

Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

Dr. M. Reess

und

Dr. E. Selenka

Prof. der Botanik

Prof. der Zoologie

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

24 Nummern von je 2 Bogen bilden einen Band. Preis des Bandes 16 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

III. Band.

1. Oktober 1883.

Nr. 15.

Inhalt: **Axel Blytt**, Ueber Wechsellagerung und deren mutmaßliche Bedeutung für die Zeitrechnung der Geologie und für die Lehre von der Veränderung der Arten (Schluss). — **Henri Tollin**, Harvey und seine Vorgänger. — **Sorauer**, Studien über Verdunstung.

A. Blytt, Ueber Wechsellagerung und deren mutmassliche Bedeutung für die Zeitrechnung der Geologie und für die Lehre von der Veränderung der Arten.

(Schluss).

In den beiden oben (in voriger Nummer) erwähnten Perioden, dem Steigen und Fallen des Meeres auf der einen und der wechselnden Stärke der Meeresströmungen auf der andern Seite, und in der von diesen Faktoren abhängigen Wechsellagerung liegt nun nach meiner Ueberzeugung der Schlüssel für die Zeitrechnung der Geologie. Diese Perioden lassen sich nämlich durch die ganze Reihe der geologischen Schichten hindurch verfolgen, und es hat daher alle Wahrscheinlichkeit für sich, dass die Ursachen derselben allgemeinerer Natur sein werden. Wir haben nun aber bereits bemerkt, dass die große Periode unregelmäßig verläuft, während die kleine nach einem bestimmten Zeitraum wiederzukehren scheint. Es liegt deshalb nahe, an die zwei astronomischen Perioden zu denken, mit deren Hilfe man bereits früher die Tatsachen der Geologie hat erklären wollen. Bieten sich uns doch in der Tat zwei Perioden dar, wie wir sie brauchen: eine größere und dabei unregelmäßige Periode, diejenige der Variation der Erdbalmexzentrizität, und eine kleinere und dabei einigermaßen regelmäßige, diejenige des Umlaufes des Aphels und Perihels.

Nachdem das Bisherige bereits niedergeschrieben war, kam mir der Gedanke, mit Benutzung der Croll'schen Kurve für die Exzen-

trizität der Erdbahn ¹⁾ hypothetische geologische Schichtenreihen zu konstruiren, um zu untersuchen, ob dieselben ein natürliches Aussehen annehmen würden. Dabei verfuhr ich in der folgenden Weise.

Sollte die Wechsellagerung wirklich von den beiden astronomischen Perioden abhängig sich zeigen, so mussten es jedenfalls die Aenderungen der Exzentrizität sein, welche den Wechsel des Meerestandes hervorriefen, während der Umlauf des Perihels als Ursache des Wechsels von trocknen und regnerischen Zeiten anzunehmen sein wird. In der beifolgenden Fig. 1 (S. 424 und 425 in voriger Nummer) sieht man die von Croll berechnete Kurve für die Aenderungen der Exzentrizität in den letzten drei Millionen Jahren. Auf der horizontalen Linie am Fuß der Kurve sind Zeiträume von der Dauer von 21 000 Jahren angegeben. Letzteres nämlich ist der Mittelwert für die Umlaufszeit des Perihels; eine genauere Berechnung der Dauer jedes einzelnen Umlaufs ist nach Geelmuyden bei der immer noch herrschenden Unsicherheit über die Masse der Planeten kaum tunlich.

Die größeren und dauernden Veränderungen in der festen Erdmasse gehen, wie man allgemein annimmt, sehr langsam vor sich und können daher vorläufig unberücksichtigt gelassen werden. Ich setze nun voraus, dass der Stand des Meeres unter den höhern Breiten mit der Exzentrizität steigt und fällt ²⁾. Ferner gehe ich davon aus, dass wirklich die 21 000jährige Umwanderung des Perihels die bedingende Ursache ist für den Wechsel der trocknen und regnerischen Zeiten ³⁾. Dies sind freilich bloße Voraussetzungen, deren wir uns jedoch bedienen wollen, um zu untersuchen, ob die Wechsellagerung

1) Siehe: *Climate and Time*. London 1875 p. 313. Herr Observator Geelmuyden hat durch Vergleichung der Croll'schen Kurve mit neuern Untersuchungen derselben Art gefunden, dass der Verlauf derselben wahrscheinlich von genügender Genauigkeit ist, um eine Grundlage für geologische Betrachtungen abzugeben.

2) Diese Voraussetzung gründet sich auf die Bemerkung, dass sowohl der Meerestand unter den höhern Breiten, als auch die Exzentrizität in der spätern Zeit sich im großen Ganzen in der Abnahme befunden haben. Järvallen in Schonen und der Carsethon in Schottland sind Meeresbildungen, welche beide ungefähr 20—30 Fuß über dem Meere liegen und auf Torf ruhen, der wieder von Meeresbildungen unterlagert wird. Solche Verhältnisse deuten auf eine Oszillation des Meeres hin, und eine ähnliche Oszillation scheint ungefähr gleichzeitig auch in Amerika stattgefunden zu haben. Diese Oszillation könnte der Ausbuchtung der Exzentrizitätskurve entsprechen, welche ungefähr 20 000 Jahre in der Vergangenheit zurückliegt.

3) Croll u. a. meinen, dass der Umlauf des Perihels eine solche Wirkung hat, jedenfalls wenn die Exzentrizität der Erdbahn eine bedeutende ist. Ich kam mich jedoch nicht mit Croll einverstanden erklären, wenn er annimmt, dass die gegenwärtigen Verhältnisse unser Klima feuchter machten, als es sonst gewesen ist. Siehe unten.

in irgend welchem Abhängigkeitsverhältniss zu jenen astronomischen Perioden steht.

Mit Benutzung der Kurve kann man nämlich unter den genannten Voraussetzungen verschiedene geologische Schichtenreihen konstruiren, jenachdem man den Ort der Ablagerung höher oder niedriger gelegen sich denkt. Hat der Ort, an welchem die betreffenden Schichten gebildet werden, eine solche Lage, dass er bei einem Meeresstand, welcher der mittlern Exzentrizität entspricht, grade in der Meeressfläche liegt oder durch Dämme vom Meer abgesperrt wird, so wird für die Teile der Kurve, welche niedriger liegen, entweder eine Lücke in der Schichtenreihe eintreten müssen, oder man wird Lagunen- und Süßwasserbildungen einzufügen haben; so oft dagegen die Kurve höher steigt und das Meer den Ablagerungsort überschwemmt, werden Meeresbildungen anzunehmen sein, und zwar entweder Strandbildungen oder, bei den höchsten Punkten der Kurve, Bildungen etwas tieferer Gewässer. Liegt der gedachte Punkt dagegen von vornherein so, dass er auch bei der niedrigsten Exzentrizität vom Meere überschwemmt ist; so wird man für die höhern Teile der Kurve Bildungen tiefern Wassers einzuführen haben.

Indem man also voraussetzt, dass das Meer mit der Kurve sinkt und steigt, während der Umlauf des Perihels eine Wechsellagerung im kleinen bedingt, lassen sich geologische Schichtenreihen zeichnen; nur darf man bei seichtern Becken nicht vergessen darauf Rücksicht zu nehmen, dass letztere durch die Schichtenbildung sich auffüllen. Diese auf Grundlage der Kurve gezeichneten Schichtenreihen sehen aber ganz so aus, als wenn sie nach der Natur gezeichnet wären. Ein Geolog würde sie für echt halten. Wir sehen nämlich, wenn die Exzentrizität sich langsam in einer bestimmten Richtung ändert, eine durch viele Perioden des Perihels fortlaufende Wechsellagerung auftreten, bei welcher die eine der alternirenden Gebirgsarten in immer dünner werdenden Schichten erscheint; wo dagegen die Aenderung der Exzentrizität rasch fortschreitet, erhalten wir einen plötzlichen Uebergang zwischen Schichten von verschiedener Beschaffenheit, die ganz oder wenigstens zum größten Teil der Wechsellagerung entbehren, was ganz den natürlichen Verhältnissen entspricht. Für Orte, von denen man annimmt, dass sie weit von der Küste oder den Flussmündungen entfernt, oder tief unter dem Meere liegen, wird man mächtige Schichtenfolgen von einigermäßen gleichartiger Beschaffenheit erhalten können, mit einem Wort: diese künstlichen Schichtenreihen haben in allem und jedem ein natürliches Aussehen.

Der günstige Ausfall dieses Versuches ermunterte mich nun auch zu untersuchen, ob ich diese künstlichen Schichtenreihen in der Natur wiederzufinden vermöchte. Denn, wenn wirklich die beiden astronomischen Perioden den vorausgesetzten Einfluss auf die Wechsella-

rung ausüben, so müssen ja alle geologischen Schnitte in den Teil der Kurve einpassen, welcher die Aenderungen der Exzentrizität während der Ablagerungszeit der Schichten darstellt und zwar in der Weise, dass Landbildungen oder Süßwasserbildungen, Strand oder Tiefmeerbildungen aufeinander folgen, jenachdem die Kurve steigt oder fällt, und in jeder dieser aufeinander folgenden Bildungen muss der Schnitt grade soviel Wechsellagerungen nachweisen, als Perihelumläufe auf den betreffenden Kurventeil fallen. Wenn man genaue Schnitte von längern ununterbrochenen Schichtenreihen zur Verfügung hat, lässt sich in dieser Weise leicht ermitteln, ob die Wechsellagerung von den beiden astronomischen Perioden abhängig ist.

Wir wollen nun mit Hilfe der Kurve eine Schichtenreihe konstruiren und zusehen, ob wir dieselbe in der Natur wiederfinden können. Auf der Kurve (Fig. 1) ist die horizontale Linie *nn* angegeben. Wir denken uns ein Becken, welches beim Sinken der Kurve unter diese Linie nicht austrocknet, sondern nur durch Dämme vom Meere abgesperrt wird. Während dieser Absperrung vom Meere werden also hier Lagunenbildungen oder, sobald das Becken einen Ablauf bekommen hat, Süßwasserbildungen abgelagert werden.

Für einen derartig belegenen Punkt werden wir, unter der Voraussetzung, dass das Becken gleich nach seiner Absperrung vom Meere Abfluss erhält, von *c* bis *i* folgende Schichtenreihe erhalten.

1. Süßwasserbildung mit einigen wenigen Wechsellagerungen,
2. Salzwasserbildung mit 4 Wechsellagerungen,
3. Süßwasserbildungen mit 4 Wechsellagerungen,
4. Eine Schicht mit Seetieren,
5. Süßwasserbildung mit 6 Wechsellagerungen,
6. Salzwasserbildung mit 11—12 Wechsellagerungen,
7. Süßwasserbildung mit 6—7 Wechsellagerungen,
8. Eine Schicht mit Seetieren,
9. Süßwasserbildung mit 2 Wechsehn,
10. Salzwasserbildung mit 3 Wechsehn,
11. Süßwasserbildung mit 3 Wechsehn.

Sind nun aber die Voraussetzungen, nach welchen diese Schichtenreihe konstruirt wurde, wirklich die richtigen, so wird möglicherweise eine ähnliche Schichtenfolge in der Natur sich wiederfinden.

Die Schichtenreihe müsste, wie aus der Kurve zu erschen, ungefähr $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ Millionen Jahre in der Vergangenheit zurückliegen. Wir dürften somit uns nicht allzuweit von der Gegenwart entfernen, um das zu finden, nach dem wir suchen. Die Tertiärbecken bei Paris, London und Wien sind nun wol von den Geologen dieser Städte genau untersucht; aber von längern zusammenhängenden Schnitten ohne Lücken in der Schichtenfolge, bei welchen jede einzelne der wechselnden Schichten notirt ist, habe ich bisher nur einige wenige ausfindig machen können.

Die zwei genauesten Schmitte, welche ich gefunden, stammen aus dem Pariser Becken, der eine, von Vasseur und Carez¹⁾ aufgenommen, bezieht sich auf die Terrasse de la Seine à la Frette, der andere, von Dollfus und Vasseur²⁾ ausgearbeitet, gibt die Verhältnisse an der Eisenbahn bei Méry-sur-Oise. Beide gehen durch eocäne und oligocäne Schichten. Ich werde hier nur den Schnitt von Méry-sur-Oise einer nähern Besprechung unterwerfen, da derselbe der Zeit nach sowol weiter zurück als auch weiter vorwärts reicht, als der andere. Der Schnitt von la Frette zeigt übrigens dieselben Wechsel, wie der entsprechende Teil desjenigen von Méry.

Der Schnitt bei Méry beginnt von unten an beim Calcaire grossier und geht durch die Sables moyens, Gypse marin und palustre, Sables d'Étampes bis zu den Grès de Fontainebleau und Meulnières de Montmorency hinauf. In dem untern Teil der Schichtenreihe (an der Basis und in dem obersten Teil des Calcaire grossier) finden sich ein paar Strandbildungen mit Rollsteinen, die auf Lücken in der Schichtenfolge schließen lassen. Der größte Teil des Schnittes, die Schichten 93—232, scheint jedoch eine fortlaufende und ununterbrochene Schichtenfolge darzubieten. Letztern Teil werde ich jetzt näher besprechen. Man findet eine Wiedergabe desselben am Schlusse dieser Abhandlung.

In dieser langen Schichtenreihe sieht man Salzwasserbildungen wiederholt mit Braekwasser- und Süßwasserbildungen abwechseln, und innerhalb dieser sich ablösenden Schichtengruppen bemerkt man wieder einen Wechsel der Schichten im kleinern Maßstab, der darauf hindeutet, dass die Meeresströmungen und die Regenmenge in den Zeiträumen, in welchen diese Verschiebungen der Uferlinien stattfanden, gleichzeitig einer Reihe von periodischen Veränderungen unterworfen gewesen ist.

Die Sables moyens beginnen mit Strandbildungen, Salzwasser- und Braekwasserbildungen, welche durch sechs Wechsel von Kalk und Kalksandstein hindurchlaufen (Schicht 89—111, die Kurve von c bis d). Darüber erscheint Calcaire de St. Ouen: erst Süßwasserschichten (112—127) mit vier Wechsln von Mergel und hartem Kalk (die Kurve von d bis e), darauf die Schicht 128, ein grüner Mergel mit Salzwassertieren (die Kurve bei e), und zuoberst wiederum Süßwasserschichten mit sechs Abwechslungen von Mergel und Kieselkalk (die Schichten 129—142, Kurve e bis f). Diese Schichtengruppe (112—142) lässt sich demnach in dem tiefliegenden Teil der Kurve zwischen d und f einpassen in der Art, dass die Schicht mit den Salzwassertieren grade mit dem höchsten Punkt bei e zusammenfällt.

Von f bis g verläuft die Kurve während 11—12 Perihelumläufen

1) Bulletin de la Société Géologique de France. ser. III tome IV. Paris 1876 p. 471.

2) Bulletin de la Société Géologique de France. ser. III tome VI Paris 1878 p. 243.

oberhalb der horizontalen Linie n n. Auf die Süßwasserbildungen folgt aber im Schnitt von Méry auch in der Tat eine Reihe von Salzwasserbildungen mit 11—12 Wecheln, erst von Sand und Sandstein, dann von Mergel und Kieselkalk, und später von Mergel und Gips. (Schicht 143—189).

Von g bis h liegt die Kurve während 6—7 Perihelumläufen unter der horizontalen Linie n n. Nach dem Salzwassergips folgen im Schnitt zuerst 1—2 Wechsel von Mergel und Gips ohne Versteinerungen, darauf verschiedene Süßwasserbildungen, zuerst eine 8 m mächtige Gipsschicht mit Süßwassertieren und dann Wechsel von Mergel und Thon (Schicht 190—209) mit im ganzen 6—7 Wecheln.

Folgen wir der Kurve von h bis i, so sehen wir dieselbe während eines Perihelumlaufs über die Horizontale sich erheben, dann während zweier Umläufe wieder unter dieselbe herabsinken, um darauf während 3 Perihelperioden die Linie wieder zu übersteigen und schließlich wieder zurückzusinken. In Uebereinstimmung hiermit wechseln auch die Bildungen bei Méry (Schicht 210—232). Wir haben nämlich zuerst Brackwasserbildungen mit zwei Wecheln von Mergel, Thon und Kieselkalk, darauf eine Süßwasserbildung (Calcaire de Brie), weiter Salzwasserbildungen mit drei Wecheln von Mergelkalk, Sand und Thon, und endlich wieder eine Süßwasserbildung.

Wir haben demnach unsere künstliche Schichtenreihe wirklich in der Natur wiedergefunden.

Dieser Schnitt, welcher einen sehr bedeutenden Teil der Tertiärzeit umfasst, zählt also im ganzen nur 46 Wechsellagerungen, und wenn man den Calcaire grossier mitrechnet, steigt die Zahl auf ungefähr 70. Zieht man dabei in betracht, dass sich während der Bildung dieser 70 Wechsellagerungen große Aenderungen sowol im Tier- und Pflanzenleben, als auch in der Verteilung von Land und Meer wiederholt stattgefunden haben, so sind wir zu dem Schluss genötigt, dass diese Wechsellagerung ihre Entstehung einer Periode von langer Dauer zu verdanken hat. Wir sehen ferner, wie auffallend die Kurve und der Schnitt einander sich anschmiegen. Jedesmal, wo die Kurve die Horizontale überschreitet, zeigt der Schnitt Meeresbildungen, und wo die Kurve unter die Horizontale herabsinkt, treten im Schnitt regelmäßig Süßwasserbildungen auf. In jeder dieser abwechselnden Schichtengruppen liegen ebensoviel Wechsellagerungen vor, als Perihelumläufe auf den Teil der Kurve fallen, welcher der betreffenden Schichtengruppe entspricht.

Zusammenhängende Schnitte aus der Tertiärperiode, von der Länge der beiden eben erwähnten, sind nicht leicht zu finden. Mir sind bisher keine außer den obigen zu Gesicht gekommen. Die soeben nachgewiesene Uebereinstimmung zwischen den Voraussetzungen und der Wirklichkeit erscheint mir aber dennoch merkwürdig genug, um die Veröffentlichung zu verdienen. Der berechnete Teil der Exzentri-

zitätskurve wiederholt sich selbst in großen Zügen nach einer Zeit von ungefähr 1 650 000 Jahren und in gewisser Weise auch nach einer Zeit von 1 300 000 Jahren. Es scheint also auch hier eine Periodizität von sehr langer Dauer zu bestehen. Es ist daher wol möglich, dass eine geologische Schichtenreihe an verschiedenen Stellen sich der Kurve anschließen kann. Die erwähnten eocänen und oligocänen Schichten fügen sich aber bei keinem andern Teil der berechneten Kurve ein und lassen sich auch kaum weiter in die Vergangenheit zurückverlegen, wenn man anders nach den aus dem spätern Teil der Tertiärzeit und aus der Quaternärzeit bekannten Schichtenreihen schließen darf. Als ein günstiges Ergebniss unsers Versuches ist es jedenfalls zu bezeichnen, dass der behandelte geologische Schnitt unter den angeführten Voraussetzungen in die Kurve sich einordnen lässt; denn es liegt darin eine Aufforderung zu weitem Untersuchungen darüber, ob möglicherweise die Gestalt und die Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde kleinen Veränderungen unterworfen sein könnte, und ob solche Aenderungen aus den Aenderungen der Gestalt der Erdbahn sich würden ableiten lassen. Dies ist jedoch eine Frage, deren Beantwortung außerhalb des Bereiches meines Wissens liegt.

Prof. Mohn sagt, dass die Meteorologen sich noch nicht in den Stand gesetzt sehen, den mutmaßlichen Einfluss zu bestimmen, den die Wanderung des Perihels auf das Klima ausüben dürfte, da man noch nicht die Gesetze ermittelt hat, nach welchen sich die Verteilung des Luftdrucks über die Erdoberfläche regelt. Croll meint, dass die Halbkugel, deren Winter in die Sonnennähe fällt, ein wärmeres Meer und reichlichem Regen als diejenige haben wird, deren Winter in die Sonnenferne trifft. Gegenwärtig hat nämlich die nördliche Halbkugel ihren Winter in der Sonnennähe, und es ist zugleich der Nordostpassat schwächer als der Südostpassat. Der stärkere Südostpassat soll nun aber, nach Croll, mehr Wasser nach der nördlichen Halbkugel herübertreiben und dadurch das Klima der letztern wärmer und feuchter machen. Es ist hierbei aber, meines Erachtens, ein sehr wichtiger Umstand außer acht gelassen. Unser mildes Klima rührt nämlich vor allem von dem warmen nordatlantischen Strom her. Dieser wird aber nicht durch den in viel südlichem Breiten wehenden Südostpassat bedingt, sondern durch die herrschenden Südwestwinde. Je stärker der Südwestwind ist, desto reichlicher bespült das warme Wasser unsere Küsten, und desto milder und feuchter wird unser Klima. Wir leben gegenwärtig auf der nördlichen Halbkugel in einer trocknen Zeit. Die trocknen Oberflächen unserer Torfmoore bezeugen dies und beweisen somit, dass Croll's Ansicht nicht mit den wirklichen Verhältnissen übereinstimmt. Nach 10 500 Jahren werden jedoch unsere Winter in die Sonnenferne fallen. Da könnte unser Klima vielleicht milder und feuchter sich gestalten, als in der Gegenwart.

Wenn wir die Wechsellagerung zur Bestimmung des wahrscheinlichen Zeitpunkts für den Abschluss der Eiszeit anwenden, so ergibt sich uns, dass letztere im südlichen Norwegen vor 80 000 bis 90 000 Jahren zu Ende gegangen ist (Kurve bei o). Ein Blick auf die Kurve zeigt, wie unbedeutend dieser Zeitraum im Vergleich mit der Zeit ist, welche seit der Periode vergangen, in der die eocänen und oligocänen Schichten des Pariser Beckens wahrscheinlich sich bildeten.

Außer den gemutmaßten Aenderungen des Meeresstandes, welche periodisch sind und aus dem Grunde wol kaum jemals sehr bedeutende Dimensionen annehmen werden, bewirkt ebenfalls die Faltung der Schichten eine Aenderung der Verteilung von Wasser und Land. Die feste Oberfläche der Erde hat sich im Lauf der Zeiten gefaltet, sodass Schichten, welche sich im Meere bildeten, Tausende von Fuß gehoben wurden, während andere Gegenden sich vielleicht in die Tiefe des Meeres hinabsenkten. Diese Faltungen, deren Grund man bisher in der Abkühlung und Zusammenziehung der Erde gesucht hat, haben ebenfalls eine hervorragende Rolle in der Entwicklungsgeschichte der Erde und der lebenden Wesen gespielt und die mächtigsten und nachhaltigsten Aenderungen in der Beschaffenheit der Länder, ihren klimatischen Verhältnissen und ihrem Tier- und Pflanzenleben hervorgerufen. Ich glaube daher nicht, dass Croll recht hat, wenn er meint, die Eiszeit allein aus astronomischen Gründen erklären zu können. Ich nehme vielmehr mit Wallace u. a. an, dass dieselbe ihren unmittelbaren Grund in geographischen Verhältnissen gehabt hat.

Die Färöer und Island besitzen keine eigentümlichen Arten, wie jene ozeanischen Inseln sie aufweisen, sondern die Pflanzen dieser Gebiete gleichen fast ganz den europäischen. Es wird schwer fallen dieses Verhältniss anders zu erklären, als durch die Annahme, dass die unterseeische Bank, welche durch die norwegische Nordmeerexpedition nachgewiesen wurde, einst über dem Meeresspiegel gelegen hat¹⁾. Ueber diese konnten Pflanzen und Tiere einwandern. Eine Hebung des Meeresbodens um ungefähr 300 Faden (600 m) würde jene Bank aus dem Meer auftauchen lassen. Island ist das Land der Vulkane, und auf dem vulkanischen Sizilien sind Schichten mit noch lebenden Seetieren so hoch gehoben worden, dass, nach Jeffreys' Meinung, die Hebung auf einen Wert berechnet werden muss, der jene 300 Faden mehrfach übertrifft. Es sind somit auch nach der Entstehung der jetzt lebenden Arten tatsächlich größere Veränderungen vor sich gegangen, als die, welche zur Herstellung einer Landverbindung mit Grönland nötig wären. Es ist also durchaus keine gewagte Voraussetzung,

1) Siehe genaueres hierüber in meiner vorerwähnten Abhandlung in Engler's Jahrbüchern und in einem Referat über dieselbe von Dr. Druce im „Ausland“. 23. April 1883.

wenn man die ehemalige Existenz einer solchen Landverbindung annimmt. Will man dieselbe aber zur Erklärung der Verbreitung der jetzt lebenden Arten benutzen, so darf man dieselbe nicht (wie Wallace) in die Tertiärzeit verlegen, aber auch nicht (wie J. Geikie) in die postglaziale Zeit. Denn mit der Landverbindung würde die Eiszeit wahrscheinlich wiederkehren. Die Landverbindung würde nämlich den warmen Meeresstrom vom nordatlantischen Meere absperren und letzteres in ein Eismeer verwandeln. Unsere Gletscher würden anwachsen und nach und nach unser Land mit einem Binnenlandseise, gleich dem grönländischen, überziehen, und noch lange, nachdem das Meer jene Landbrücke zwischen Grönland und Europa wieder überspült hätte, würde immer noch das Eis große Strecken bedecken, da ja die Eisbedeckung eines ganzen Landes nicht so rasch wegschmelzen kann. Die erwähnte Annahme einer in der Vorzeit existirenden Landverbindung würde also drei voneinander unabhängige Tatsachen erklären: die Beschaffenheit der Pflanzen und Tiere) Islands und der Färöer, das Vorhandensein der unterseeischen Landverbindung und die Eisbedeckung Skandinaviens in der Eiszeit. Derartige Veränderungen in der Verteilung von Land und Meer, wie die, welche wir zuletzt besprochen, können aber ihren Grund doch wol nur in Faltungen der festen Erdoberfläche haben.

Geologischer Schnitt durch eocäne und oligocäne Schichten bei der Eisenbahn bei Méry-sur-Oise zwischen Valmondois und Bessancourt (Seine et Oise) von G. Dollfus und G. Vasseur (Bull. Soc. Géol. de France. ser. III vol. VI. Paris 1878 S. 243 ff.)

Die Wechsellagerung infolge des Wechsels von trocknen und regnerischen Zeiten ist durch die römischen Zahlen angedeutet, von denen je eine eine Periode bezeichnet.

Marine und Braekwasserbildungen (Schicht 89—111).

89. Sandiger Thon mit Rollsteinen	0,05 Meter
90. Sand ohne Stein	1,30
91. Steiniger Sand mit gerollten Versteinerungen	0,50
I. 92. Sandstein	0,40—0,70
93. Sand mit Rollsteinen	1,60
94. Sand im Uebergang zu Sandstein, ohne Steine	2,40—3,00
II. 95. Sandstein	0,50
96. Kalksand mit schieferiger Schichtung	1,70
97. Feiner Sand	2,50
III. 98. Sandstein	0,40—0,50
99. Schwarzer lignitischer Sand	0,10
100. Sand	0,35—0,40
IV. 101. Sandstein	0,07
102. Sand	0,09

458 Axel Blytt, Wechsellagerung und deren mutuaßliche Bedeutung.

V.	103. Sandstein	0,13
	104. Sand	0,30
	105. Sandstein	0,05
VI.	106. Harter Kalk	0,17
	107. Kalksand	0,15
	108. Mergel	0,03
	109. Abwechslungen von sehr dünnen Thon- und Sand- schichten mit schwarzem Kiesel	0,15
	110. Mergelkalk	0,15
	111. Lignitischer Thon	0,02
Süßwasser (Schicht 112—127).		
	112. Mergelkalk	0,24
I.	113. Harter Kalk in zwei Bänken, der bisweilen eine Zone von loserem Kalk umschließt	0,32
	114. Loserer Kalk	0,30—0,40
	115. Mehr oder weniger harter Mergelkalk in 2 bis 3 Schichten	0,98
II.	116. Harter Kalk	0,38
	117. Mergel	0,05
	Quarz	0,03
	Mergel	0,32
	118. Mergel	0,01
	119. Mergel	0,11
III.	120. Harter Kalk mit einem Mergelband in der Mitte	0,16
	121. Mergel	0,07
	122. Dunkleres Band (Mergel?)	0,02
	123. Mergel	0,15—0,25
	124. Harter Kalk	0,05
IV.	125. Kieselkalk	0,07
	126. Sandiger gehärteter Mergel	0,15—0,20
	127. Sandstein	0,15
Marin (Schicht 128).		
	128. Sandiger Thon	0,25
Süßwasser (Schicht 129—142).		
	129. Loser Kalk	0,07—0,20
I.	130. Harter Kalk	0,05—0,18
	131. Mergel	0,10—0,15
II.	132. Mergelkalk	0,05—0,12
	133. Ziemlich harter Mergel	0,10—0,16
III.	134. Kieselkalk	0,20
	135. Mergelkalk	0,30—0,50
IV.	136. Kieselkalk	0,45
	137. Kalk	0,15
	138. Mergel	0,00—0,10
V.	139. Kieselkalk	0,06
	140. Kieselkalk	0,25—0,30
	141. Thon	0,05—0,20
VI.	142. Kieselkalk	0,07
Marin (Schichten 143—196).		
	143. Sandstein	0,20

144. Sand	}	5,50
I. Schicht gehärteter Knollen Sand		
II. Schicht gehärteter Knollen Sand		
III. Gehärtete Schicht		
145. Mergel		0,00—0,20
146. Thon		0,03
IV. 147. Kieselkalk		0,20—0,50
148. Mergel		0,00—0,07
149. Mergel		0,15—0,30
150. Kieselkalk		0,00—0,10
V. 151. Quarz		0,03—0,07
152. Kieselkalk		0,20 - 0,30
153. Mergel mit Gips		1,00
154. Thon		0,05
155. Mergel mit Gips		0,60
156. Mergel mit Gips		0,06
157. Gips		0,42
VI. 158. Gips		0,12
159. Mergel		0,20
160. Gips		0,10 - 0,12
VII. 161. Gips		0,55
162. Mergel		0,36
163. Gips (mit Mergelbändern von verschwindender Mächtigkeit)		0,54
164—170. Gips		2,00—2,31
VIII. 171—176. Gips		0,73
177. Mergel		0,08—0,10
IX. 178—181. Gips		0,67
182. Mergel		0,03
X. 183—186. Gips		1,00
187. Mergel mit Menilitkiesel		0,52
XI. 188. Mergel mit Gips		0,40
189. Mergel		0,12
190. Mergel mit Gips		0,20

Zweifelhafte Schichten ohne Versteinerungen (Schicht 191—195) weiterhin Süßwasserschichten (Schicht 196—209).

I. 191. Gips	0,10
192. Mergel	0,12
193. Mergel mit Gips	0,80—0,90
II. 194. Gips	0,10
195. Mergel mit Gips	0,25
196. Mergel	0,03
III. 197. Massiver Gips mit Süßwassertieren, ohne Spur von regelmäßigen Schichten	8,00
198. Mergel mit sehr schmalen Gipsbändern	3,40
199. Kalkmergel	0,62
200. Mergel	0,65
201. Mergel	0,22

460 Axel Blytt, Wechsellagerung und deren mutmaßliche Bedeutung.

202. Thon	0,02
IV. 203. Kalkmergel	0,50
204. Thoniger Mergel	0,65
V. 205. Kalkmergel	1,16
206. Thonmergel	1,50—1,70
VI. 207. Thonmergel, nach oben und unten zu rostfarbig	0,07
208. Thonmergel (wie 206)	1,40
VII. 209. Mergel mit rostfarbigen Bändern	0,32

Brackwasser (Schichten 210—217).

210. Mergel, rostfarbig	0,45
211. Mergel mit mehreren sehr dünnen versteinern- führenden Gipsbändern	0,80
212. Thon	0,25
I. 213. Mergel (wie 211), mit rostfarbigen Bändern	1,42
214. Mergel, mit einer Schicht unregelmäßiger Granulationen	1,00
215. Thon	0,11—0,15
II 216. Kieselkalk	0,07
217. Thon	0,15—0,20

Süßwasser (Schicht 218—220).

218. Thon mit zahlreichen sandigen u. rostfarbigen Bändern	0,40
I. 219. Kieselkalk (calcaire de Brie) bisweilen in zwei Bändern	0,12
220. Mergel mit sandigen Bändern und zwei kalkhaltigen Schichten	0,78

Marin (Schicht 221—230).

221. Kalkmergel	0,45
222. Thon, an der Unterseite sandig, nach oben zu kalkhaltig	0,45
223. Thon, sandig und kalkhaltig	0,80
I. 224. Mergelkalk, sandig	0,15—0,20,
225. Kalkhaltiger Sandstein	0,40
226. Sand	0,15
II. Sandstein	0,05
227. Thon	0,12
III. 228. Sandiger Kalkmergel	0,30
229. Thon	0,50
230. Sandiger Thon	0,25
231. Etwas sandiger Thon	0,20
232. Sand mit einzelnen Thonschichten; sichtbar	2,00

Ueberdeckt 2—3 m, wo nichts zu sehen ist.

Süßwasser (Schicht 233).

233. Ungeschichteter Thon, besonders nach unten zu mit Blöcken von Kieselkalk; sichtbar	4,00
234. Diluvium	0,15

Diese Schichten werden auf folgende Schichtengruppen zurückgeführt:

Eocäne:	{ Sables de Beauchamp, de Mortefon- taine etc.	Schichten	89—111
Sables Moyens		{ Calcaire de St. Ouen	" 112—142
		{ Sables de Monceaux	" 143—145

Gypse marin.	{	Mergel mit <i>Pholadomya</i>	„	146—154
		Gipsmasse 3.	„	155—158
		Mergel mit <i>Lucina</i>	„	159
Oligocäne:	{	Gipsmasse 2.	„	160—196
		Gipsmasse 1.	„	197
Gypse palustre.	{	Blauer Mergel	„	198—204
		Weißer Mergel	„	205—209
Sables d'Étampes.	{	Grüner Mergel	„	210—217
		Calcaire de Brie	„	218—220
		Marnes et molasse marine	„	221—231
		Sables de Fontenay	„	232
		Grès de Fontainebleau	„	—
		Meulières de Montmorency	„	233

Axel Blytt (Christiania).

Harvey und seine Vorgänger.

Invieta semper veritas discipulum docuit superare magistrum.

Harvey an Paul Marquart Schlegel
 (Opp. ed. 1766. p. 613).

Meine kleine Abhandlung über die Geschichte der Entdeckung des Blutkreislaufs, Jena 1876, hat, dank den beigegeführten Anmerkungen des Herrn Professor Dr. Preyer, eine weitere Beachtung gefunden, als ich hätte erwarten dürfen. Um so mehr fühlte ich mich verpflichtet, meine Studien fortzusetzen, und ich bin darum gern der Aufforderung des Herausgebers dieser Zeitschrift nachgekommen, aufgrund meiner neuen Quellenstudien das letzte Ergebniss in einer gemeinverständlichen Form zusammenzufassen.

Hat doch die Frage, wer der Entdecker des wichtigsten physiologischen Vorgangs, des Blutkreislaufs, sei, dadurch seit den letzten Jahrzehnten besonders Reiz gewonnen, dass man vier Männern zugleich als den Entdeckern ein Monumentum aere peremius errichtet hat. Ja diese Denkmäler der Pietät sind selbst wieder zur internationalen Ehrenstreitsache geworden, indem die Spanier mit Stolz aufsehen zu Michael Servet's Entdecker-Denkmal im Museo antropologico zu Madrid; die italienischen Monumente zu Bologna den Carlo Ruini, zu Pisa und Rom den Andreas Caesalpino feiern; Harvey aber zu London in der Sydenham Society, zu Hempstead in der Kirche und zu Folkestone als der erste und einzige monumental verewigt ist. Wem gebührt nun die Palme? Oder haben mehrere Anteil? Wir wollen es unbefangen untersuchen.

Kap. I. Die Alten.

Unsere Zeit ist eine Zeit der wissenschaftlichen Gerechtigkeit und der Ehrenrettungen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1883-1884

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Blytt Axel Gudbrand

Artikel/Article: [Ueber Wechsellagerung und deren mutmassliche Bedeutung für die Zeitrechnung der Geologie und für die Lehre von der Veränderung der Arten. \(Schluss\). 449-461](#)