

Die Umsetzungstheorie der Meere.

Die Epen Ramajana und Odyssee als Beweise für dieselbe. — Lassen sich nach ihr die Meeresströmungen erklären?

Von Gymnasial-Professor Dr. K. Jarz.

In diesen »Mittheilungen«¹⁾ hatte ich bereits Gelegenheit, mich über die erwähnte Theorie des Herrn Dr. J. H. Schmick auszusprechen; da vom selben Autor ein neues Zeugniß der Natur für die Richtigkeit seiner Theorie gebracht wurde²⁾, so möge es mir gestattet sein, meine Ausführung im erwähnten Hefte der »Mittheilungen« zu ergänzen.

I. Jetzige Gestalt der Theorie.

Sonne und Mond sind stetig bestrebt, das Wasser-Hohl-sphäroid der Erde in der Richtung ihrer Umdrehungsachse zu verlängern, bewirken dadurch eine tägliche Störung des ozeanischen Niveau's, welche sich in Ebbe und Fluth äussert; und diese Wirkung hat auch eine bestimmte Verschiebung des Meerwassers nach den beiden Polen hin zur Folge. Das Quantum des umlegten Wassers muss nach astronomischen Gesetzen über jener Hemisphäre grösser sein, welche gerade in der Sonnen- oder Mondnähe liegt. Die stärkste Sonnen-Attraction wirkt aber während der Zeit von circa 10.500 Jahren stets auf eine und dieselbe Halbkugel, es ist somit innerhalb einer Periode der Präcession der Tag- und Nachtgleichen sowohl die nördliche, als auch die südliche Hemisphäre alterierend der stärksten Anziehung der Sonne ausgesetzt, weshalb auch während 10.500 Jahren, d. i. der halben Perihelperiode, auf einer der beiden Halbkugeln eine einseitige Anhäufung des Meerwassers, oder »seculäre Fluth« herrschen muss.

Eine seculäre Fluth über einer Erdhälfte ist aber nach den Gesetzen der Hydrostatik nicht möglich, es müsste denn mit der einseitigen Versetzung des Meerwassers auch zugleich der Schwer-

¹⁾ XX. Bd. 1877 S. 139 ff.

²⁾ »Sonne und Mond als Bildner der Erdschale etc.« Leipzig 1878. A. Geogy.

punkt der Erde nach derselben Seite hin verlegt werden. Dieses geschieht auch in der That, aber nicht durch das Gewicht der auf einer Halbkugel mehr aufgehäuften Wassermassen allein, sondern vor Allem dadurch, dass Sonne und Mond im selben Sinne auch die inneren verschiebbaren Erdstoffe umlegen. Die kosmisch bewirkte Umlegung der innern verschiebbaren Erdstoffe ist somit das eigentliche Grundagens der alternirend verschiedenen Vertheilung der flüssigen Erdhülle.

Die letzte einseitige Verschiebung des Schwerpunktes der Erde geschah nach Süden, hat ihr Maximum vor ein Paar Perihelperioden erreicht und ist heute schon in langsamer Abnahme begriffen. Gegenwärtig befinden wir uns um ein Geringes hinter der Mitte einer Perihelperiode, für welche der Hebungs- und Senkungsraum des Meeresspiegels etwa 45 Fuss beträgt. Das Meeresniveau der nördlichen Halbkugel ist heute im Sinken, das für dieses Jahrhundert etwa 203 Mm. beträgt.

Diese seculäre Wasserversetzung war in den Urzeiten unseres Planeten viel grösser, weil die Erde ehemals viel mehr bewegliche Innenstoffe enthielt, die durch graduelle Abkühlung erstarrten, und weil die Excentricität der Erdbahn um die Sonne abwechselnd viel grösser war, als jetzt. Es ist klar, dass eine zwei-, drei- und mehrfach grössere versetzbare Masse von Innenstoffen einen ebenso vielfach grösseren Effect bei der ungleichen Vertheilung der Wassermassen auf der südlichen oder nördlichen Halbkugel haben muss, dass somit Ursache und Wirkung im geraden Verhältniss stehen. Dasselbe gilt auch von dem grösseren oder kleineren Betrag der Excentricität der Erdbahn. Diese beträgt gegenwärtig 0.01678 und der Unterschied des Versetzungs-Effectes zwischen der Halbkugel in der Perihellage und jener in der Aphellage $\frac{1}{10}$ für die Zeit von 10.500 Jahren. Nach Leverrier kann die Excentricität der Erdbahn auf mehr als das $4\frac{1}{2}$ fache der heutigen anwachsen, und sie wird im Laufe der Jahrtausende oftmals bis zum Maximum angewachsen sein. Beide Ursachen nun waren im Stande, Hebungen des Seespiegels zu bewirken, die 3000 Fuss und mehr betrogen. Die Möglichkeit der Meeresumsetzung fällt natürlich weg, sobald die Erde vollkommen erstarrt sein wird.

Mit den Versetzungsperioden des Meerwassers wechselt auch die mittlere Temperatur der nördlichen und südlichen Halb-

kugel, und zwar so, dass stets die Hemisphäre mit dem Maximum der Wasseranhäufung das Minimum der Temperatur aufweist und umgekehrt. Beim Meerwasser, das einen Gesamtspiegel bildet, findet zwar stetig eine der Versetzung proportionale Ausgleichung statt, die fast zugleich mit den Versetzungsperioden ihren jedesmaligen Abschluss findet; allein bei den inneren Erdstoffen, die keinen Spiegel bilden, sondern in tausend und abertausend Canälen und Spalten der Erde unabhängig von einander verschoben werden, deren Rückkehr in die frühere Gleichgewichtslage oder vom Maximum zum Minimum der Ablenkung durch starken Reibungswiderstand, Erstarrung und andere mechanische Hindernisse der mannigfachsten Art gehindert wird, können die Schwankungen mit den Perioden des kosmischen Wechsels nicht übereinstimmen, sondern sie werden zugleich weiter und länger. Daraus ergaben sich länger dauernde, einseitige Verlegungen des Erdschwerpunktes, und demgemäss auch eine länger dauernde Anhäufung der Wasserfluth auf der einen oder andern Halbkugel. Nun fällt aber mit der Halbperiode der Ueberfluthung für dieselbe Hemisphäre auch die kürzere Bestrahlungsdauer durch die Sonne zusammen. Eine Compensation der geringeren Perihel-Sommerlänge durch intensivere Wärmezustrahlung der näheren, daher grösseren Sonnenscheibe kann aber aus dem Grunde nicht stattfinden, weil die überfluthete Halbkugel auch eine grössere Absorption der Sonnenwärme bedingt, und weil die Wärme-Absorption mit der Intensität der Zustrahlung wächst. Das hat aber für die überfluthete Kugelhälfte einen zweifachen Nachtheil: erstens wird viel Wärme latent, die in höhere Luftschichten aufsteigt, durch die Condensation des Wasserdunstes frei wird und in den Weltraum entweicht, und zweitens erzeugt eine starke Wasserverdunstung auch häufige und dichte Nebel und Wolken, welche wie ein Schirm die Sonnenstrahlen von der Erdoberfläche abhalten. Ueberdies nimmt das Wasser als schlechter Wärmeleiter stets weniger zugestrahlte Wärme auf, als der Boden. Dies Alles zusammengenommen, berechtigt zu dem Schluss: dass stets auf die Halbkugel mit dem Maximum der Wasseranhäufung auch das Minimum der Temperatur falle, und dass daher längere Perioden asymmetrischer Lage des Erdschwerpunktes, somit der Wasseranhäufung, ebensogrosse Perioden einseitiger Vereisung nicht nur der Polargegenden, sondern auch eines grossen Theiles der gemässigten Zonen

erfordern. Auf der überfluteten Hemisphäre herrscht die »Eiszeit«, auf der andern die »Wärmeperiode«.

Die letztvergangenen bedeutenden Schwankungen auf der nördlichen Halbkugel, welche den Seespiegel bis an die Böschungen der Alpen hoben und die Vergletscherung bis in niedere Breiten herabführten, fielen vor etwa fünf Perihelperioden, oder rund 100.000 Jahren, weil nach den Berechnungen von Le verrier und Stone die Excentricität der Erdbahn damals etwa das Dreifache der heutigen betrug, daher geeignet war, so erhebliche Veränderungen auf der Erdoberfläche hervorzubringen.

Soweit die Theorie in ihrer jetzigen Gestalt.

Die Thatsache, dass man heute in beträchtlichen Höhen auf dem Festlande Strandlinien des Meeres findet, welche durch zerbrochene Seemuscheln, Bruchstücke einzelner Polypenstücke etc. markirt sind, hat bei den grössten Naturforschern unseres Jahrhunderts die Ansicht hervorgerufen, die Festlandsmassen heben und senken sich langsam. Diese Ansicht hat sich denn auch in allen unseren naturwissenschaftlichen Werken als den Naturgesetzen entsprechend eingebürgert, und man denkt sich die Erdrinde unablässig auf- und niederschwankend, »wie ein Floss auf den Wellen des Ozeans«, die Continente sich hebend und senkend, »wie eine athmende Brust«, allerdings in so langsamer Weise, dass zwischen dem »Ein- und Ausathmen« Jahrtausende vergehen; ja selbst Darwin ruft aus: »Die Zeit wird kommen, wo die Geologen die Ruhe der Erdrinde während einer grossen Periode ihrer Geschichte für ebenso unwahrscheinlich halten werden, wie die völlige Ruhe der Atmosphäre für die Dauer einer ganzen Jahreszeit.«

Dass diesen regelmässigen »Schwankungen des Erdbodens« eine allgemeine Ursache, ein Gesetz zu Grunde liegen müsse, das ist Allen klar; allein nach welchem Gesetz, in welcher geographischen Ordnung, mit welcher Geschwindigkeit diese »Schwankungen« vor sich gehen, die im Laufe der Zeit den gesammten Anblick des Erdballs verändern, darüber vermochte Niemand einen bestimmten Aufschluss zu geben. Man blickt noch immerfort vertrauensvoll zu den Geologen hin und meint, es werde ihnen gelingen, »den Verlauf jeder solchen Hebungswelle der Erdrinde mit einiger Gewissheit zu bestimmen«.

Da wir nun Dr. Schmick's Theorie kennen, müssen wir uns allerdings wundern, dass nicht schon jenen berühmten Männern, welche sich mit dieser Erscheinung so eingehend beschäftigten, der so nahe liegende Gedanke sich aufgedrängt habe, es sei doch wohl viel natürlicher, dass das so »bewegliche Element«, das Wasser, schwanke, sich hebe und senke, als dass in der festen Erdrinde ein »Athmungsprocess« vor sich gehe, nach welchem die »Hebungs- und Senkungswelle der Landmassen« in Zwischenräumen von Jahrtausenden verlaufe. Man suchte und forschte nach der Ursache dieser Erscheinung, man war überzeugt, dass sie nach einem kosmischen Gesetz vor sich gehen müsse, allein je mehr Thatsachen die Beobachtung und Erfahrung ihnen aufdeckten, desto gewisser musste es ihnen werden, dass sie sich von der Lösung des Problem es immer weiter entfernten.

Dr. Schmick griff nun zuerst diesen nächstliegenden und so natürlichen Gedanken auf, er suchte »Schwankung und Bewegung« dort, wo diese Eigenschaften schon in der natürlichen Aggregatform des Körpers enthalten sind, und Beobachtung und Erfahrung lehrten ihn, dass er sich in seiner Voraussetzung nicht getäuscht. Auf dieser Basis konnte er dann wohlgemuth an die Ergründung des kosmischen Gesetzes schreiten, nach welchem die Erscheinung vor sich geht. Wir wollen nun

II. die Beweise

betrachten, auf welchen die Consistenz der Theorie beruht. Sind die Beweise zwingend, dann werden wir auch den Begriff »Theorie« aufgeben müssen und fortan nur sprechen können: »von dem Schmick'schen Gesetz der secularen Umsetzung der Meerwasser«.

Die erste These Dr. Schmick's lautet: »Sonne und Mond versetzen Wasser polwärts«.

Der Beweis, welchen Prof. Schmick hiefür erbringt, ist ein inductiver. In seinen Schriften: »Thatsachen und Beobachtungen etc.« und »Die neue Theorie« schafft er sich das Material aus Beobachtung und Erfahrung. Die geologische Vergangenheit zeugt von regelmässigen Schwankungen der Seespiegelhöhen und der Wärmezustände. Zeugt nun auch die Gegenwart noch von derlei Schwankungen? Ja! und zwar in kürzesten und kurzen Perioden, an Tagen, in der Halbmoonation, im Halbjahr, im

Jahre und in den Zeiträumen des Hemisphärenwechsels der Mondnähe, das ist in beiläufig $4\frac{1}{2}$ Jahren.

Die Registrirmaschine der Fluthcurven zu Sydney in Südaustralien (35° s. B.) zeigte im Laufe des Jahres 1871 eine Hebung des Seespiegels um 1 Fuss 8 Zoll, und dasselbe mechanisch entstandene Zeugniß zu S. Francisco (37° n. B.) desselben Jahres wies auf eine entsprechende Senkung.

Ist diese Thatsache richtig, so muss sie sich auch am Spiegel eines Binnenmeeres zeigen, das mit dem Weltmeer in Verbindung steht. Das sicherste Beobachtungsmaterial und für eine lange Zeit (64 Jahre) boten die Pegel an den Ufern der Ostsee. Diese weisen nun ein Schwanken des baltischen Niveau nach den astronomisch genau bestimmten Perioden des Perigäums in dem Sinne nach, dass jedesmal ein höherer Durchschnittsstand von $4\frac{1}{2}$ Jahren der Perigäumlage über der Nordhalbkugel einem niederen der Südhalbkugel entspricht. Dadurch ist aber ein zwingender Beweis, und zwar von der Natur selbst erbracht, dass alle täglichen Fluthen und Wasserversetzungen eine hemisphärische Fluth der halben Mondperiode bewirken. Diese Thatsache forderte nothwendig die Aufstellung der zweiten These:

Aus der täglich entstehenden Ungleichvertheilung des Meerwassers muss eine seculäre einseitige Fluth durch Anhäufung hervorgehen.

Der Beweis hiefür beruht auf Analogie und wird durch Berechnung deductiv. Wie der Mond, so wirkt auch die Sonne ganz in derselben Weise störend auf die Meergewässer ein, denn der Attractionswinkel beider ist durchschnittlich genau derselbe. Die Attractionskraft des Mondes ist zwar wegen seiner Erdnähe um das Doppelte grösser, als jene der Sonne, allein die Attraction der Sonne ist dennoch vorhanden, und sie muss analog wie der Mond im Perigäum und mit dem Monde in der halben Perihelperiode, d. i. während 10.500 Jahren Wasser nach den Polen versetzen, oder eine einseitige, seculäre Fluth erzeugen.

Die Berechnung der wasserversetzenden Wirkung von Sonne und Mond ergab ein Resultat, welches zu klein war, um die Strandlinien des Meeres und die geologischen Funde auf so bedeutenden Höhen zu erklären, auch schien die Annahme einer einseitigen seculären Fluth den Gesetzen der Hydrostatik zu widersprechen, denn nach diesen muss eine Anhäufung des Wassers sich

somit wieder ausgleichen, sobald die anhäufende Wirkung aufgehört hat. Schmic k's zweiter Satz schien hinfällig, trotzdem die baltischen Reihen der Jahres-Mittelspiegel auf das bestimmteste sagten: Das Niveau schwankt mit den Perioden wechselnder Stärkegrade der Mond-Attraction, und die Spiegelbilder der secularen Sonnenfluthen wechseln ebenso genau.

Wieder ergriff Dr. Schmic k das Zunächstliegende, weil es eben am natürlichsten.

Er calculirte: Wenn Sonne und Mond unwidersprechlich störend auf die flüssige Hülle der Erde wirken, sollte sich diese Wirkung nicht auch auf die beweglichen, also verschiebbaren inneren Erdstoffe erstrecken? Sein Calcül führte ihn zum Schlusse: auch die inneren verschiebbaren Erdstoffe werden durch dieselben kosmischen Kräfte secular umlegt. Gelingt ihm der Beweis hiefür, so ist damit zugleich bewiesen, dass die secularer Umsetzung der verschiebbaren Innenstoffe der Erde das Grundagens der alternirend verschiedenen Vertheilung der flüssigen Erdhülle, oder der einseitigen secularen Fluth sei.

Prof. Schmic k stützt somit seine zweite These durch eine Hilfsthese und beweist die Richtigkeit dieser, daher auch jener. Das Beweisverfahren ist zuerst ein *deductives*, indem er durch Rechnung vier Postulate findet, nach welchen durch lunaren Einfluss die beweglichen Innenstoffe der Erde versetzt, mithin der Erdschwerpunkt verlegt werden, hierauf wird es ein *inductives*, indem er die Rechnungsergebnisse mit den 64jährigen Reihen der mittleren Jahresstände der Ostsee vergleicht. Dieser Beweis ist ihm derart gelungen, dass sich das durch Speculation Gewonnene mit dem aus Beobachtung und Erfahrung Resultirenden vollkommen deckt.

Auf dieser vollkommen sicheren Grundlage geht er nun zum Beweis über, dass ganz in derselben Weise wie der Mond, auch die Sonne Wasser und innere Erdstoffe versetze; auch dieser Beweis wird naturgemäss *deductiv* geführt.

Ich will hier nur die Hauptpunkte seiner Beweise anführen, muss auf das Nähere im Buche: »Sonne und Mond etc.« verweisen, wo die im Texte aufgenommenen Zeichnungen und besonders Tafel I den Beweisgang sehr veranschaulichen.

1. Das mittlere specifische Gewicht des Secwassers beträgt 1.027, das der festen Stoffe der Erdoberfläche 2.78, das des Erd-

ganzen 5·56. Daraus wird das mittlere specifische Gewicht der versetzbaren inneren Erdstoffe mit 4·17 berechnet; dieses ist somit um das Vierfache grösser als das des Seewassers. Die Schwankungen des Erdschwerpunktes während der Halbperiode des Perigäums, welche nur durch die Umsetzung der inneren Erdstoffe erzeugt werden, müssen daher etwa $\frac{1}{4}$ der Amplitude jener des gleichzeitig versetzten Meerwassers betragen, dessen Gewicht aber die Lage des Erdschwerpunktes mitbestimmen hilft. Es müssen daher die thatsächlichen Schwankungen des Seespiegels in den Perioden einschitiger Versetzung $\frac{1}{4} + (\frac{1}{4} : 4) = \frac{5}{16}$, oder genauer $\frac{2}{7}$ derjenigen betragen, die wir an den reinen Wasserversetzungsschlingen, d. h. an den Halbperioden-Curven beobachten, oder mit anderen Worten, die Verlegungsgrenze des Erdschwerpunktes in jeder Halbperiode des Perigäums beträgt $\frac{2}{7}$ der Amplitude der reinen Wasserversetzungs-Kurven in derselben Zeit. Dieses Verhältniss 2 : 7 findet sich in den Reihen der Ostsee genau erwiesen. (S. 12 u. 21 ff., Taf. I.)

2. Die Schwankungen des Seespiegels, welche durch die Versetzung der beweglichen Innenstoffe der Erde erzeugt werden, müssen ihre Maxima und Minima stets in dem Zeitpunkte aufweisen, in welchem das Perigäum von einer Halbkugel zur andern übergeht, wogegen die entsprechenden Maxima und Minima der reinen Wasserversetzung sich etwa über der Mitte der Halbperioden der Perigäumsbahn befinden. Die Richtigkeit dieser Voraussetzung wird genau in dem graphischen Bilde Taf. I der Ostseereihen erwiesen. (S. 13 u. 17 ff.)

3. Die Schwankungen des Seespiegels, hervorgerufen durch die Umlegung der verschiebbaren Innenstoffe der Erde müssen ausser den Perioden des Perigäums noch längere kleinere Amplituden haben, die bei einer blossen Wasserversetzung unmöglich wären, weil das Perigäum nicht bei jedem Umlaufe die gleiche Declination hat, sondern zwischen $28\frac{1}{2}^{\circ}$ und $18\frac{1}{2}^{\circ}$ wechselt. Es müssen für die Oscillation des Erdschwerpunktes Perioden herauskommen, die viermal so lange sind, als die des Perigäum-Umlaufes, also etwa 36 Jahre dauern. Die Reihen der Ostsee zeigen dies deutlich. (Fig. S. 15, Taf. I u. S. 20.)

4. Der Einfluss der Sonnen-Attraction bewirkt durch die Verschiebung des Erdschwerpunktes (jetzt) nach Süden, dass eine ganze Oscillation des Gravitationspunktes der Erde früher als

in 36 Jahren, etwa in 31 Jahren vollzogen wird. Auch diese Annahme beweisen die Ostseereihen deutlich. (S. 16 u. 20; Fig. S. 15 u. Taf. I.)

Hiemit hat sich Professor Schmick einen sicheren Weg gebahnt, um auch den Einfluss der Sonne auf die Wasser- und Erdstoffversetzung zu ermitteln, und auch hier wird das durch Rechnung gefundene Resultat übereinstimmend mit dem Zeugniß der baltischen Reihen gefunden. Nach astronomischen Feststellungen verhält sich die Attraction der Sonne zum Monde wie 2 : 5; die Wirkungen ihrer Excentricitäten wie 1 : 2. Combinirt man diese Verhältnisse $(1 \times 2) : (2 \times 5)$, so erhält man das von 2 : 10 d. h. der Mond übt einen fünfmal stärkeren Einfluss auf das Wasser und die versetzbaren Innenstoffe der Erde aus, als die Sonne in gleicher Zeit.

Der Mond bewirkt während zweier Umläufe seines Perigäums eine Verlegung des Erdschwerpunktes von einem Extrem der Lage zum andern, und die auf die grösstmögliche Verschiebung verwendete Zeit beträgt $15\frac{3}{4}$ Jahre. Den Totaleffect erhält man, wenn man die Maximalwirkung mit $\frac{2}{3}$ der Zeit multiplicirt, also $15\frac{3}{4} \times \frac{2}{3} = 10\frac{1}{2}$. Das heisst nun, die Mondnähe würde in $10\frac{1}{2}$ Jahren bei stets gleichbleibender südlicher und nördlicher Abweichung von der Ebene des Aequators dasselbe leisten, was sie thatsächlich in $15\frac{3}{4}$ Jahren ungleicher Declination thut. Wendet man das auf die halbe Perihelperiode an, so ergeben sich $10.500 \times \frac{2}{3} = 7000$ Jahre der Maximalwirkung. Diese Factoren in Verbindung mit den früher angegebenen (2 : 5 und 1 : 2) ergeben als Resultat, dass in einer halben Perihelperiode der Erdschwerpunkt um etwa 34 Fuss verlegt, mithin um denselben Betrag der Seespiegel auf der Nord- oder Südhalbkugel höher werden müsse.

Und was sagen die Ostseereihen nach 64jährigen Aufzeichnungen? Das Niveau der Ostsee, mithin des Meeres auf der Nordhemisphäre senkt sich, und die thatsächliche Senkung lässt sich für 10.500 Jahre auf 45 Fuss berechnen.

Schmick äussert sich über dieses Resultat: »Der von der Natur unmittelbar gelieferte Betrag von 45 Fuss ist nun nicht nur eine unerwartet schöne Bestätigung für die Richtigkeit der vorausgegangenen Rechnung, sondern erhärtet auch auf das Ueberzeugendste die säculare Wasser- und Erdstoffversetzung durch

Sonne und Mond.« Und in der That müssen wir bekennen, die Beweiskraft ist eine zwingende.

Aus der Richtigkeit der zweiten These ging unmittelbar die der dritten hervor, dass mit den Versetzungsperioden auch die mittlere Temperatur auf beiden Halbkugeln wechselt, und zwar so, dass immer die Hemisphäre mit dem Minimum des Wassers das Maximum der Wärme aufweist. Dieser Satz bedurfte keines weiteren Beweises, sondern er musste als Schluss folgen aus einer Reihe von Prämissen, welche anerkannte physische Gesetze bilden, wesshalb ich die Abfolge schon in die Besprechung der Theorie selbst hineinnahm.

Die Thatsachen für langandauernde und bedeutende Unterschiede des mittleren Wärmebetrages des jetzt gemässigten und kalten Theiles der nördlichen Halbkugel liefern die geologischen Befunde. Es handelte sich nur darum, mit Wahrscheinlichkeit die Zeit zu bestimmen, wann das Maximum oder Minimum der Wasseranhäufung oder Wärme in früheren Perihelperioden auf eine der beiden Halbkugeln fiel und in Zukunft fallen wird. Um dies zu bestimmen, hält sich Dr. Schmick an den Satz der Physik, dass Ursachen, die graduell von einem Minimum zu einem Maximum und umgekehrt fortschreiten, und bei denen keine Ausgleichung stattfindet, die höchste und niedrigste Summe der Wirkung in einer und derselben Richtung stets genau da liegen haben, wo diese Wirkung Null wird. Dies wird durch eine graphische Darstellung S. 43 veranschaulicht, aus welcher hervorgeht, dass die Maxima und Minima der Wasseranhäufung und Temperatur auf der nördlichen und südlichen Halbkugel einander gegenüber stehen und genau ober- und unterhalb des Punktes liegen, in welchem die Wasser- und Erdstoff versetzende Kraft der Sonnennähe die Abscissenachse trifft, oder auf den Vorgang in der Natur angewendet, wenn das Perihel auf seinem scheinbaren Gange von einer Halbkugel zur anderen den Aequator passirt, weil hier die Wasser- und Erdstoff versetzende Wirkung für beide Halbkugeln Null wird; erreicht diese Wirkung auf der südlichen oder nördlichen Halbkugel ihr Maximum, so erreichen Temperatur und Wasser für beide Halbkugeln die mittlere Höhe. Dieser Ausgleich fällt stets auf das Ende des dritten Fünftels der halben Perihel-

periode, die Maxima und Minima fallen auf das Ende des zweiten Fünftels.

Im Jahre 4000 vor Christi stand das Perihel im Aequator, es hatten somit damals die Jahreszeiten auf beiden Halbkugeln gleiche Länge, und es fiel nach der Schmick'schen Zeichnung das Maximum der Wasseranhäufung, daher das Minimum der Wärme auf die nördliche, und umgekehrt auf die südliche Halbkugel. Seit dieser Zeit senkt sich auf der nördlichen Halbkugel das Meeresniveau und die Wärme nimmt zu, bis beide in 420 Jahren von heute die mittlere Höhe erreichen werden.

Ich hielt mich bei diesem Punkt absichtlich etwas länger auf, weil er mir die Handhabe bietet, für die Richtigkeit der Schmick'schen Theorie auch andere Beweise zu erbringen, und zwar schriftliche.

Karl Ritter erzählt, dass die Nordküste von Ceylon gegenwärtig im Sinken begriffen sei, da die von Ceylon zur Coromandelküste sich hinüberziehende Klippenreihe, die unter dem Namen »Adamsbrücke« bekannt ist, der Sage nach einen wirklichen Isthmus gebildet habe, dass Ceylon also einst landfest war. Diese Sage ist im grossen Nationalepos der Indier, im Ramajana, enthalten. Wenn ich nun von anderer Seite darauf die Bemerkung finde, dass auf solche »fromme Märchen« nichts zu geben sei, und dass Ceylon niemals mit dem Festlande verbunden gewesen sein konnte, weil die Insel ein ganz eigenthümliches, vom vorderindischen Festlande verschiedenes Thier- und Pflanzenleben aufweise, so ist das unrichtig. Erstens weist Ceylon nicht bloss endemische Arten der Flora und Fauna auf, sondern es zeigt viel Uebereinstimmung seiner Thier- und Pflanzenarten mit jenen Vorderindiens, respective Dekhans; und wenn zweitens Wallace, Lyell, Geoffroy u. A. aus dem Vorkommen einiger endemischer Arten schliessen, Ceylon könnte deshalb niemals mit Vorderindien landfest gewesen sein, sondern es bilde vielmehr einen der Ueberreste des von Scalter erfundenen Welttheiles »Lemuria«, der sich von Madagaskar über die Seychellen und Ceylon bis nach Celebes erstreckt haben soll, so ist dieser Schluss wenigstens sehr problematisch, weil es schwer zu begreifen ist, wie der fragliche Welttheil viele hundert Meter tiefer gesunken sein kann, als die tiefsten Stellen in der Palksstrasse liegen. Es kommen ferner auch auf dem Kaplande viele eigenthümliche, vom übrigen Afrika

ganz verschiedene Pflanzenarten vor, doch dürfte es schwerlich jemand beweisen können, dass das Kapland einstens durch das Meer von Afrika getrennt war. Uebrigens werde ich mir erlauben, das sogenannte »Lemuria« im Lichte des Schmick'schen Gesetzes in einem besonderen Aufsatz zu zeigen.

Um zum »Ramajana« zurückzukehren, muss ich sagen, dass der historische Geograph die grossen National-Epen aller Völker mit ganz anderen Augen betrachtet, als der Naturhistoriker oder gar der Philolog. In jedem Volks-Epos liegt ein historischer Kern verborgen, der von späteren Zusätzen und dem Beiwerke der Phantasie losgelöst, dem kritischen Forscher als Wahrheit erscheint. Da nun den historischen Inhalt des Ramajana das Vordringen der Arier von Hindustan nach Dekhan bildet, also die successive Unterwerfung der Ureinwohner, so liegt darin durchaus nichts Absonderliches, wenn wir hören, dass Rama, die Personification des Arierthums, von dem »Affenkönig« Sugriva ein Hilfsheer von Affen erhalten habe, um mit diesem das reiche Land Lanka, das ist Ceylon, zu erobern, und dass der »Affenfeldherr« Hanuman über die Adamsbrücke nach dieser Insel gezogen sei; in diesen »Affen« sind eben die als sehr hässlich beschriebenen Ureinwohner, und in dem »Affenkönig« ein von den Ariern bereits unterworfen und ihnen verbündeter Häuptling zu erblicken. Die Frage stellt sich vielmehr so: In welcher Zeit fällt die Eroberung Ceylons durch die Arier, und liegt eine Möglichkeit oder gar Wahrscheinlichkeit vor, dass die jetzige Insel damals landfest gewesen sein konnte?

Wie sieht es mit der sogenannten Adamsbrücke heute aus? Sie ist eine bei Ebbe noch heute sichtbare Sandbank mit Felsen und Korallenriffen, die sich von der nördlichen Küste Ceylons bis zum jetzigen Eiland Ramisseram hinzieht und gegenwärtig durchstoßen ist. Dieses Eiland soll erst vor 300 Jahren von der gleichnamigen Landzunge Vorderindiens, am südwestlichen Eingang in die Palksstrasse losgerissen worden sein und ist heute noch dem Hindú heilig.

In welche Zeit fiel nun der Zug der Arier nach Ceylon? Allerdings lässt es sich historisch genau nicht bestimmen, wann die Arier hieher vorgedrungen, allein die Thatfachen, dass um das Jahr 1000 vor Christi König Salomo mit Ophir in Handelsbeziehungen stand, dass die Insel Sokotora vor dem Eingang in den Golf von Aden ein Stationsplatz für indische

Schiffe war *), dass endlich die Arier um diese Zeit schon im Besitze der Küste von Malabar waren, lassen uns schliessen, dass die Züge der Arier wenigstens um 2000 vor Christi sich schon bis zur Südspitze Vorderindiens erstreckt haben mussten. Die Einwanderung der Arier nach Indien muss schon viel früher stattgefunden haben, denn um 2000 vor Christi treffen wir in Hindustan schon geordnete staatliche Verhältnisse und der Kampf mit den wilden Eingebornen, den »Affen« des Ramajana, um den Besitz des Landes hatte Jahrhunderte hindurch gedauert. Wir werden gewiss nicht fehlgehen, wenn wir daher jenen Zug des »Affenfeldherrn« über die Adamsbrücke auf das Jahr 2000 vor Christi setzen.

Nehme ich nun das Schmick'sche Curvenbild (S. 43 »Sonne und Mond«) zur Hand, so finde ich um das Jahr 4000 vor Christi das Minimum der Wasseranhäufung auf der südlichen Halbkugel, und schneide ich das Stück für das Jahr 2000 vor Christi von den ersten $\frac{3}{5}$ der halben Perihelperiode ab, so zeigt mir das Bild für das Jahr 2000 vor Christi einen Wasserstand auf der südlichen Halbkugel, der nur ein wenig über das Minimum gestiegen ist. Die unter dem 9° n. Br. liegende Adamsbrücke konnte daher zu jener Zeit gar nicht überfluthet gewesen sein, da man ja heute noch, bei bereits viel höherem Seespiegel, zur Zeit der Ebbe die Sandbank sieht.

Noch gewisser wird es, dass Ceylon um jene Zeit mit Vorderindien landfest war, wenn man die mir nöthig scheinende Correctur im Schmick'schen Curvenbild vornimmt.

Prof. Schmick wendet nämlich den Satz, dass die Maxima und Minima der Wirkung stets auf die Zeit fallen müssen, wann die umkehrende Ursache, also die versetzende Sonnennähe, Null wird, auch auf die höchsten und niedrigsten Effectsummen der Wärme und des Wassers an. Dem, glaube ich, widerspricht der Vorgang in der Natur. Allerdings liegt der längste und kürzeste Tag genau da, wo die Zu- und Abnahme desselben aufhört, aber anders verhält es sich mit dem Maximum und Minimum der Temperatur. Nicht mit der Culmination der Sonne hat ein Ort das Maximum der Temperatur, sondern 1—2 Stunden später; nicht mit dem Beginn des astronomischen Sommers, dem längsten Tage auf unserer Hemisphäre, hat diese das Maximum der Wärme, sondern dieses tritt

*) Die Insel hiess Dioskoridos, welches Wort aus dem arischen Diupasukkatara entstand und »glückliche Insel« bedeutet.

erst $1-1\frac{1}{2}$ Monat später ein. Ich muss nun auch analog annehmen, dass nicht auf den Zeitpunkt, wann die Wasser- und Erdstoff versetzende Sonnennähe die Abscissenachse passirt, auch das Maximum oder Minimum der Wasseranhäufung und Temperatur auf eine der beiden Halbkugeln fällt, sondern später.

Die Zeit lässt sich für unseren Fall annäherungsweise leicht bestimmen. Ich nehme die Perihelperiode mit 24.000 Jahren an, was gewiss gestattet sein dürfte, da für eine solche als Extreme 21.000 und 26.000 Jahren gefunden werden, und dann entspricht ein Jahrtausend einer Stunde oder einem halben Monat. Demgemäss fällt das Maximum der Temperatur und das Minimum des Wassers auf der südlichen Halbkugel nicht auf das Jahr 4000 vor Christi, wie es das Curvenbild zeigt, sondern auf das Jahr 3000 vor Christi und später. Corrigire ich darnach die Curven, so ist es geradezu evident, dass zu jener Zeit Ceylon landfest war und der Zug des Hanuman über die Adamsbrücke durchaus kein »frommes Märchen« zu sein braucht.

Einen noch schlagenderen schriftlichen Beweis für die Richtigkeit der Schmic'schen Lehre liefert die Odyssee. Ich muss mich auch bei dieser Beweisführung wieder auf den Standpunkt des historischen Geographen stellen, der unbeschadet des poetischen Werthes im Volks-Epos einen historischen Kern findet, der, von allen späteren oder fremden Beimischungen losgelöst, Wahrheit ist.

Ein National-Epos entsteht zu einer Zeit, in welcher ein Volk im gewaltigen Kampfe mit den Menschen oder der Natur steht. Die Eroberung eines reichen und gesegneten Landes, um daselbst ein neues Heim zu gründen, die Vertheidigung des Landes durch die Ursässigen gegen den fremden Eindringling; die Kriegszüge zu Wasser und zu Land, das Eroberte zu sichern, durch Plünderung Reichthum zu holen, durch Handel Wohlstand zu erzielen, der Conflict der Nationalitäten, des Cultus und der Cultur, bilden den Kern der Volks-Epen. Die Thaten, welche ein solches Volk in der sogenannten Heroenzeit vollbringt, werden nicht aufgeschrieben, sie pflanzen sich von Generation zu Generation mündlich fort, erfahren mannigfache Umgestaltung durch Zusätze und Ausschmückungen, die sich stets dem Ideenkreise anbequemen, in dem jede nachfolgende Generation lebt, bis sie endlich in solch veränderter Gestalt niedergeschrieben werden. Da sind die Persönlichkeiten verschwunden, und wir finden in einem solchen Heros nicht selten

eine ganze Culturperiode repräsentirt; Andere werden in den Himmel versetzt und mit den Individuen in der umgestalteten Dichtung, welche hier als Collectivnamen zu fassen sind, in innige Beziehung gebracht. Es ist allerdings schwierig, daraus den historischen Kern zu lösen, aber der anerkannte Grundsatz, dass ein Volk zur Zeit, als es den Stoff für die Epen bildet, ein Naturvolk ist, bietet hiefür eine Handhabe. Ein solches Volk ist, bevor es mit Culturvölkern in näheren Contact kommt, auf die Natur angewiesen, es kennt ihre Erscheinungen und Veränderungen, weil von einer solchen Kenntniss sein Wohlergehen abhängt; der Cultus führt es zur Beobachtung der Gestirne, denn an die Wiederkehr, oder die Culmination, oder das Verschwinden derselben knüpfen sich seine Opfer, seine Feste; es bringt den gestirnten Himmel mit seinem Wohnsitz auf der Erde in Beziehung, und in den Fixsternen des Weltraumes sucht und findet es seine Orientirung in Bezug auf Raum und Zeit.

Ich frage nun: Ist es nicht eine naturgemässe Nothwendigkeit, dass alle die nöthigen terrestrischen und kosmischen Erscheinungen, welche mit dem Wohl und Wehe des Volkes so innig verflochten sind, zu deren Kenntniss, allerdings nicht immer Erkenntniss, es durch Erfahrung (und wie oft durch bittere Erfahrung!) gelangt ist, sich in dem Epos widerspiegeln? dass diese terrestrischen und kosmischen Erscheinungen geradezu den Leitfaden bilden, an welchem es sich im Raume bewegte und in der Zeit zurecht fand? Und ich frage weiter: Ist es nicht die zwingendste logische Consequenz, dass man denselben Leitfaden ergreifen müsse, um durch alle die poetischen Schönheiten und Unschönheiten, durch alle die späteren Anhäufungen und Verzerrungen hindurch auf den Kern der Dichtung, auf die reelle Grundlage derselben zu gelangen?

Diese Auffassung ist leider unseren heutigen Philologen und Mythologen fremd, sie legen vielmehr nach altgewohnter und abermals leider jung angewöhnter Weise den Massstab der Aesthetik an eine Dichtung, deren Substrat doch nichts Anderes ist, als das urwüchsige und naturkundige Volkswesen in seiner thatendurstigen Jugendkraft. Nicht dass ich gegen den poetischen Werth einer solchen Dichtung eifre, nicht dass ich den dichterischen Flug verkenne, der auf unser Gemüth, auf unsere Phantasie so mächtig wirkt, ich will eben nur darthun, dass in solchen Epen eine trockene, nackte Wahrheit stecke, die im poetischen Kleide, ohne Verständniss und ohne Kenntniss der Wege, welche zu dieser führen, wohl die Phan-

tasie anregen, wohl hinreichend Stoff für philologische Grübeleien, für mythologische Utopien bieten, aber niemals zur Erkenntnis des Wesens eines National-Epos und des Volkes führen kann, auf dessen Thaten es aufgebaut ist. Dazu ist nebst dem philologischen Wissen auch eine tiefere Kenntniss der Natur nothwendig; und weil eine solche ohne spezielle und anstrengende Studien nicht möglich ist, will man in den Volks-Epen eben nichts Anderes als eine Dichtung erblicken, nimmt stillschweigend die grössten Ungeheuerlichkeiten in Kauf, oder setzt sich mit den luftigsten oder ergötzlichsten Sprüngen darüber hinweg.

Das Verdienst, als der Erste den naturwissenschaftlichen Weg eingeschlagen zu haben, um auf den Kern, somit auf die historische Wahrheit der griechischen National-Epen zu kommen, gebührt Director A. K r i c h e n b a u e r, der rastlos und ungescheut den als einzig richtig erkannten Weg fortwandelt, und ich glaube die Ueberzeugung aussprechen zu können, dass über kurz oder lang ihn die Philologen und Mythologen ebenso sehr als bahnbrechend anerkennen müssen — denn die Naturwissenschaften lassen sich ebenso wenig von der Philologie ferne halten, wie von der Philosophie, — wie wir heute die Theorie S c h m i c k's schon als Naturgesetz anzuerkennen gezwungen sind.

Wenn es den Anschein haben sollte, als sei ich durch diesen Excurs zu weit von meinem eigentlichen Thema abgeführt worden, so möge mich der Wunsch entschuldigen, die Herren Geographen, welche an berufener Stelle wirken, auf den grossen Schatz geographischer Kenntnisse aufmerksam zu machen, welcher in den National-Epen und Dichtungen der Alten noch ungehoben daliegt, und aus welchem wir bald im Stande wären, uns eine solche Welt zu construiren, wie sie die Alten dachten, sahen und kannten, die uns aber bislang als ein wahres Zerrbild vorgestellt wird. Wie komisch ist es z. B. für den Geographen, heute noch auf den Karten, welche die homerische Erde darstellen, zu sehen, wie der »Strom des Ozeans« die Erdscheibe umkreist! Weiss Gott! Homer hat gewiss nie eine solche Vorstellung vom Ozean gehabt, denn er lässt seine Schiffer mit »dem Meeresstrom«, oder den »Meeresströmungen« fahren, die sie im Mittelmeer sahen, von denen sie sich ausser den »Säulen des Herkules« führen liessen. Es müssten die Griechen nur nichts von den sectüchtigen Phönikiern gelernt haben, was aber jeder Geschichtskundige entschieden negirt.

(Schluss folgt.)