehmenden Mondes gleichsam den für die Befruchtung offenbar günstigsten Zeitpunkt nach Tag und Stunde aus. Die der Befruchtung vermutlich hinderlichen Gezeitenströme sind ein Minimum, erstens, weil die Gezeitenamplitude an jenen Tagen ein Minimum ist; und zweitens wählen sie eine Stunde der Umkehr der Gezeiten; drittens endlich eine Zeit, während welcher die an sich geringen Gezeitenströme vom Meere in die Lagune gerichtet sein müssen. Es findet also die möglichst geringe Störung durch jene Ströme statt und zweitens ist jedenfalls die Gefahr ausgeschlossen, dass die Eier vor oder nach ihrer Befruchtung durch die Ströme ins offene Meer hinausbefördert werden.

Kurz und allgemein gesagt, zeigen die Gezeitentafeln, dass thatsächlich die Gezeitenverhältnisse an den Tagen des ersten Viertels denen an den Tagen des letzten Viertels, die Gezeitenverhältnisse an den Tagen des Vollmondes denen an den Tagen des Neumondes mit einer hinreichenden Genauigkeit entsprechen; mit andern Worten, dass etwa zu argwöhnende Unregelmäßigkeiten dort nicht stattfinden und dass daher die hieraus gezogenen Schlussfolgerungen meiner ersten Mitteilung zu Recht bestehen bleiben: Jeder Erklärungsversuch der Erscheinung mittelst der Gezeiten und nur der Gezeiten scheidet an der Thatsache, dass die Palolo nur an den Tagen der dritten und nicht auch an denen der ersten Viertel der beiden in Betracht kommenden Monate auftreten.

Bei weitem am wichtigsten und ganz verschieden von den vorigen sind die Einwendungen und der Erklärungsversuch von Svante Arrhenius in dessen Abhandlung „Die Einwirkung kosmischer Einflüsse auf physiologische Verhältnisse“ in dem „Skandinavischen Archiv für Physiologie“, VIII. Band, 1898, S. 367. Arrhenius bestreitet meine Prämissen, dass der Mond nur durch Licht und durch Gravitation und deren Folgen auf unsere Erde wirke. Denn er hat im Verein mit Ekholm entdeckt, dass der Mond einen Einfluss auf den Gang der Luftelektrizität ausübt. Und zwar ist es nicht der populär geläufigere synodische (Phasen-)Monat, sondern der tropische Monat, dessen Periode sich in derjenigen der Luftelektrizität widerspiegelt. Der tropische Monat, d. h. die Zeit, welche der Mond braucht, um den Cyklus seiner Deklinationen zu durchlaufen, beträgt 27.32 Tage. Zu dieser Periode kommt eine andere von 25.93 Tagen, deren Existenz nach Arrhenius gleichfalls feststeht, und die vielleicht mit der Sonne zusammenhängt. Wie der Mond bei seinem tropischen Umlaufe jene Einwirkung auf die Luftelektrizität ausüben mag, giebt Arrhenius in anderen Abhandlungen an, wenn auch nur als Hypothese. Die Wirkung der Luftelektrizität auf das biologische Geschehen denkt sich Arrhenius folgen-

dermaßen: es sollen unter dem Einflusse des höheren Potentialgefälles chemische Stoffe entstehen, die dann wiederum auf die lebende Natur wirken. So mancher wird beim Lesen dieser Zeilen den Kopf schütteln; ich gestehe, dass es mir selbst nicht anders ergangen ist, dass ich aber nach reiflicher und vorurteilsfreier Ueberlegung und Würdigung der von Arrhenius durch Bearbeitung eines umfangreichen statistischen Materials gewonnenen Resultate dazu gekommen bin, die Sache für wahrscheinlich richtig zu halten. Die biologischen Erscheinungen, an denen sich jener Einfluss zeigt, oder mit andern Worten, an denen sich jene zwei Perioden widerspiegeln, sind, so weit Arrhenius die Sache bisher veröffentlicht hat, die Menstruation und (im Zusammenhange damit) die Nativität sowie die Häufigkeit epileptischer Anfälle. Natürlich, wie ich beiläufig erwähnen will, ist die Nativitäts-Statistik von Arrhenius von der meinigen verschieden, insofern es sich bei ihm um die Bevorzugung gewisser Tage im tropischen Monate, bei mir hingegen um die Bevorzugung gewisser Stunden im Mondstage handelt. Freilich vermute ich, dass, wenn anders meine Statistik bei Bearbeitung grösseren Materials zu einwandfrei positiven Ergebnissen führen sollte, Arrhenius auch hierfür die Lufterlektrizität als Erklärung herbeiziehen würde, da diese nach seiner Angabe (S. 368) außer der tropisch-monatlichen noch eine mondestägliche Periode hat. Dass es sich, die Richtigkeit der Arrhenius'schen Aufstellungen vorausgesetzt, um Dinge von einer sehr großen und weittragenden Wichtigkeit handelt, ist zweifellos. Ja, ich vermute, dass man die Bedeutung der Sache schwerlich überschätzen kann. Ich komme nunmehr aber zu Arrhenius' Bemerkungen zu der Palolosache.

Arrhenius sagt auf Seite 406 seiner erwähnten Abhandlung: „Nun referieren wohl die Samoaner, und nach diesen Dr. Friedländer, das eigentümliche Verhalten des Palolowurmes zu dem synodischen Monat, aber da die Erscheinung immer zu derselben Jahreszeit eintritt, so entspricht das letzte Viertel auch einer bestimmten Stellung des Mondes im tropischen Monat, und zwar in dem vorliegenden Fall etwa 3—4 Tage nach dem tiefsten Stande des Mondes unter dem Horizont (Apia liegt südlich vom Aequator). Nun liegen keine Beobachtungen über den Gang der Lufterlektrizität in diesen Gegenden vor, es ist aber wahrscheinlich, dass die Lufterlektrizität da ein Maximum in der Nähe der Zeit besitzt, wenn der Mond am tiefsten unter dem Horizont steht.“

Die Bemerkung von Arrhenius, dass das letzte Viertel, da es sich immer um dieselbe Jahreszeit handelt, auch eine bestimmte Stellung des Mondes im tropischen Monat involviert, ist natürlich richtig. Und wenn die Palolo nur in einem Monate, entweder im November oder aber im Oktober erschienen, so wäre die Entscheidung

schwer, ob der wesentliche Umstand in der Phase, d. h. der Stellung des Mondes in synodischen oder aber in seiner Stellung im tropischen Monate zu suchen wäre. Nun erscheinen aber die Palolo in zwei verschiedenen Monaten, in denen die letzten Viertel bereits, wie sogleich gezeigt werden wird, doch schon merklich verschiedenen Stellungen des Mondes im tropischen Monat entsprechen. Wenn Arrhenius Recht hätte, so sollte man erwarten, dass, wenn der Palolotag im Oktober der Tag vor dem letzten Viertel oder jener Tag selbst ist, dass dann der Palolotag des November einige Tage vor dem letzten Viertel dieses Monats eintreffen sollte. Hierzu kommt aber die Angabe der von Collin gesammelten Fälle, in denen der Palolo in einem ganz andern Monate auftrat, aber dennoch das letzte Viertel innehielt. Wenn die jener Angabe zu Grunde liegenden Beobachtungen absolut zuverlässig wären, so würde darin eine offenbare Widerlegung der Arrhenius'schen Ansicht liegen. Aber auch schon der Vergleich der Oktober- und Novembertage wirft, wie mir scheint, auf die Hypothese von Arrhenius ein etwas bedenkliches Licht. Gehen wir daher die verschiedenen Palolotage an der Hand des Deutschen nautischen Jahrbuches durch. Es ist dabei zur Bequemlichkeit die Breite Apias auf 11h 30 M. westlich von Greenwich abgerundet. Die Mondesdeklinationen bezog ich auf 4h 30 M. Morgens Apia Ortszeit; sie mussten, da sie nicht für alle Stunden angegeben sind, interpoliert werden, der hierbei entstehende Fehler ist aber viel zu gering, um irgend wie in Betracht zu kommen.

Die Angaben sind den Deutschen nautischen Jahrbüchern entnommen, mit Ausnahme der Zeitpunkte des Durchganges des Mondes durch die Ekliptik, die Herr Witt, der Astronom der hiesigen „Urania-Sternwarte“ für mich aus astronomischen Ephemeriden auszuziehen die Güte hatte; seine Angaben waren ursprünglich nach astronomischem Datum, aber nach mitteleuropäischer Zeit gemacht; ich habe daher zur Reduktion auf die sonst hier angewandte Greenwich-Zeit von einer jeden seiner Angaben eine Stunde subtrahiert. Die Einrichtung der folgenden Liste ist aus den Uberschriften ohne weiteres ersichtlich. Es wurden nur solche Palolotage benutzt, die als ganz sicher gelten dürfen und außerdem jedesmal nur der Haupttag in Rechnung gebracht; denn es fehlt an einem irgendwie zureichenden Maße, „wie viel“ Palolo es an den Nebentagen gab, und ob ihre Zahl es berechtigt erscheinen lasse, auch den Nebentag zu berücksichtigen.

Die Spalte D der nachstehenden Tabelle zeigte, um welchen Zeitunterschied das Auftreten der Palolo abwich vom Eintritt des Viertels; es waren von fünf Palolotagen im Maximum 29h 9 M., im Minimum 7h 7 M. Der größte Unterschied jener Zeitabweichungen vom Eintritt des letzten Viertels beträgt demnach etwa 22h. Spalte G hingegen zeigt den Zeitunterschied zwischen dem Aufsteigen der Palolo und der



A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.	H.	J.
Palologtag und -Stunde nach Apia-Orts-Zeit.	Palologtag und -Stunde nach astronomischer Zeit.	Tag und Stunde (astron.) des letzten Viertels.	Zeitdifferenz zwischen B und C (—: B früher als C).	Deklination des Mondes zur Zeit des Palolo-aufstieges (+ = nördlich).	Tag, Stunde und Betrag der voraufgegangenen nördlichen Maximaldeklination.	Zeitdifferenz zwischen B und F. (+: B später als F).	Der dem Palologtag nächste Durchgang des Mondes durch die Ekliptik von N. nach S.	Zeitdifferenz zwischen B und H —: B früher als H. +: B später als H.
1. 10. Okt. 1895 4 h 30 Min. Morgens	10. Okt. 1895 4 h	11. Okt. 1895 2 h 34 Min.	— 22 h 34 Min.	+ 28° 7' 58"	+ 28° 26' 58" am 9. Okt. 1895 12 h	+ 16 h	14. Okt. 1895 22 h	— 114 h
2. 9. Nov. 1895 4 h 30 Min. Morgens	9. Nov. 1895 4 h	9. Nov. 1895 11 h 7 Min.	— 7 h 7 Min.	+ 19° 5' 23"	+ 28° 16' 33" am 5. Nov. 1895 18 h	+ 82 h	11. Nov. 1895 2 h	— 46 h
3. 28. Okt. 1896 4 h 30 Min. Morgens	28. Okt. 1896 4 h	29. Okt. 1896 3 h 21 Min.	— 23 h 21 Min.	+ 23° 37' 38"	+ 27° 33' 23" am 25. Okt. 1896 18 h	+ 60 h	30. Okt. 1896 5 h	— 49 h
4. 17. Okt. 1897 4 h 30 Min. Morgens	17. Okt. 1897 4 h	18. Okt. 1897 9 h 9 Min.	— 29 h 9 Min.	+ 24° 47' 19"	+ 26° 27' 7" am 15. Okt. 1897 12 h	+ 40 h	18. Okt. 1897 22 h	— 42 h
5. 16. Nov. 1897 4 h 30 Min. Morgens	16. Nov. 1897 4 h	17. Nov. 1897 2 h 2 Min.	— 22 h 2 Min.	+ 15° 22' 21"	+ 26° 15' 44" am 11. Nov. 1897 18 h	+ 106 h	15. Nov. 1897 0 h	+ 28 h

vorangegangenen nördlichen Maximaldeklinatation des Mondes; einen Zeitunterschied, der maßgeblich ist für das Verhältnis des Palolotages zur Mondesstellung im tropischen Monat. Wir finden hier im Minimum 16h, im Maximum aber 106h, also eine Differenz von 90h. In Spalte I endlich findet man den Zeitunterschied zwischen Paloloerscheinung und dem nächstliegenden Durchgange des Mondes durch die Ekliptik, den ich der Vollständigkeit wegen mit anführe, obwohl von vornherein kein Grund vorliegt, ihm eine Bedeutung beizumessen; er variiert von  $-114$  bis zu  $+28$ h, in maximo also gar um 142h. Die Tabelle zeigt, dass der Palolo, so weit unsere Kenntnis bisher reicht, sich jedenfalls anscheinend mit viel größerer Genauigkeit nach dem synodischen, als nach dem tropischen Monat richtet. Das spricht zunächst gegen den Erklärungsversuch von Arrhenius, wengleich ich wohl einsehe, dass damit die Sache durchaus noch nicht vollständig widerlegt ist. Man könnte nämlich folgendes annehmen. Vielleicht hat Arrhenius insofern recht, als die Stellung des Mondes im tropischen Monat allerdings in Betracht kommt, indem etwa eine nördliche Deklinatation aus irgend welchen Gründen, beispielsweise wegen eines Einflusses auf die Lufterlektrizität, notwendig ist. Es würde dann erklärt sein, warum der Palolo an den ersten Vierteln nicht erscheint. Bei Zugrundelegung dieser Annahme bedarf es dann einer weiteren, die sich auf den synodischen Monat, d. h. auf die hauptsächlich von diesem abhängigen Gezeiten bezieht: Der Palolo wird vielleicht durch stärkere Schwankungen des Wasserdruckes am Aufsteigen gehindert.

Mit anderen Worten, das Zusammentreffen mit dem Viertel in zwei benachbarten, und wenn man den von Collin mitgeteilten Ausnahmefällen hinreichende Zuverlässigkeit beimessen will, gelegentlich auch in andern Monaten spricht für eine Abhängigkeit vom synodischen Monat oder von damit zusammenhängenden periodischen Erscheinungen, wie den Gezeiten. Zur Erklärung des Umstandes, dass die Tiere nur am letzten und nicht auch am ersten Viertel erscheinen, diene dann die Arrhenius'sche Annahme einer Abhängigkeit vom tropischen Monate oder von Erscheinungen, deren Periode mit diesem zusammentrifft.

Es ist bisher nicht möglich, etwas anderes zu thun, als die verschiedenen Denkbareiten und Möglichkeiten aufzuführen. Eine Entscheidung wird sich wahrscheinlich erst durch den Versuch erlangen lassen; ehe man aber solche anstellt, ist es notwendig, sich über die Fragestellung ganz klar zu sein. Und als Beiträge hierzu werden, wie ich hoffe, die vorstehenden Ausführungen vielleicht nicht unnütz sein. Ohne ein systematisches Nachdenken gerät man nämlich hier fast unfehlbar auf Abwege.

Die „Abhängigkeit biologischer Erscheinungen von kosmischen Einflüssen“ erhält leicht einen etwas mystischen, um nicht zu sagen, astrologischen Anstrich, oder es klingt doch wenigstens jener Ausdruck einigermaßen verdächtig in dieser Beziehung. Man thut daher gut, sich klar zu machen, dass dies in Wahrheit keineswegs zutrifft. Der Ausdruck „kosmische“ Einflüsse besagt im Grunde nur, dass wir die verbindenden Glieder noch nicht kennen, oder, im Hinblick auf die Entdeckung von Arrhenius und Ekholm, wenigstens noch nicht hinreichend kennen, so dass sie jedermann geläufig wären. Sehr weittragende „kosmische Einflüsse“ sind ja alltäglich, und werden gleichsam zu Trivialitäten, sobald uns der Mechanismus des Zusammenhangs bekannt ist. Man spricht dann nicht mehr von „kosmischen Einflüssen“, sondern drückt die Sache lieber anders aus. Dass beispielsweise in allen Ländern, besonders den gemäßigten Zonen, beinahe alle physiologischen Erscheinungen auf das Stärkste von dem Deklinationseycclus der Sonne, Jahr genannt, abhängen und außerdem noch von dem scheinbaren täglichen Umlaufe dieses Weltkörpers, ist sicherlich auch ein „kosmischer Einfluss“ auf biologisches Geschehen. Nur ist uns hier der Mechanismus leidlich bekannt, indem wir wissen, dass von den astronomischen Erscheinungen Licht und Wärme und von diesen wiederum die Lebenserscheinungen abhängig sind. Da wir dies wissen, so reden wir eben, wie bemerkt, in der Regel nicht mehr von „kosmischen“ Einflüssen, und die ganze Sache ist weit davon entfernt, uns als etwas besonders Geheimnisvolles zu berühren; obwohl übrigens im Einzelnen der Mechanismus der Wärme- und Lichtwirkung noch genug Material zu neuen Entdeckungen enthält. Der Ausdruck „kosmische Einflüsse“ ist demnach ein Provisorium. Wenn sich die Arrhenius'sche Auffassung bewahrheitet, dass der Mond in seinem tropischen Umlaufe eine Periodizität der Luftelektrizität hervorruft, und dass diese wiederum auf die belebte Natur von tiefgreifendem Einflusse ist: so wird man auch in unserem Gebiete bald aufhören, von „kosmischen“ Einflüssen zu reden und die fraglichen Erscheinungen eben einfach auf die Luftelektrizität zurückführen. Ganz so einfach oder günstig, wie in dem oben angezogenen Vergleiche steht die Sache hier aber freilich nicht. Denn jene Abhängigkeit des Ganges der Luftelektrizität, wenn sie eine erweislich richtige und allgemeine Thatsache ist, würde zunächst eben nur eine statistisch feststellbare Thatsache sein. Der Mechanismus eines Zusammenhanges hingegen zwischen Stellung des Mondes im tropischen Monat und Intensität der Luftelektrizität scheint bisher nur hypothetisch erklärbar. Es wäre dies ein physikalisch-kosmisches Rätsel, wie es deren mehrere ganz ähnliche giebt, beispielsweise die Zusammenhänge verschiedener Erscheinungen mit den bekannten Perioden der Sonnenfleckenhäufigkeit. Zweitens aber scheint mir der etwa bestehende Zusammenhang zwischen Luftelektrizität und Biologie gleichfalls noch

recht rätselhaft, trotz der Andeutungen von Arrhenius. Wenn daher Arrhenius sagt, die Paloloerscheinung brauchte im Lichte seiner Entdeckungen nicht „als völlig rätselhaft“ bezeichnet zu werden (S. 407), so kann ich ihm hierin nicht ganz Recht geben, obwohl ich dankbar anerkenne, dass Arrhenius und meines Wissens er allein wenigstens einen Weg gewiesen hat, auf dem dereinst eine Erklärung sich ergeben könnte. Es hat mich auch besonders und aufrichtig gefreut, dass Arrhenius die Ehre der Entdeckung nicht den Europäern, sondern den Samoanern zollt. Der jedem Weltreisenden, aber auch nur diesem, aus mannigfacher Erfahrung bekannte, geradezu ungeheuerliche Rassendünkel des weißen Mannes und sein Hochmut gegen die Farbigen ist wirklich etwas, das man im Interesse der Gerechtigkeit und höheren Gesittung auf Schritt und Tritt bekämpfen sollte. Wenn sich daher beispielsweise die Behauptung der Samoaner betreffs eines Einflusses der Mondstunde auf die Nativität bewahrheiten sollte, so würde ich auch vorschlagen, jene Beziehung als das „Geburtengesetz der Samoaner“ zu bezeichnen, auf dass der Name jenes Volkes in der Wissenschaft weiter lebe, auch zu Zeiten, wo die Samoaner selbst der Hab- und Herrschsucht der Weißen geopfert sein werden<sup>1)</sup>.

Zum Schlusse möchte ich noch einigen Herren für ihre belehrenden Zuschriften herzlichst danken. Der deutsche Konsul in Levuka, Viti, Herr Paul Hörder, hatte die Freundlichkeit, mich von dem Ausfall des letzten Palolotages daselbst brieflich in Kenntnis zu setzen. Er fand statt am 7. November 1898; schon am Tage vorher, dem 6. November, ist eine Menge von Palolo gefangen worden. Die ersten stiegen auf 4h 10 M., um 4h 30 fand eine bedeutende Steigerung statt. Um 4h 30 war es trotz bewölkten Himmels bereits hell. Ich erinnere dabei an die südlichere Lage der Fidschi-Inseln, nicht weit vom südlichen Wendekreise; und, wie schon früher, daran, dass Fidschi Datum östlicher Länge („australisches“) rechnet. Der 180. Meridian geht durch die Gruppe selbst. Der 7. Nov. 1898 4h Morgens in Levuka bedeutet also nach astronomischer Rechnung den 6. Nov. 1898 4h. Das letzte Mondesviertel fand statt am 6. Nov. 14h 28 M. astron. Zeit. Jener Tag fügt sich also wiederum der Regel.

Herrn Professor H. H. Behr von der Academy of Sciences in San Francisco verdanke ich endlich den brieflich mitgeteilten Hinweis auf eine andere Erscheinung, die gleichfalls auf „kosmische Einflüsse“ deutet. Er schreibt mir, dass die *Oxyuris vermicularis* heißenden Plagegeister unserer Kinder ihre Auswanderungen in den Mastdarm nicht nur, wie altbekannt, Nachts zu vollführen

1) Vergl. die Aufsätze desselben Verfassers: „Rassenfragen in der Völker-geschichte“ in: Neue deutsche Rundschau, 1895 und „Samoa“, in Westermann's Monatsheften, 1899.



pflegen, sondern dass sie auch eine Vorliebe für die Vollmondsnächte zeigen. Meinem Gewährsmanne ist es in seiner ärztlichen Praxis, wie er mir schreibt, öfters vorgekommen, dass er an solchen gleichzeitig zu verschiedenen Familien gerufen wurde, um Kinder von den *Oxyuris* zu befreien. — Aerzte, denen ein größeres Material zugänglich ist, sollten auf diesen Punkt ihr Augenmerk richten.

Herr Dr. Funk in Apia stellte mir zur Konservation und Sortierung meines Materials sein Arbeitszimmer mehrfach zur Verfügung, ebenso die Einsicht in seine Nautischen Jahrbücher; Herrn Korvettenkapitän Winkler verdanke ich Angaben über die Gezeitenverhältnisse und den Hinweis auf die amerikanischen Gezeitentafeln; meinem Freunde Herrn Stabsarzt Dr. Otto Huber die Uebermittlung der Geburtenfälle der Charité. Mein verehrter Lehrer Herr Geheimrat Prof. F. E. Schulze hat mich mit einer Empfehlung an die Behörden versehen. Allen diesen Herren meinen verbindlichsten Dank auch hier nochmals auszusprechen ist mir eine angenehme Pflicht.

Was die in meiner ersten Mitteilung in Aussicht gestellte systematische Bearbeitung der Palolo anbetrifft, so hatte Herr Geheimrat E. Ehlers die Güte, dieselbe zu übernehmen. Sie ist veröffentlicht in den „Nachrichten der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Mathematisch-physikalische Klasse, 1898, Heft 4.“

---

Erst nach Niederschrift dieser Zeilen erhielt ich die letzte Veröffentlichung des Herrn Dr. Krämer<sup>1)</sup>, an die ich nur einige Bemerkungen zu knüpfen habe, da der größere Teil ihres Inhalts durch die inzwischen erfolgte Publikation von Ehlers als erledigt anzusehen ist. Nur die Besorgnis, bei demjenigen Teile des Publikums, der die Angelegenheit nur oberhin verfolgt, in ein falsches Licht zu geraten, sowie der Wunsch, einige von Krämer vorgebrachte, die Sache verdunkelnde Kleinigkeiten alsbald auszumerzen, veranlasst mich, Krämer's letzte Schrift überhaupt zu berücksichtigen; da dies nun aber einmal geschieht, so soll es auch verhältnismäßig eingehend geschehen. Wir haben es dabei freilich, da die Hauptsachen, wie gesagt, ohnehin erledigt sind, mit allerhand unerquicklichem Kleinkram und noch weniger erquicklichen persönlichen Auseinandersetzungen zu thun, an denen ich zwar keinerlei Schuld trage, wegen deren Vorbringung ich aber den Leser um Entschuldigung bitten möchte. Wer Krämer's Arbeit nicht gelesen hat, der mag daher die folgenden drei Seiten getrost übergehen. — Was die persönlichen Bemerkungen Krämer's auf S. 16 betrifft, so erwidere ich, dass ich mich nach der in meiner ersten Schrift gekennzeichneten Sachlage an die Angaben des Herrn Dr. Thilenius gehalten habe und nur an diese halten konnte. Herr

1) Palolountersuchungen von Dr. Augustin Krämer; diese Zeitschrift, Bd. XIX, 1899, S. 15.

Dr. Thilenius hat mir, wie ich hier wiederhole, die Sache so mit geteilt, wie ich sie auf seinen Wunsch bekannt gegeben habe. Ich habe seine Mitteilungen in seiner Gegenwart der Hauptsache nach stenographisch in mein Notizbuch eingetragen und dieses jetzt nochmals verglichen. Wenn Herr Dr. Thilenius mir sagte, dass er persönlich die Palolo in der angegebenen Weise in den Steinen gefunden habe, so hielt ich es für meine Pflicht, diese zwar ein wenig spätere und weniger vollständige, aber unabhängige Entdeckung des Herrn Thilenius zu erwähnen. Mit meiner Publikation zu warten, bis Herr Dr. Krämer wieder in Verkehrsweite war, dazu lag für mich doch wahrlich auch nicht der geringste formelle oder materielle Grund vor. Und dass Herr Dr. Krämer in der ganzen Angelegenheit wirklich so gut wie gar keine Ansprüche hat (es thut mir leid, dass ich zur ausdrücklichen Betonung dieses Umstandes nunmehr durch Krämer selbst gezwungen werde), das geht ja gerade aus seiner eigenen letzten Veröffentlichung mit aller nur irgendwie erforderlichen Klarheit hervor: noch zur Zeit der Abfassung derselben, also lange nach meiner ersten Mitteilung, wusste Krämer noch immer nicht, welches Kopfstück zum Palolo gehört; ja, er möchte mich sogar verbessern und kommt [mit seiner *Lysidice*, die dem Artnamen „fallax“ (Ehlers) demnach wiederum Ehre gemacht hat; wenn anders es dieselbe Art war. Und noch in seiner letzten Publikation macht Krämer den von mir als unmöglich nachgewiesenen Versuch, die Paloloerscheinung mit Hilfe der Gezeiten zu erklären! Nur auf ein paar einzelne Punkte mag noch eingegangen werden. Auf S. 16 heißt es bei Datierung meiner Beobachtungen infolge eines Schreib- oder Druckfehlers irrtümlicherweise 1898 anstatt 1897. — Auf S. 18 steht zu lesen, dass Zeile 7—12 auf S. 346 meiner ersten Publikation nicht auf Richtigkeit beruhe. Es richtet sich das entweder gegen mich oder gegen Thilenius, dessen Angaben ich dort referiere, oder gegen uns beide. Von Dr. Krämer ist daselbst nämlich überhaupt nicht die Rede und nur seine Anwesenheit in Samoa erwähnt. An Dr. Thilenius' Angaben zu zweifeln, hätte ich selbstverständlich von vornherein nicht den geringsten Grund gehabt; durch einen Zufall aber weiß ich sogar, dass Thilenius wirklich den Uebergang zwischen „Wurm und Palolo“ oder zwischen „atoker“ und „epitoker“ Strecke (Ehlers) gesehen hatte, da er eine von mir gemachte rohe Skizze (ähnlich der auf S. 744 meiner ersteren Notiz) sofort erkannte und erläuterte, noch bevor ich ihm die Sache erklärt hatte; das konnte aber nur derjenige, dem das Objekt bekannt war. Soviel zur Zurückweisung der persönlichen Angriffe des Herrn Dr. Krämer.

Auf S. 17 spricht Krämer von dem „Genuss der Würmer, der zwischen

Mießmuschel und Auster steht“. Ein Geschmack lässt sich allerdings nur durch Vergleiche beschreiben; der gewählte Vergleich ist aber nach meiner Empfindung sehr unglücklich; von unseren Delikatessen kommt der schwach gesalzene russische Caviar dem Palolo bei weitem am nächsten. Außerdem aber hat der gedünstete Palolo einen Geschmack, der an den Geruch erinnert, welcher dem Korallenriffe entströmt, jedoch ohne die bei diesem vorhandene faulige Beimengung. — Auf S. 19 erwähnt Krämer „3 bis zu 10 m lange schwarze *Eunice*“; ich vermute, dass das ein Druckfehler ist, und dass es Centimeter oder Decimeter heißen soll. Auf S. 20 meint Krämer, es sei „richtig und unrichtig“, wenn ich von toten Korallenblöcken als dem Aufenthaltsorte der Palolo spreche. Was daran unrichtig sein soll, weiß ich nicht. Die Korallenarten zu bestimmen, die der Palolo bevorzugt, habe ich nicht versucht und mich daher absichtlich allgemein und daher zuverlässig richtig ausgedrückt. „Puga“ ist auch eine allgemeine Bezeichnung für Korallenfells, obwohl Krämer's Angabe wahr ist, dass das Wort vorzugsweise auf die massigeren Arten angewandt wird und die flachen Madreporenstücke, wenn der Unterschied hervorgehoben werden soll, mit dem Worte „Lapa“ bezeichnet werden. Uebrigens glaube ich mich zu erinnern, dass meine Palolo in beiden Arten gefunden wurden. S. 22—26 der Krämer'schen Schrift ist widerlegt, teilweise durch meine erste Arbeit, teilweise durch Ehlers' Abhandlung; S. 26—28 durch meine erste und durch die vorliegende Schrift. Wenn Krämer's Erklärungsversuch richtig wäre, so müssten die Palolo auch an den Tagen des ersten Viertels erscheinen, wenn die Nächte infolge bedeckten Himmels dunkel wären; dies muss im Laufe der Jahre doch gelegentlich vorkommen, von einer Paloloerscheinung an jenen Tagen aber hat man nie etwas gehört. Doch lohnt es sich nicht, auf Krämer's Meinung näher einzugehen. Auf S. 24 redet übrigens Krämer auch von den „Rückenflecken“ der *Lysidice*; ob seine trügerische *Lysidice* Rückenflecken hatte, kann ich nicht wissen; wenn aber Krämer jene Rückenflecken anführt, offenbar um diese als einen Wahrscheinlichkeitsbeweis für die Zugehörigkeit zum Palolo erscheinen zu lassen, so verrät er dadurch, dass er trotz seiner langen Beschäftigung mit dem Gegenstande die „Bauchaugen“ des Palolo für Rückenflecke gehalten, also dorsale und ventrale Seite fortdauernd verwechselt hat. Rückenflecken besitzt der Palolo nicht. — Nachdem ich darauf hingewiesen, hat nun auch Krämer bemerkt, dass die Palolo bei Apia etwa um vier Uhr erscheinen und nicht erst mit der Morgendämmerung, wie Krämer früher angab. Er „freut sich, dass er diese meine Entdeckung(!) in vollem Umfange bestätigen“ kann, wogegen ich nichts einzuwenden habe; er will sie aber auf Grund Samoanischer Angaben leider auch „erweitern“ durch die Angabe, dass der Palolo überall (nicht nur auf Tutuila) um Mitternacht erscheine.

Diese „Erweiterung“ ist nach meinen Erfahrungen unrichtig, ich war einige Male bald nach drei Uhr an Ort und Stelle, es gab da keine Palolo; die ersten kamen erst um vier Uhr. Auch Herr Paul Hörder schreibt mir freundlichst aus Levuka (Viti), dass dort die ersten Palolo um 4h 10M. auftauchten und erst um 4 h 30 M. zahlreicher wurden. Ob etwa ganz vereinzelte Palolo wirklich schon um Mitternacht auch bei Upolu aufsteigen, weiß ich nicht. Es müßten eben so wenige sein, dass man sie leicht übersieht. Aber selbst zu dieser, übrigens wohl bedeutungslosen Annahme fehlt es an einem zureichenden Grunde. Die Angaben der Samoaner sind ja freilich sehr viel zuverlässiger, als die der meisten Südsee-Weissen; aber absolut zuverlässig sind sie nicht; auch Samoaner sagen gelegentlich die Unwahrheit; in jenem Falle aber dürfte es sich nach meiner Vermutung nur darum handeln, dass die Angaben der Samoaner über Tages- und Nacht-Stunden aus sehr durchsichtigen Gründen wenig verlässlich sind; sie nehmen es mit der Zeit nicht so genau wie wir und besitzen, mit verschwindenden Ausnahmen, keine Uhren. — Auf S. 29 nennt Krämer den ersten Tag „salefu (nicht salefuga, lefu die Asche)“; den zweiten „motusaga (nicht tatelega)“. Die in Klammern beigefügten Worte kann ein Leser, dem meine Arbeit samt den samoanischen Wörtern nicht zufällig genau im Gedächtnis ist, oder der sie nicht von neuem vergleicht, leicht so auffassen, als ob Krämer mich auch hier korrigieren will, wie er dies ja fast überall in seiner Schrift zu thun versucht. In Wahrheit aber hat, wie sich jeder überzeugen kann, gerade Krämer jene jetzt widerrufenen Bezeichnung in seinem Buche über die Korallenriffe etc. (S. 112), in Uebereinstimmung und vermutlich wohl auch im Anschlusse an Pratt's Samoanisch-Englisches Wörterbuch vorgebracht, und die jetzt von ihm aufgeführte Bezeichnung habe vielmehr gerade ich selbst, Krämer und Pratt verbessernd, in meiner ersten Mitteilung (S. 347) veröffentlicht. Dass Krämer jenen Anschein absichtlich erweckt, kann und soll natürlich nicht behauptet werden; es wäre aber korrekter gewesen, wenn er meine an seiner Schrift in jener Beziehung geübte Korrektur ausdrücklich bestätigt hätte. — Ein neues sprachliches Versehen, wohl sicherlich nur ein Schreibfehler, läuft übrigens Herrn Dr. Krämer auf derselben Seite unter, wenn er das Wort für Riffeingang „ava“ schreibt (S. 29); es heißt „ava“ ohne „break“; „ava“ bedeutet ganz etwas anderes, nämlich den Piper methysticum und das daraus gewonnene bekannte Getränk oder den Bart. Die auf S. 19 von Krämer aufgeführten Vitianischen Wörter für Palolosteine „Batu ni Balolo (auch rum bunu genannt)“, enthalten auch mehr als einen Fehler. Um die Kenntnis des Vitianischen habe ich mich allerdings nicht bemüht, bin aber doch in der Lage, mit Sicherheit das „Batu etc.“ in „Vatu etc.“ zu verbessern, indem „vatu“ das Vitianische Wort für „Stein“ ist; es hätte Herrn Krämer aus der Samoanischen,



in der Form „fatu“ bekannt sein können. — „Rum bunu“ ist schwerer zu deuten. Falsch ist es zweifelsohne, schon aus dem Grunde, dass kein geschriebenes Vitianisches Wort mit einem Konsonanten enden darf. Die folgende Konjektur ist zwar etwas kühn, aber hat viel Wahrscheinlichkeit für sich. „Rubu“ heißt der Korb oder Kasten; „rubuna“ so viel wie in den Korb legen; und das „b“ wird im Vitianischen durchgehends wie „mb“ gesprochen. Ich vermute demnach folgendes. Herr Krämer fragte den ihn begleitenden Vitianer nach dem Namen für die Palolosteine und erhielt die Antwort „Vatu ni Balolo“, die er mit einem kleinen Fehler — („B“ anstatt des „V“) — notierte. Eine weitere Frage Krämer's wurde dann von dem Vitianer vermutlich missverstanden, so dass nunmehr der Viti-Mann den Weißen zweifelnd fragte, ob er den Stein „in den Korb legen“, d. h. also aufheben und nach Hause schaffen solle. Solch komische Missverständnisse können sogar trotz einiger Vorsicht leicht vorkommen und sind oft vorgekommen; ich erwähne die Sache nur, damit nicht etwa die von Krämer angegebenen, zuverlässig falschen Wörter als ethnologisch interessante Bezeichnungen von andern übernommen werden. — „usuona“ (S. 29 der letzten Krämer'schen Schrift) heißt übrigens nicht, wie Krämer angiebt, „herumgehen ohne Zweck, faulenzten“, sondern sowohl etymologisch wie auch offenbar dem Sinne nach „vergeblich früh aufbrechen“, indem „usu“ „früh aufbrechen“ und „noa“ soviel wie „grundlos“ oder „vergeblich“ bedeutet.

So sieht man, dass die Angaben Krämer's, soweit sie nicht Bestätigungen meiner Angaben sind, fast sämtlich unrichtig sind, und das nicht etwa nur in den Hauptpunkten, sondern auch in zahlreichen Kleinigkeiten. — —

Ich benutzte die Gelegenheit, um noch auf einige histologische Einzelheiten hinzuweisen. Mehrere Schnittserien, die ich vom Palolo anfertigen ließ, zeigten mir alsbald, dass der Palolo (ich meine die epitoke Strecke [Ehlers]) noch richtigen Annelidenbau zeigt. Auch war zu sehen, dass die Entleerung der Geschlechtsprodukte wenigstens (was ich auch im Augenblick der Tötung mitunter direkt sah) zum Teil durch die Segmentalorgane vor sich geht, so dass also Krämer auch hier im Unrecht ist, wenn er Powell deswegen (S. 26) zu verbessern wähnt. Ob eine genaue histologische Beschreibung des Palolo der Mühe lohnt, lasse ich dahingestellt. Ich werde sie jedenfalls anderen überlassen. Nur ein paar Kleinigkeiten erwähne ich hier. Interessant ist die Anordnung der Muskelbündel, die die Leibeshöhle in schiefer Richtung durchziehen, indem sie dorsal-lateral und zu beiden Seiten der Medianlinie ansetzen; wenn sie sich kontrahieren, so bildet sich eine tiefe ventrale Rinne, in die sich die „Bauchaugen“ zurückziehen. Viele Stücke des abgetöteten Materiales befinden sich in diesem Zustande. Das bei weitem interessanteste Detail aber sind die Bauch-

augen selbst, deren ventrale Lage zuerst durch Spengel (in seinem „*Oligognathus Bonelliae* (Neapler Mitteilungen, 1882, S. 43) richtig erkannt wurde. Es sind das große und, wie Querschnitte zeigen, auch dicke Pigmentflecke, die den Bauchmarksganglien unmittelbar aufgelagert sind. Das Pigment wird von einem Bündel langgestreckter Zellen durchbrochen, welche mit ihren distalen Enden die Cuticula erreichen; diese ist über den Sinnesorganen uhrglasartig verdickt. Ehlers giebt an, dass diese Organe den atoken Strecken fehlen und nur am letzten Segmente noch rudimentär vorhanden sind. Ich habe an einem Beispiele, freilich bei sehr genauem Zusehen bei starker Lupenvergrößerung, bemerkt, dass sie noch eine kleine Strecke weiter, in schnell abnehmender Ausbildung und Deutlichkeit, vorhanden sind, etwa bis zum vierten oder fünften Segmente, von der Insertionsstelle der epitoken Strecke in der Richtung auf den Kopf zu gerechnet. An einem Querschnitte schien es mir so, als ob die verdickte Cuticula vielleicht von feinen Poren durchbohrt wäre; doch war diese Beobachtung unsicher. Ehlers möchte die Organe nicht ohne weiteres für Augen halten, und ich teile diese seine Ansicht vollständig. Es liegt vielleicht die freilich etwas kühne Hypothese nahe, diese Organe mit der unbekanntenen Reizbarkeit der Palolo in Verbindung zu bringen, auf der ihre wunderbare biologische Eigentümlichkeit beruhen muss. Dass eine solche Reizbarkeit an ein besonderes Sinnesorgan geknüpft ist, ist zwar eine keineswegs notwendige (vgl. Löb's Aufklärungen über ähnliche Punkte), wohl aber mögliche Annahme; und da sich nun hier so auffallende und schwer zu deutende Sinnesorgane finden — dass es Sinnesorgane sind, wird kaum Jemand bezweifeln —, so gewinnt die Annahme an Wahrscheinlichkeit. — Das Centralnervensystem hat ein eigenartiges blasses Aussehen; es ist sehr deutlich in Ganglien und Kommissuren gegliedert; aber in den Ganglien sind, wenigstens bei Karminfärbung, die Zelleiber an den meisten Stellen des Ganglions nicht zu sehen; natürlich soll nicht gesagt werden, dass sie fehlen. Man glaubt, bloße Kerne oder „Körner“ vor sich zu haben. Eine Ausnahme machen aber diejenigen Abschnitte des Ganglions, die dem den Pigmentfleck durchbohrenden Zellbündel gegenüber liegen; es findet sich dort eine beschränkte Anzahl von Ganglienzellen, die deutlich erkennbare Zelleiber zeigen. Doch genug davon<sup>1)</sup>. — Schon in Apia hatte ich bemerkt, dass sich in dem Palolomaterial außer anderen Palolobegleitern eine kleine Anzahl gleichfalls kopfloser Strecken befand, die dem Palolo ähnlich, aber anscheinend von ihm verschieden waren. In den meinem Material beigegebenen Erläuterungen hatte ich sie deswegen provisorisch als „Pseudo-Palolo“ bezeichnet. Es sind das diejenigen Stücke, die

1) Inzwischen hat R. Hesse eine eingehende Beschreibung und vortreffliche Abbildung der fraglichen Organe — die er für Augen hält — geliefert in der Zeitschrift f. wissensch. Zoologie, Bd. LXV, S. 459 ff.

Ehlers auf S. 14 bis 15 behandelt. Leider war mein Material in dieser Beziehung zu unvollständig, und es gelang weder Ehlers noch mir, einen mit Bestimmtheit dazu gehörigen Kopf zu finden. Wir verdanken aber Ehlers den Hinweis, dass diese Stücke (was ich nicht bestimmt wusste) von den Palolo spezifisch verschieden, aber doch in den meisten Beziehungen ähnlich sind. Da sich nun bei verschiedenen Palolosuchern immer wieder eine *Lysidice*, „fallax“ oder auch vielleicht noch andere eingestellt haben, so liegt die Vermutung nahe, dass die Pseudo-Palolo vielleicht zu jenen *Lysidice* gehören möchten, umsomehr, als Ehlers aus der Bildung der Parapodien den Schluss zieht, dass auch der Pseudo-Palolo eine *Eunicide* ist (aber nicht gerade die Gattung *Eunice*). Die Pseudo-Palolo machen nach meiner ungefähren Schätzung nur etwa 1% der Palolomasse oder noch weniger aus. In einem Punkte muss ich aber Ehlers, wenn auch mit Vorbehalt, widersprechen. Ehlers sagt, dass die Pseudo-Palolo keine Bauchaugen haben: das ist richtig, insofern sie keine medianen Pigmentflecke besitzen. Dagegen haben sie zwei zu beiden Seiten der Medianlinie liegende, freilich sehr unseheinbare bräunliche Fleckchen, wenigstens das Stück, das ich mir flüchtig angesehen habe. Ich weiß nicht, ob diese Fleckchen dorsal oder, wie ich glaube, auch ventral liegen. Ihre Structur habe ich nicht studiert; und da sie Ehlers nicht gesehen hat, so glaube ich, dass sie vielleicht nicht an allen Stücken vorhanden sind; ich habe mir nur eines daraufhin angesehen, und ich erwähne die Sache nur, um andere darauf aufmerksam zu machen.

Gleichfalls nach Niederschrift dieser Arbeit erhielt ich durch die Freundlichkeit des Herrn Professors N. Zuntz eine kleine Schrift, die, scheinbar ohne jeden Zusammenhang mit den hier erörterten Problemen, dennoch sehr viel mehr Licht auf die Frage wirft, als etwa die letzte Schrift von Krämer. Est dies die Abhandlung „Ueber den Einfluss der Elektrizität auf den Sauerstoffgehalt unserer Gewässer“, von Otto Berg und Karl Knauth, in der „Naturwissenschaftlichen Rundschau“, Jahrg. XIII, 1898, Nr. 51 und 52, Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn, Braunschweig. In diesen aus dem Zuntz'schen Laboratorium hervorgegangenen Untersuchungen wird nämlich nachgewiesen, dass unter dem Einfluss eines in der Nähe befindlichen, auf einer hohen elektrostatischen Spannung erhaltenen Leiters im Wasser eine sehr merkliche Abnahme des absorbierten Sauerstoffes stattfindet. Auf die Einzelheiten kann ich hier nicht eingehen. Wenn man nun aber die Entdeckungen von Ekholm und Arrhenius betreffs einer Abhängigkeit der Lufterlektrizität von dem tropischen Monat hiermit in Verbindung bringt, so gewinnt die Arrhenius'sche Erklärung an Wahrscheinlichkeit. Und auch der Volksglaube der Samoaner, dass zur Palolozeit häufig Gewitter entstehen, den ich einigemal bestätigt fand, stimmt hierzu so gut,

dass ich es einstweilen für wahrscheinlich halte, dass die Erklärung von Arrhenius, trotz der vorher hervorgehobenen Schwierigkeiten, auch betreffs der Paloloerscheinung im wesentlichen richtig ist.

Meines Wissens bin ich der Erste und bisher Einzige gewesen, der die Nichterklärbarkeit der Paloloerscheinung erkannt und dabei gebührend hervorgehoben hat, dass bei Verfolgung der Sache wahrscheinlich eine bedeutende Förderung unserer Erkenntnis in Aussicht stünde. Während nun gewisse Erklärungsversuche anderer mehr dazu geeignet sind, die Frage zu verdunkeln als aufzuhellen, so würde Arrhenius das Verdienst gebühren, von ganz anderen Dingen ausgehend, Licht in diese und vielleicht in manche andere dunkle physiologische Erscheinungen gebracht zu haben. Interessant wäre dabei auch, dass, immer die Richtigkeit der Arrhenius'schen Aufstellungen vorausgesetzt, der Volksglaube wieder einmal der Wissenschaft in gewissem Sinne vorangegangen wäre. Dass die Theorie von Arrhenius, der ich mich hiermit, wenn auch mit einem gewissen Vorbehalt, anschließen<sup>1)</sup>, anfangs auf Widerstand stoßen wird, ist fast sicher, und es wird noch vieler Untersuchungen bedürfen, um diese Dinge über jeden Zweifel zu erheben und eine vollständige Einsicht zu gewinnen. —

Zum Schlusse gebe ich noch eine Uebersicht über diejenigen Punkte, auf die sich hinfort die Aufmerksamkeit der Palolo beobachter zu konzentrieren haben wird. In systematischer Hinsicht erwähne ich als solche Desiderata 1. die Konservierung vollständiger, unzerbrochener *Eunice viridis* in verschiedenen Reifestadien. Die Sache ist vielleicht möglich mit Hilfe einer 20proz. Lösung von Kupfersulfat oder auch eines Gemisches von 800 Teilen Wasser, 100 Teilen Kupfersulfat und 100 Teilen Zinksulfat, vielleicht mit einem kleinen Zusatz von Sublimat. Die am leichtesten zerbrechenden Tiere, die man im allgemeinen kennt, nämlich die Siphonophoren, lassen sich auf diese Weise konservieren, weil dem Kupfer- und dem Zinksulfat eine besonders stark lähmende Wirkung ohne gleichzeitige, übermäßige Reizung zukommt<sup>2)</sup>. 2. Auffindung des Kopfstückes des vorher erwähnten Pseudo-Palolo. 3. Studium der Bauchaugen am frischen Material.

1) Außer den im Text erwähnten Abhandlungen kommen noch in Betracht: Nils Ekholm und Svante Arrhenius, „Ueber den Einfluss des Mondes auf den elektrischen Zustand der Erde“, (2 Abhandlungen, 1894 und 1895); Dieselben, „Ueber den Einfluss des Mondes auf die Polarlichter und Gewitter“ (1898); Dieselben, „Ueber die nahezu 26tägige Periode der Polarlichter und Gewitter“ (1898). Alle erschienen in den Verhandlungen der schwedischen Akademie. — Von mir ist in Druck der Auszug eines zusammenfassenden Vortrages über den Gegenstand in den „Verhandlungen der Physiologischen Gesellschaft zu Berlin“ (1899).

2) Vergl. diese Zeitschrift, Bd. X, S. 488.



4. Hieran schließt sich dann die physiologische Frage nach der Funktion der Bauchaugen und weitere physiologische Versuche, die sich namentlich darauf beziehen, 5. welches die Reizursache ist, die den Palolo zum Aufsteigen bringt. Nach dem bisherigen Stande der Kenntnisse kämen in Betracht Versuche mit Variierung des Wasserdruckes und mit Einwirkung statisch geladener elektrischer Körper. Diese Versuche sind in gewissem Sinne die Hauptsache; das Programm aber detaillierter auszuführen geht vorerst nicht an, und die Sache dürfte auch nicht leicht sein. Im Zusammenhange damit steht 6. die Forderung einer genauen Gezeitenbeobachtung in Apia (die auch Krämer vorschlägt), d. h. Kontrolle, ob die oben reproduzierten Angaben der amerikanischen Tafeln ganz zuverlässig sind. 7. Beobachtungen über den Gang der Luftelektrizität in Apia. 8. Immer erwünscht ist die Aufzeichnung aller Palolotage nach den in meiner ersten Mitteilung angeführten Grundsätzen; insbesondere bedarf die Angabe betreffs Zeit des Erscheinens der Palolo bei Tutuila der Bestätigung. 9. Beobachtungen über die unter 1—6 am Schlusse meiner ersten Mitteilung angeführten Angaben der Samoaner. Natürlich ist diese Liste nicht vollständig, auch dürfte die Erfüllung mancher jener Forderungen sehr viel schwieriger sein, als ihre Aufstellung. Viele jener Dinge könnten am besten von dauernd Ansässigen studiert werden. Wer jedoch die Verhältnisse kennt, der weiß, dass man hier im allgemeinen nicht viel hoffen darf; was ja äußerlich schon daraus hervorgeht, dass die bisherigen wirklichen Entdeckungen teils von Samoanern, teils von Reisenden, aber nicht von ansässigen Weißen ausgegangen sind, obgleich diese doch in fast allen Beziehungen im Vorteile sind.

Berlin. Februar 1899.

[38]

### E. Ehlers, Ueber Palolo [*Eunice viridis* Gr.].

Nachrichten der k. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathem.-phys. Klasse, 1898, Heft 4, p. 16.

Durch in neuester Zeit erschienene Arbeiten von Friedlaender<sup>1)</sup> und Krämer<sup>2)</sup> ist der Palolowurm mit seiner rätselhaften Erscheinung wiederum in den Mittelpunkt des Interesses gerückt. Da die Ansichten eben genannter Autoren in den meisten Punkten weit auseinander gehen, so dürfte eine Besprechung der Ehlers'schen Arbeit, die auf Grund des von Friedlaender gesammelten Materials beruht, hier am Platze sein.

1) B. Friedlaender, Ueber den sogenannten Palolowurm. Diese Zeitschrift, Bd. XVIII, 1898, Nr. 11.

2) A. Krämer, Palolountersuchungen. Diese Zeitschrift, Bd. XIX, 1899, Nr. 1.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [19](#)

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

Artikel/Article: [Nochmals der Palolo und die Frage nach unbekanntem kosmischen Einflusse auf physiologische Vorgaenge. 241-269](#)