Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



# *Über die geometrische Regelmässigkeit des Erdballes im Allgemeinen, insbesondere über diejenige seiner Wasserrinnen und die Abtheilung dieser in symmetrische Gruppen.*

Von dem w. M. Dr. A. Boué.

Der Erdball scheint ein regelmässig symmetrisches Gebäude und ganz und gar nicht ein unförmlicher, unorganischer Klumpen zu sein, dessen Theile nur durch zufällige Aggregation an einander gekettet sind. Diese letztere Meinung ist aber bis auf die neueste Zeit fast die allgemeine gewesen; besonders wurde immer hervorgehoben und mathematisch bewiesen, dass die Erde sphäroidalisch sei und dass diese eigene Form durch Verflachung an den Polen und Anschwellung gegen ihre Mitte nach gewissen Naturkräften entstanden wäre.

Nach dem gelehrten Encke nähert sich ihre äussere Figur so sehr einem Revolutionssphäroid, dass, wenn man die Dimensionen desselben den Beobachtungen möglichst nahe anschliessend zu bestimmen versucht, die übrig bleibenden Unterschiede zwar nicht klein genug sind, um ganz allein als Fehler der Beobachtungen angesehen werden zu können, aber doch sich so vertheilen lassen, dass schon eine grosse Genauigkeit der Beobachtungsmittel dazu gehört, um Abweichungen von der regelmässigen Gestalt als wirklich in der Natur begründet zu constatiren. In diesem Sinne lässt sich mit grosser Annäherung der Satz aufstellen, die Erde bilde in der That ein regelmässiges Revolutionssphäroid, wie grossen Einfluss auch die Vertheilung der Masse im Innern und die Unregelmässigkeiten der Oberfläche auf die Beobachtungen, durch welche man ihre Gestalt zu ermitteln sucht, haben mögen. (Siehe Encke, Über die Dimensionen des Erdkörpers. Berl. astron. Jahrb. f. 1852, S. 318—342.)

Von einer innerlichen sowie äusserlichen Regelmässigkeit oder Symmetrie wollte Niemand etwas hören oder man verwies solche Gedanken in das Reich der Phantasie, zumal die wenigen Opponenten die wahren wissenschaftlichen Gründe dafür meistentheils gänzlich schuldig blieben. Doch findet man in einigen älteren Schriften, dass

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



ihre Verfasser unzweifelhaft mehr als eine Ahnung der Richtigkeit dieser Theorie hatten. Möge man sich die Bildung unserer Erde nach dem Systeme La Place's oder selbst eines Andern denken, so kommt man unbedingt doch immer zu dem Schlusse, dass diese Aggregation von unorganischen Stoffen nur nach den uns bekannten Naturkräften geschehen sein kann, welchen das Unorganische noch jetzt unterthan ist. Diese Mächte aber sind keine unumschränkte Monarchen; sie können nur nach sehr bestimmten und regelmässigen Gesetzen regieren, so dass ihre Producte sich auch nur zwischen gewissen Grenzen bewegen können und zugleich durch eine gewisse Regelmässigkeit oder Symmetrie ausgezeichnet sein müssen. Die Mannigfaltigkeit des Hervorgebrachten kann nur durch die verschiedenen Theile der Scalagrösse der Kräfte entstehen, während diese wieder durch die Zahl der mitwirkenden Kräfte, sowie deren mögliche gegenseitige Neutralisirung oder Verstärkung bedingt wird.

Dieses alles angenommen, so stosst man doch immer auf die ironische Einwendung: Sie werden uns doch nicht zu dem Unsinn bekehren, die Erde als einen grossen Krystall anzusehen, was schon durch die Schuttlager der Oberfläche genugsam widerlegt ist, denn diese Aggregate sind nur nach dem Gesetze der Schwere und nicht durch chemische Affinität entstanden. Weit entfernt von solcher krystallographischen Phantasie muss ich doch bemerken, dass auch die sphäroidale Form zu denjenigen gehört, welche durch Krystallisation oder physicalisch-chemische Affinität hervorgerufen wird. Diese Form ist selbst diejenige, welche für die Atome der Körper am besten zu passen scheint und wirklich im organischen wie im unorganischen embryonischen Zustande die angenommendste ist. Steigen wir höher auf in der Grössenscala der Körper, so bemerken wir im Unorganischen kugelige sowie sphäroidale Formen, wie z. B. Kalkspath, Schwefelkies u. dgl., welche durch ihr Äusseres selbst unter dem Mikroskope ganz und gar nicht als eigentliche Krystalle gelten können und doch eine sehr krystallinische Structur im Gefüge beurkunden. Dieses letztere wurde aber, was bestimmt angenommen ist, nur durch gewisse Gesetze der Krystallisation und Aggregation hervorgebracht. Jeder dieser neben einander liegenden und selbst in einander eingreifenden Theile ist eigentlich nur ein in seiner Bildung mehr oder weniger verhinderter Krystall, kurz das Ganze trägt offenbar die Spuren einer gewissen und sehr verschiedenartigen Regelmässigkeit, welche von

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



gewissen Gesetzen der Naturkräfte sowie von dem mehr oder weniger Eingreifen der einen oder der andern abhängt.

Ist das aber einmal zugegeben, so fällt es Einem nicht schwer, von diesen kleinen sphäroidalen Formen zu grösseren in der organischen sowie unorganischen Natur, wie z. B. unter den Felsarten, zu gelangen, bis man zu den Weltkörpern im Raume übergeht und gewahr wird, dass unsere Erde, wenn nicht eine mikroskopische sphärische Form, doch ziemlich tief in der ungeheuren Reihe dieser Formen steht, welche alle, soweit unsere Erfahrung oder unsere bewährtesten Theorien gehen, denselben grossen Naturkräften des Weltraums unterthan, ewig waren und bleiben.

In jedem Krystall schlummert eine gewisse Kraft, welche die Theile zusammenhält, indem er mit der äusseren Welt, sowie mit den Naturkräften in gewissen Verhältnissen steht, welche für die individuelle Gattung sich verschiedenartig gestaltet. So z. B. sind einige sehr thermo-elektrisch oder magnetisch, während andere durch Luft und Feuchtigkeit sich zersetzen, effloresciren oder gänzlich zerstört werden. Doch alles dieses ist bekannten Gesetzen unterworfen und geschieht in einer gewissen regelmässigen Ordnung. Was wir da im Kleinen beobachten, geschieht aber im Grossen mit der Erde. Auch sie ist dem Magnetismus, der Elektricität sowie der Hitze unterthan, indem sie auch gleicherweise durch atmosphärische Luft, Wasser und Feuer-Veränderungen besonders in der äusseren Hülle ausgesetzt ist. Doch der grösste Irrthum scheint der Glaube zu sein, dass diese letzten Umwandlungen ohne eine vielleicht periodische Regelmässigkeit vor sich gegangen sind oder gehen und dass die Producte davon die Symmetrie des Äusseren stören. Dieses letztere verändern sie in Wahrheit ebensowenig wie die unmerklichen Flecken einer Krystallfläche ihrer Symmetrie keinen Abbruch thun oder einige Sommersprossen ein menschliches Gesicht im Allgemeinen nicht verändern. Dann kommt bei der Erde noch der Umstand dazu, dass diese nur scheinbar Abnormitäten, eigentlich aber secundäre Resultate von primitiven Ursachen oder Kräften sind, welche in dem unorganischen Leben und so auch in unserer Erde liegen, aber unter gewissen und sehr bestimmt begrenzten Gesetzen stehen.

Wenn man schon genugsam die plutonischen sowie vulcanischen Gebilde als Kreise, Ellipsoide und Linien charakterisirt hat, so bildet der durch Wasser angehäufte oder angeschwemmte Schutt nur Massen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



mit bestimmten geometrischen Formen. Wie in einem Gebirgsbache der Zufluss zu einem grösseren Wasser, so nimmt das Alluvium eines Flusses sammt dem Schuttkegel an seinem Ausflusse nur die Form einer dreieckigen Pyramide an, deren Spitze mehr oder weniger länger ist. Kommt der Schuttkegel in Berührung mit fliessendem oder Meereswasser, so entstehen daraus nur zwischen gewissen Grenzen liegende Kegelschnitte. Die Basis der Pyramide ist mehr oder weniger durch Abstumpfung modificirt. Ist der Lauf des Flusses bedeutend, so bilden sein Bett und sein Alluvium eine Reihe von abwechselnden dreieckigen pyramidalen und halb ellipsoidischen Massen, welche durch eine oder einige Linear- oder Zickzackspalten unter einander verbunden sind. Handelt es sich allein um Angeschwemmtes durch Ebbe und Fluth, durch Strömungen des Meeres oder nur durch Austreten der Flüsse, so nimmt das auf diese Weise Abgelagerte auch bestimmte Formen an, welche verschiedene gerade oder etwas gebogene Kegelschnitte darstellen; auf diese Weise entstehen Massen, deren Oberfläche flache, oder höchstens fein gestreifte, wellige oder parabolische Formen annimmt. Nur die Grössenscala derselben ist bedeutend verschieden, die allgemeinen Formen aber einfach und nicht zahlreich.

Diese Gedankenreihe im Auge behaltend, sehen wir uns auf der Erdoberfläche um, so wird es uns möglich, sowohl in ihrer allgemeinen Plastik als in ihrer geognostischen Geographie eine gewisse grosse Regelmässigkeit zu gewahren. Der feste Boden unseres Planeten in Berührung mit Luft oder Wasser ist kein buntscheckiges Gemälde, auf welchem der Maler Farben, Kleckse und allerlei Colorite nur hingespritzt hat, sondern ein harmonisches Ganze, dessen Regelmässigkeit wie die eines regelmässigen Kreuzes oder Sternes, einer Uhr u. s. w. durch ebensowohl innerlich als äusserlich wirkender Naturkräfte unter bestimmten Gesetzen hervorgerufen wurde und ewig steht.

Sollen wir mit der allgemeinen Plastik anfangen, so finden wir nicht nur grosse Ähnlichkeit unter den Hauptformen der Continente und Meere, sondern wir können diese symmetrische Gleichförmigkeit der räumlichen Gestalten zwischen gewissen Grenzen bis zum kleinsten Detail verfolgen. Ich brauche nur wieder an meine Abhandlung über die äusseren Formen der Erdoberfläche zu erinnern, wo ich so leicht die letzteren auf eine gewisse Anzahl beschränken und dieses

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



sowohl im Höckerigen und Tiefen, über dem Meere und unter demselben durchführen konnte. (Sitzungsber. 1849, Bd. 3, S. 266—285.)

In der geognostischen Geographie stellt sich ein ganz ähnliches Verhältniss der symmetrischen Regelmässigkeit dar, wenigstens wenn man gehörige geologische Wegweiser und Entzifferer dazu erhält. Weit entfernt, unregelmässig zusammengewürfelt dem Zufalle ihr Entstehen zu verdanken, nehmen alle Formationen Stellen ein oder bedeckten Theile des Erdballes, welche durch sich allein sowohl als unter sich gewisse symmetrische Formen bilden, deren verschiedene Abtheilungen auf verschiedene Ursachen des Entstehens zurückgeführt werden. Je älter nun die Gebilde sind, desto mehr können diese Formen mit der Zeit verwischt worden sein; je weniger die Formationen sich überdeckt haben oder die Schichtung gestört worden ist, desto leichter erkennt man die primitiven Formentypen.

So z. B. lassen sich alle plutonischen Gebilde, sowohl ältere als neue, auf zwei Hauptformen zurückführen, nämlich die kreisförmige und die lineare oder ein wenig geschlängelte. Die Krater und mauerähnlichen Wälle des Mondes sind die Photographien dieser Naturformen in den ältesten Zeiten, unsere Vulcane der Reflex der nämlichen in jüngeren Zeiten. Als Anhängsel des Plutonismus haben manche Gyps-, Schwefel- und Salzablagerungen, sowie besonders auch die Mineralwasser eine sehr ähnliche Vertheilung. Überblickt man aber auf einmal diese Eigenthümlichkeiten der Erdoberfläche in geraden und kreisförmigen Linien, so kommt man zu der Entdeckung nicht nur eines Parallelismus dieser letzteren, sondern auch zu einer gewissen Anzahl von symmetrischen einfachen Formen. Auf diese Weise stellt sich der atlantische Ocean als die grösste noch jetzt vorhandene Form in der Tiefe für das Linearplutonische dar, während das Stille Meer dasselbe für die kreisförmige Art noch ist. Darum umsäumen letztere Vulcane und brennen andere in ihrer Mitte, während im atlantischen Ocean nur lineare Vulcane sich zeigen.

Die Formen der neptunischen Gebilde sind eben so einfach und bedecken auch nur kreis-, oval- oder linearförmige Stellen, kurz es sind nur Becken, Riffe oder Rinnen-Bildungen. Vergleicht man sie unter sich, so fällt ihre symmetrische Ähnlichkeit gleich auf und selbst diese Formen stehen unter sich sowie auch mit dem plutonischen in einer gewissen regelmässigen Ordnung. Wenn man an die wahrscheinlichste Entstehung beider Arten von Gebilden denkt, so konnte daraus

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



nichts anderes als gerade solche regelmässige Symmetrie entstehen. Die neptunischen Formationen fanden an der Oberfläche der Erde Statt, aber ihre Ausbreitung hing von derjenigen der plutonischen ab, die letzteren aber sind nur die Thätigkeitszeichen der inneren Kräfte der Erde, welche wahrscheinlich einem Gesetz der Periodicität unterworfen sind, hinter welches wir noch nicht gelangt sind. Würde es sich wirklich so verhalten, so müsste natürlich Alles, im Kleinen wie im Grossen, regelmässig auf dem Erdballe sein; da wir dies nun schon an der Oberfläche bemerken können und es auch wirklich der Fall ist, so wird man unwillkürlich zu der Annahme einer sehr regelmässigen, jetzt noch meist unbekannten Grundursache berechtigt.

Wenn wir nur ahnen können, was im Innern der Erde ewig und möglichst periodisch regelmässig vorgeht, so können wir, wie eben gesagt, uns mit den Augen und Sinnen vergewissern, dass Ähnliches wenigstens an der Oberfläche der Erde vorgeht. Sie ist nämlich von einer Lufthülle umgeben, welcher die merkwürdigsten meteorologischen Verschiedenheiten nach der Lage der Gegenden, der Jahreszeiten und selbst der nächsten Gestirne eigen sind, indem zu gleicher Zeit eine kleine, nach Jahreszeiten oder Jahren, und eine grosse oder säculäre Periodicität sich in verschiedenen Richtungen der Meteorologie beurkundet. Auf der andern Seite wird ein grosser Theil des festen Erdkörpers von Wasser bedeckt, welches durch die Rotation der Erde und die Attraction des nächsten Weltkörpers gewissen immerwährenden Bewegungen unterworfen ist. Die letzteren wären fast mit dem Hin- und Hergehen eines Pendels zu vergleichen, wenn die Kraft der Bewegung sich nicht zu bestimmten Zeiten ändern würde. Diese Veränderungen sind aber einem periodischen Gange, nicht nur nach Monaten, sondern auch nach Jahreszeiten, unterworfen. Über die möglichen säculären Veränderungen wissen wir noch fast nichts. Wenn aber Alles auf der Erde so regelmässigen und periodischen Gesetzen unterthan ist, wie viel Wahrscheinlichkeit gewinnt dadurch die Annahme von etwas Ähnlichem für die Veränderungen und Kräfte des Innern der Erde.

Sehen wir uns im Weltraume um, so bemerken wir da alles schon Bekannte in einer merkwürdigen Regelmässigkeit und Ordnung, nur für das noch nicht genau Ermittelte kommen scheinbare Anomalien vor, welche aber mit der Zeit höchst wahrscheinlich verschwinden werden. So z. B. übersehen wir noch nicht recht die wahrscheinliche

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



regelmässige Vertheilung der Gestirne im Weltraume, sowie auch das Grundgesetz dazu, obgleich Mädler schon Gedanken über eine Centralsonne mitzutheilen gewagt hat. Die Nebelflecken, die Kometen und selbst manche veränderlichen Gestirne sind für uns noch ganz unerklärliche oder nur theilweise gelöste Räthsel. Doch wenn wir unser Sonnensystem durchschauen, so finden wir nicht nur in den Rotationen und Revolutionen dieser Himmelskörper, sondern selbst in der gegenseitigen Lage und Masse der Planeten sehr regelmässige Gesetze, sowie eine säculäre Periodicität in den Planeten und Mond-Perturbationen.

Das Wenige, was wir über Erdmagnetismus entdeckt haben, scheint auf ähnliche Gesetze für das Innere der Erde zu deuten.

Jetzt sind wir vorzüglich beschäftigt, den ganzen Einfluss zu ermitteln, welchen die Gestirne, besonders der Mond und die Sonne, auf unsere Erde in Hinsicht des Erdmagnetismus, der Temperatur und des Wetters haben. So z. B. hat man auch die Sonnenflecken mit dem Erdmagnetismus in Verbindung gebracht (s. Schwabe's, Wolf's u. A. Resultate), in dem Herr Nervander eine Äquation für die Temperatur der Periode gefunden hat, welche mit der Zeit der Rotation der Sonne um ihre Axe correspondirt (s. Jahn's Unterhaltungen. 1853, S. 403). Dr. Buys-Ballot hat aber schon gezeigt, dass während dieser 25,78 oder für uns 27,682 Tage die Hitze der Sonne durch die verschiedene Lage ihrer Flecken (s. Dr. Böhm's Beob. v. Sonnenfl. u. Best. d. Rotat. Elemente der Sonne. Wien 1854) nicht dieselbe bleibt, so dass dieses einen Einfluss auf die magnetische Declination ausübt, welche zwei Tage nach der grössten Sonnenhitze mehr westlich ist. Der tägliche Gang der magnetischen Nadel vergrössert und verändert sich allmählich in jener Periode von 27,682 Tagen (Pogg. Ann. 1850, Bd. 68 u. 1851, H. 12. Jahn's Unterhaltung. 1854, S. 374). Doch Herr Hencke hat nach Beobachtungen vom Jahre 1825—1840 wenigstens in einigen Sonnenfleckengruppen eine $15^1/_3$jährige Periodicität erkennen wollen; wenn dieses wirklich gegründet wäre, so würde dadurch ihrer Rückwirkung auf unsere Erde ein eigener Periodicitätsgang aufgedrungen.

Eines der am leichtesten greifbaren Beispiele dieser ewig gleichbleibenden Cyklen von Naturereignissen finden wir in der Bildung der Erddünste und Wolken, indem der Thau, der Regen und der Schnee diese emporgehobenen wässerigen Theile des Erdkörpers ihm zurückführt und zwar nach gewissen, wohl bekannten regelmässigen Gesetzen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Kennen wir auch einige sehr constante Gesetze dieser Naturkraft, sowie selbst ihre täglichen, monatlichen, jährlichen und zehnjährigen regelmässigen Veränderungen und Perioden, so sind wir doch noch weit entfernt, das säcular-periodische, vorzüglich in allen Elementen, gründlich zu verstehen. Das Fehlende können wir mit einer wahrscheinlichen Genauigkeit nicht einmal muthmassen. In ein ganz ähnliches Stadium ist unsere Kenntniss der Erdbeben getreten (siehe meine Abh. über diesen Gegenstand. Sitzungsb. 1856, Bd. 22, S. 395). Wie für die Nordlichter [1]) und den Erdmagnetismus, so bestreben wir

---

[1]) Addenda zu meinem chronologischen Katalog der N. L. aus Jahn's Unterhaltungen f. Astr. u. s. w. (s. Sitzungsber. Berl. 1856, Bd. 22, S. 1).

1847. 24. Oct. 10—11 h. — 19. Nov. 10 h. 2′—10 h. 16′. — 31. Dec. Leipzig, auch Carlsruhe, Würtemb., Botzen. (Jahn. 1848. S. 219.)

1848. 29. Jan. $2^1/_2$ h.—$4^3/_4$ h. A. M. (Jahn. S. 58). — 21. Febr. $6^3/_4$—$7^1/_4$ h. Leipzig, Pegau, Lützen, Merseburg, Warza (dito. S. 83, 90 u. 100). — 2. April 8 h. 40′ P. M. — 6. April 3 h. 45′—4 h. 12′ A. M. und 17. Dec. 8—$8^3/_4$ h. Leipzig (S. 132 u. 420). — 6. April. — 19. u. 22. Oct. — 23. Oct. 6 h. 50′—9 h. 6′ (stark). — 24., 25. u. 26. Oct. (Spuren). — 24. Oct. $11^1/_2$ h.—1 h. A. M. Paris. De la Pylaie (Ann. meteor. Fr. 1849, Bd. 1, Th. 2, S. 216). — 17. Nov. 10 h. 26′ (stark). — 17. Nov. Alsen. Th. Brorsen (S. 373). — Magn. Perl. Goldschmidt (1849, S. 49). — 18. November (Spuren). — 21. Nov. $7^3/_4$ h.—8 h. 31′ P. M. — 22. Nov. und 13. Dec. (Spuren) Aachen. Heis (Jahn. 1849, S. 73—75). — 17. Dec. $9^1/_2$—11 h. P. M. Moskau. Wartig (S. 312).

1849. 19. Febr. 11 h. P. M. — 20. Febr. — 21. Febr. 10 h. P. M. — 22. Febr. 7—12 h. — 27. Febr. (auch zu Pegau, Kühn), alle zu Leipzig (S. 71, 80 u. 103). — 5. Juni. Dorpat. Mädler (1851, S. 139). — 22. October 9 h. 20′ Leipzig (1849, S. 344). 6—12 h. Aachen. Heis (S. 370).

1850. 22.—23. Febr. Göttingen u. Leipzig. Magnet. Perturb. (1850, S. 96). — 4. Juni 12—13 h. Aachen. Magnet. Pert. (1850, S. 197). — 2. Oct. 7—8 h. P. M. Bonn, Aachen, Hamburg. Heis (1851, S. 126).

1851. 24. August $8^3/_4$—10 h. P. M. Leipzig, Keller (S. 286). — 26. Sept. 8—9 h. 37′ Aachen. Heis (S. 400). — 29—30. Sept. $11^1/_2$—2 h. u. 2. Oct. 10 h. Neunkirchen (Saarbrück), Lichtenberger (S. 351). — 30. Sept. bis 1. Oct. Kamenz, Vogel (1851, S. 344). — 2. Oct. 5—11 h. (auch Dresden). — 3. Oct. 8 h. 20′—9 h. 50′ Heis (S. 405—415). — 17. Nov. 7 h. 30′—8 h. 30′. — 20. Nov. 6 h. 10′—8 h. 10′. — 30. Nov. 7 h. 33′—10 h. 30′. — 18. Dec. 9 h. 30′ (schw.). — 21. December 6 h. 20′. — 25. Decbr. 8 h. 50′—11 h. (stark). Verden (Hannover) C. F. Pape. — 31. Dec. Osnabrück (1851, S. 39; 1852, S. 28—30).

1852. 3. Januar 7 h. 35′—9 h. 40′. — 19. Jan. 11 h. 15′. — 19. Januar 12 h. 20. Jan. 6 h. 20′ A. M. und 9 h. 10′ P. M. (schön). — 20. Jan. P. M. (Elberfeld). 6 h. Aachen. Heis (1852, S. 47). — 25. Jan. 10 h. 30′. — 18. Febr. 7 h. 30′ bis 8 h. 43′. — 19. Febr. 7 h. 15′—12 h. 30′ (prächtig). — 20. Febr. 9—10 h. 15′ u. 22. Febr. 8 h. (schwach). Verden. Pape (auch Leipzig, Neunkirchen, Sulzbach), Hr. Hansteen Koblenz, Krakau, Hamburg, Preny, Russland, Cassel, Metz (S. 29, 83, 84, 86, 88, 92, 117, 146 u. 208). — 12. März 8 h. 50′ (Spuren). — 15. März 10 h. (schwach). Verden. — 25. März 9 h. P. M. Warschau (S. 247). — 26. März

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



uns eine säculäre Periodicität auch hier zu finden, wie es z. B. im J. 1852 Hr. Jahn versuchte. Er hat nämlich in den Katalogen der grossen Erdbeben die Perioden von 25 oder 27 Jahren, von 74 oder 76 Jahren, und von 99, 101 oder 102 Jahren herausfinden wollen (s. Unterhalt. f. Astr. u. s. w. 1851, S. 241, 256, 297, 304, 317 u. 320).

Man hat oft behauptet, dass in den ältesten geologischen Zeiten eine grössere Hitze an der Oberfläche der Erde war und dass der Mangel an grossen Continenten mehr Dünste, Wolken und Regen als jetzt erzeugte, man hat aber nicht immer die Grundursache davon angegeben, nämlich dass, wie noch jetzt im Monde, die grossen kreisförmigen Gestalten die Oberhand hatten und die damaligen Inseln nur einige Theile der Ränder dieser Krater sein konnten. Wenn die Erdoberfläche eine so verschiedene Plastik wie die jetzige hatte, so

---

$8^3/_4$—$10^1/_2$ h. Leipzig. — 12. April. 7 h. 5′—7 h. 30′ Verden und Hessen-Darmst. Spengler (S. 383). — 10.—11. Juli 11 h. Münster. Heis (S. 256). — 10. Aug. 10—12 h. — 11. Aug. $10^1/_2$—12 h. dito (S. 301). — 12. Sept. 12 h. — 13. Sept. 8 h. 30′—9 h. 40′. — 17. Sept. 9 h. 30′—10 h. 25′. — 21. September 3 h. 40′. — 10., 13. u. 18. Oct. (schwach). Verden. — 18. Oct. u. 11. Nov. Würtemb. (Telegr. gestört) (S. 392 u. 399). — 10. u. 11. Nov. 8 h. 30′—10 h. (auch Erlangen), alle Verden. Pape (S. 362 u. 399). — 11. Dec. 7—8 h. Neunkirchen. Lichtenberger (S. 391).

1853. 12. Juli. 20., 26. u. 30. Aug. Hawarden. — 31. Aug. Arbroath. — 1. Sept. Greenwich. — 2. Sept. dito, Clifton, Liverpool, York, Durham. — 2. Sept. 9 h. bis 10 h. P. M. Angeln (Schleswig). 7—11 h. Quebec (sehr schön), (1853, S. 364 u. 376). — 3. Sept. Clifton. — 8. Sept. Arbroath. — 28. Sept. Durham (S. 392). — 31. Oct. $9^1/_2$ h. Bedfordsh. (S. 389) u. $6^1/_2$—10 h. 33′ Münster. Heis. — 1. Nov. (Spuren). Münster (1854, S. 11—13).

1856. 2. März $7^1/_4$ h. P. M. zu Sponholz (Mecklenburg. naturhistor. Ver. 1856, S. 135). — 11. März 8—11 h. P. M. Senftenberg. Brorsen (1856, S. 114). — 19—23. Oct. Bamberg. Ellner (S. 351).

1604, 29. Oct. Ostsee. Dav. Fabricius (S. 340). — 5. Dec. 1768. Göttingen (Hannov. Magaz. 1768, S. 1654). — 18. Jan. 1770 (dito. 1770, S. 193). — 31. Aug. 1770 (dito. S. 1217). — 1780. Carlsruhe. Boekmann (Götting. Mag. 1789. H. 5. S. 217—267). — 27. März 1781. Watermeyer (Hann. Mag. 1781, dito S. 477). — 8. Oct. 1782 (dito S. 1465).

Zur Completirung für Beobachtungen in hoher nördlicher Breite, nicht südlicher als 50° N. Br., siehe man noch die gute Sammlung des Hrn. Peter Force (Smithsonian. Contrib. Washingt. 1856, Bd. 8, S. 1—118), in welch letzterem Bande auch Denison Olmsted seine Theorie wieder durch die neuere seculäre Periode der N. L. zu bestätigen sucht.

*Geräusch der N. L.* Brorsen zu Flensburg hörte ein solches wie dasjenige eines auffliegenden Vogels (Jahn's Unt. 1850, S. 160 u. 189). — C. A. Schuhmacher hörte nur ein Geräusch wie das Knistern des Schnees in kalten Tagen (1851, S. 391).

Herr R. Wolf hat noch 327 N. L. Erscheinungen bekannt gemacht. Siehe Mitth. der naturf. Ges. in Bern 1855, S. 43—45. Zürich. Vierteljahrsch. 1856, S. 196, 197 u. Heis, Unterhaltungen im Gebiete der Astronomie. 1857. S. 83—88.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



war der Lauf und die Wirkungen der Gewässer überhaupt ganz anders, sowohl in den Meeren als auf dem trockenen Lande. Jetzt laufen sie in mehr oder weniger tiefen grossen und geneigten Rinnen, deren Bildung, Formen und Richtung ganz von den verschiedenen Gebirgssystemen abhängt. Es ist jetzt ein erwiesenes Axiom, dass der Ursprung der Hauptthäler und Berge ein gleichzeitiger ist. Da aber anderswo schon bewiesen wurde (s. Élie de Beaumont's Arbeiten sowie Sitzb. 1851, Bd. 6, S. 20; 1846, Bd. 22, S. 681), dass die Gebirgszüge auf dem ganzen Erdballe eine grosse Regelmässigkeit zeigen, so folgt daraus als unabwendbares Corollar, dass die grossen Furchen oder Thäler der Erde auch nur ein regelmässiges symmetrisches Netz darstellen. Sie bilden Gruppen von parallelen Linien, deren geometrische Regelmässigkeit eben so gross ist als diejenige der Streifenreihen auf Krystallflächen.

Das einfachste Beispiel wird durch die oberen Thäler einer Kette gegeben, zu deren Hervorbringung nicht viele verschiedenen Gebirgsbildungsperioden beigetragen haben, wie z. B. der mittlere Theil des Bergrückens zwischen Norwegen und Schweden, ein Theil der Pyrenäen, des Kaukasus u. s. w. Dort bilden die Rinnen nur eine Reihe von parallelen Furchen, deren symmetrische Ähnlichkeit unverkennbar, deren Richtung aber nach derjenigen der Gebirge verschieden ist.

Die anderen Rinnengruppen haben ihre jetzige Form nur durch das Zusammenwirken mehrerer Gebirgsformationen erreichen können. So z. B. kettet ein unverkennbarer Parallelismus fast alle grossen, von SO. nach NW. gerichtete Thäler oder Gewässer, welche man schräg durch Europa, von der Garonne bis zur Vaschka im nördlichen Russland, auf der Karte verfolgen kann. Hierzu gehören auch manche Flüsse in den beiden Amerika, wie z. B. im nördlichen der Mackenzie, Missouri u. s. w., im südlichen der Colorado u. s. w. Eine gleich starke Ähnlichkeit zeichnet die Flüsse aus, welche, vom Pruth bis zum Don, in das Schwarze Meer fliessen, und selbst die obere und untere Wolga sowie der Kuban, Kur, Euphrat, Amur, Deria, ein Theil des Niger u. s. w. gehören zu dieser Gruppe.

Aber auch die entgegengesetzte Richtung, von NO. nach SW., bemerkt man in manchen Flusstheilen Sibiriens und Asiens überhaupt, wie z. B. im Indus, Seledge, Nerbudda u. s. w. Man findet sie ferner in den anderen Welttheilen, wie z. B. in Europa in dem mittleren Laufe der Wolga, dem unteren des Don, des Dniester und der Donau,

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



am Mittelrhein, am nubischen und oberen Nil, am unteren Niger, sowie in manchen Flüssen der beiden Amerika, wie im Ohio, im nördlichen Colorado, Parana, S. Francisco, im Darling in Neu-Holland u. s. w.

Dagegen befindet sich vom westlichen Ural an durch das ganze nördliche Sibirien eine ganz andere Abtheilung von S—N. Rinnen, welche auch in Hinter-Indien stark ausgedrückt erscheint, sich aber in etwas kleinerem Massstabe durch Europa bis zum atlantischen Ocean in einigen Flussgebietstheilen verfolgen lässt, wie z. B. in der Theiss, der magyarischen Donau, der böhmischen Elbe, dem Mittelrhein, der französischen Rhone, der oberen Loire u. s. w.; auch der untere Nil gehört hierzu. In den beiden Amerika ist diese Art der Furchen häufig und in grossem Massstabe im Mississipi, Magdalena, und Paraguay zu erkennen.

Eine diesem Systeme orthogonale Flussgruppe ist die von W. nach O. oder vice versa, welche so charakteristisch für viele Theile der Flüsse des südlichen Sibirien, der Centralkette von Asien, in China, Indien (Tapleefluss) u. s. w. ist und sich in Europa zu beiden Seiten der Alpen, in der Loire und einigen Flüssen der iberischen Halbinsel sowie selbst im oberen Niger in Afrika wieder zeigt. In der neuen Welt ist sie auch, obgleich weniger häufig, in seinem nördlichen sowie in dem südlichen Theile vorhanden. In Letzterem gibt sie Anlass zu dem bedeutendsten Theile des Laufes des Amazonen-Flusses und zu dem untern Orinoco, indem in Nord-Amerika dieses System meistens nur die mittleren Theile der Flussgebiete bildet.

Lassen sich auf diese grobe Art die Furchen der Erde sehr leicht in unter sich symmetrische Gruppen abtheilen, so kommt man zu demselben Resultate, wenn man die Richtung der Thäler mit mathematischer Genauigkeit classificirt wie Élie de Beaumont es für die Gebirgssysteme gethan hat. Geht man auf der andern Seite ins Detail ein und setzt an die Stelle der Weltkarte die eines kleinen Landes, so findet man daselbst dieselbe Möglichkeit der Rinnengruppirung nach gewissen, sehr begrenzten Richtungen. Doch müssen natürlicherweise die Verschiedenheiten unter den Furchen da die kleinsten sein, wo die wenigsten Gebirgssysteme sich befinden und umgekehrt.

Vergleicht man dann die grossen Flussgebiete unter sich, so theilen sie sich ein in einfache oder solche, welche nur einem Richtungssysteme angehören, und in zusammengesetzte oder solche, welche

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



durch mehrere Richtungssysteme hervorgerufen sind. In beiden Fällen aber haben ihre Hauptformen unter sich eine grosse Ähnlichkeit, mögen nun ihre Hauptrichtungen identisch oder nicht oder gegenseitig selbst orthogonale sein. So z. B. ähneln sich die Bette der Flüsse, mögen sie nun von NW. nach SO. oder in entgegengesetzter Richtung oder von S—N. oder von N—S. u. s. w. fliessen. Doch bei den zusammengesetzten Läufen stellt sich das nämliche dar; so finden wir z. B. einen dem Rheine ähnlichen Flusslauf im Jenissei, den Po im Grossen im Ganges, die Donau im Obi, den Indus im Euphrat, den Mississipi im Amazonenflusse u. s. w.

Vergleicht man nur Theile der zusammengesetzten Flussbette unter einander, so erkennt man hier im Detail dieselbe Ähnlichkeit, wenn auch unter sehr verschiedenen Grössen; so z. B. findet man das symmetrische Verhältniss der ungarischen Donau zur Theiss, in grossem Massstabe in dem Donah und dem Ganges, im Paraguay und und dem Parana wieder, besonders wenn die Wässer des Parana und Araguay nicht getrennt wären. Die Form der Bifurcation für zwei zusammenmündende Flüsse ist selbst so allgemein, dass man früher an die viel seltenere der Trifurcation kaum glauben wollte, obgleich ich unter Anderem das Beispiel des Zusammenflusses des Sutschesa und der Piva in der Tara, in der Herzegowina anführte. Doch hat dieses nur entstehen können, weil die Piva sehr nahe an der Ausmündung der Sutchesa in die Tara in erstere fällt. Der merkwürdige Ausfluss der Donau in das Schwarze Meer stellt sich im Amur wieder ein, während der chinesische gelbe Fluss auf einer grossen Scala zwischen Lautchen und Tchitchuen die zackiggewordene Donauspalte zwischen Moldava und Orsova darbietet, sowie auch der Lauf dieses Flusses zwischen Regensburg und Wien sich im Nil zwischen Cairo und Sennaar im Grossen wiederfindet. Selbst zwischen dem Laufe des Huang-ho und Takiang in China besteht manche Ähnlichkeit, aber theilweise nur in umgekehrter Richtung u. s. w. Diese sonderbaren Typen des Laufes der Flüsse sind namentlich durch Spaltenreihen entstanden, welche durch die dem Innern der Erde innewohnenden Kräfte hervorgebracht wurden. Da diese letzteren nur unter bestimmten Gesetzen stehen, so mussten auch ihre Resultate identisch oder ähnlich sein, obgleich manchmal in verkehrter Weise.

Schon lange hat man auf die Ähnlichkeit der Contourformen der Continente und besonders gewisser Erdtheile aufmerksam gemacht

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



(s. Sitzb. 1849, Bd. 3, S. 277). So hat man nicht nur auf die vielen nach Süden gekehrten Spitzen, sondern ganz besonders auf die ähnlichen Formen von Süd-Amerika, Afrika und Indien hingedeutet. Diese Ähnlichkeit beschränkt sich aber nicht blos auf ihre Grenzen gegen den Ocean, sondern sie ist auch eine orographische und hydrographische, obgleich der Massstab und das Detail dieser Rücken und Rinnen etwas verschiedenartig ist. So liefert uns das englische Indien sammt Ceylon im Kleinen das Bild Süd-Amerika's mit der Feuerland-Insel, obgleich die gewaltigen Anden, die brasilianischen Gebirge nebst jenen von Neu-Granada und Guyana, sowie das Plateau Boliviens durch viel niedrigere Rücken und Erhöhungen in Indien vertreten werden. Einen ähnlichen Unterschied nur der Grösse findet man zwischen dem Amazonenflusse und der Kistna, sowie dem Platastrome und der Catyery. Merkwürdigerweise findet man auch im nordöstlichen Indien zwischen dem Godavery und dem Mahanudy eine solche Wasser-Anastomose wie von dem Orinoco zum Rio Negro und Amazonenflusse.

Zwischen dem jetzt noch nicht im Innern genug gekannten Afrika und Südamerika erscheinen die Ähnlichkeiten geringer. Erstlich ist die Insel Madagaskar viel weiter nördlich gelegen als die Falklandsinseln, das Innere mehr im allgemeinen gehoben als dasjenige Südamerika's indem die höchsten Küstenketten in beiden gerade auf entgegengesetzten Seiten liegen. Wenn man die Sahara mit dem Amazonenbecken vergleichen sollte, so würde auch da sich ein förmlicher Gegensatz der Lage finden, welcher noch durch den Lauf des Nils erhöht wird, denn der Nil scheint fast für die Entwässerung Afrika's den Platz des orthogonal fliessenden Amazonenflusses einzunehmen. Für den Niger, den Zaire, den Orangefluss und so manchen andern des westlichen Afrika, findet man in Südamerika fast kein Äquivalent ausser in amerikanischen Flüssen, welche gerade einen entgegengesetzten Lauf zeigen, indem doch auf der südöstlichen Küste Afrika's einige Flüsse im Meere münden, welche sich auch in Amerika reichlich finden.

Durch diese Oppositionen zwischen zwei doch in ihren äusseren Grenzen ähnlichen Continenten muss man recht zur Erkenntniss kommen, dass, wenn sehr allgemeine genetische Ursachen eine Ähnlichkeit der Conturen haben hervorbringen können, auch die anderen mehr untergeordneten der Gebirgsformationen diesen zwei Dreiecken eine solche differentielle Potenz der Verschiedenheit zutheilen mussten.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Es ist dies ein ähnlicher Fall wie die merkwürdige Zerstückelung des südöstlichen Theiles von Indien und Australien, sowie die gleiche auf der andern Seite der Erde, in dem nördlichen Amerika und Europa. Es erinnert ferner an die orthogonale widersinnige Verschiedenheit der Grösse zwischen dem atlantischen und dem stillen Ocean, sowie an die grössere Anhäufung der Continente gegen den Nordpol und der Wassermassen gegen den Südpol. Diese grössten Gegensätze im Grundgebäude unserer Erdoberfläche können nur auf Urgenetischem beruhen, indem in dem weiteren Verfolge der Bildung der Erdoberfläche auch jene Widersinnigkeiten in ähnlichen allgemeinen Formen auf secundär abgeleitete Ursachen hindeuten, welche sich durch ihre gegenseitige stark (oder deutlicher gesagt in orthogonaler Richtung) verschiedenen Resultaten sehr deutlich charakterisiren. Da wir aber durch die neuere Geologie in Erfahrung gebracht haben, dass letztere Veränderungen in der Erdoberfläche nur zu gewissen Zeiten ihr Perigeum erreicht haben, so unterstützt dies die Hypothese von einer durch die Eigenthümlichkeiten und Kräfte des Erd-Innern hervorgebrachten Periodicität.

Ob aber die Annäherung von anderen Weltkörpern auch etwas dazu beigetragen haben mag, können wir bis jetzt weder ganz verneinen noch bejahen, denn zwischen einem Zusammenstoss zweier Weltkörper im Raume und ihrer möglichen grösseren oder geringeren Annäherung ist ein gewaltiger Unterschied. Letztere würde gewiss einen kosmischen Einfluss ausüben, dessen Resultate und Grenzen bei unseren mangelhaften Kenntnissen noch nicht recht ermittelt werden konnten. Dass die Erde oft in dem Schweife eines selbst nicht von Menschen gesehenen Kometen eingehüllt gewesen sein mag, geben manche berühmte Astronomen zu (Rümker, Jahn's Unterhalt. 1853, S. 389); da wir aber weit entfernt sind, alle Kometen und besonders ihren Lauf zu kennen, so bleibt noch immer Raum genug für die Theoretiker, welche gern zu solchen Hypothesen ihre Zuflucht nehmen, was ich im Gegentheil sehr ungern thue.

Doch ein Anderes ist der Nutzen, welchen wir aus dem begründetsten Materiale über die Gestirne und besonders über die Planeten für unsere Untersuchungen des Ursprungs der Eigenthümlichkeiten auf der Erdoberfläche ziehen können. Gibt man nur zu, dass die Naturkräfte dort dieselben wie auf unserer Erde und wahrscheinlich nur in ihrer Grösse und ihren Resultaten verschieden sind, so können wir

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



in den Bemerkungen über die regelmässige Symmetrie der Gewässer und Länder der Planeten neue Stützen für unsere Anschauung der Erde schöpfen. Was den Mond betrifft, so bemerkt man eine gewisse Symmetrie der Central- und Ringgebirge sammt den Rillen und Flächen oder Maren, und besonders zeigen die sogenannten Rillen eine solche Regelmässigkeit, dass gewisse Astronomen daraus Monumente und Festungswerke haben machen wollen.

---

## *Über das Vorkommen der Rosolsäure im Steinkohlentheer.*

Von S. Tschelnitz,
technischem Chemiker.

Bei den vielfältigen Untersuchungen, denen der Theer durch die tüchtigsten Chemiker unterzogen wurde, gelang es eine Menge von Körpern aus demselben abzuscheiden. Einige davon sind genau studirt, bereits in der Industrie eingeführt und finden theils direct, theils indirect im grossen Massstabe Anwendung; ich erwähne hier das Steinkohlentheeröl, das Benzin, Paraffin, Kreosot, das Nitrobenzin, die Pikrinsäure. Andere Körper hingegen wurden noch wenig untersucht und blos dem Namen nach bekannt. So hat Runge [1]) bereits vor mehr als 20 Jahren aus dem Steinkohlentheer unter anderen Körpern auch die Rosolsäure und Brunolsäure isolirt, worüber Mansfield in einem sehr interessanten Aufsatze über die Untersuchung des Steinkohlentheers [2]) sich folgender Weise äussert: „Was die öligen Säuren des Theers betrifft, so wissen wir darüber nur wenig. Runge beschrieb deren drei, die er Carbolsäure, Rosolsäure und Brunolsäure nannte. Von beiden letzteren Säuren hat man seitdem nichts wieder gehört und ihre Existenz muss als zweifelhaft betrachtet werden". Das Vorhandensein der Carbolsäure im Theer wurde indessen durch Laurent bestätiget [3]).

In der Fabrik von Destillationsproducten des Theers von Hrn. C. König zu St. Veit bei Wien, hatte ich mehrfach Gelegenheit die

---

[1]) Poggendorff's Annalen, 31. Bd., S. 65, 513 u. 32. Bd., S. 308, 328.
[2]) Quarterly Journal of the Chemical Society, vol. 1, pag. 244.
[3]) Annales de Chimie et de Physique, 3. série, tome 3, pag. 196.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1857

Band/Volume: 23

Autor(en)/Author(s): Boué Ami

Artikel/Article: Über die geometrische Regelmäßigkeit des Erdballes im Allgemeinen, insbesondere über dienjenigen seiner Wasserrinnen und die Abtheilung dieser in symmetrische Gruppen. 255-269