

# 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.

---

**VI. Band.**

**1. Februar 1887.**

**Nr. 23.**

---

**Inhalt:** **Haacke**, Biologie, Gesamtwissenschaft und Geographie. — **Imhof**, Poren an Diatomaceenschalen und Austreten des Protoplasmas an die Oberfläche. — **Albrecht**, Verläuft der Nervenstrom in nicht geschlossener oder geschlossener Strombahn? — **Brieger**, Untersuchungen über Ptomaine (Fortsetzung). — **Aus den Verhandlungen gelehrter Gesellschaften:** 59. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Berlin.

---

Biologie, Gesamtwissenschaft und Geographie.

Von **Wilhelm Haacke** in Adelaide.

In nicht allzu ferner Zeit gedenke ich unter dem Titel „Biökographie, Museenpflege und Kolonialtierkunde“ ein Werkchen herauszugeben, welches drei Zwecke verfolgt. Es will erstens auf die hohe Bedeutung der Biökographie oder der Wissenschaft von den Wechselbeziehungen der Tiere zu Tieren, der Pflanzen zu Pflanzen, der Tiere zu Pflanzen und der Organismen zu Anorganen hinweisen, eine Wissenschaft, welche noch ziemlich unangebaut daliegt; es will zu zeigen versuchen, von welcher hohen Bedeutung diese Disziplin nicht nur für die Gesamtwissenschaft, sondern auch für Staatsbürgererziehung und Pädagogik ist. Zweitens aber will mein Werkchen darauf hinweisen, dass die Biökographie zweckmäßigerweise besonders durch die naturkundlichen Museen zu pflegen ist, wie denn überhaupt die Aufgaben der Museen, ihre zweckentsprechende Einrichtung und die Organisation des Museumwesens in Verbindung mit Reformvorschlägen besprochen werden sollen. Endlich will ich die Notwendigkeit hervorheben, dass die von Deutschland, England und Frankreich neuerdings erworbenen jungfräulichen Länder von vornherein einem sorgfältig ausgearbeiteten Erforschungsplane entsprechend aufzuschließen sind für alle Wissenschaften und nach jeder Richtung hin. Wie dies insbesondere für die Zoologie, eine Wissenschaft, die von ihr fern Stehenden nur zu leicht unberücksichtigt gelassen wird, zu geschehen hat, werde ich einer speziellen Besprechung unterziehen.

Zum Zwecke der Begriffsbestimmung und Gebietsabgrenzung der Biökographie erschien es mir notwendig, das Verhältnis der Biologie zu andern Wissenschaften und ihrer Teile zu einander zu erörtern, eine Aufgabe, welche mir überhaupt eines erneuten Lösungsversuches zu bedürfen scheint. Ich bin dabei zu einigen unvorhergesehenen Resultaten gekommen, die mir auch für weitere Kreise einiges Interesse darzubieten scheinen. Deshalb glaube ich im Biologischen Centralblatte die Veröffentlichung der folgenden Blätter, die ursprünglich die Einleitung zu meiner geplanten Abhandlung über Biökographie bilden sollten, mir jetzt aber für diesen Zweck einer Umarbeitung zu bedürfen scheinen, wagen zu dürfen. Ich habe nur die unerlässlichsten Aenderungen vorgenommen; eine Reihe von Fragen, die sich dem Leser vielleicht aufdrängen werden, wird er später in meinem Werkchen selbst beantwortet finden.

Die Biökographie ist ein Teil der Biographie. Diese Wissenschaft kann sowohl als ein Zweig der Biologie wie der Geographie betrachtet werden. Mit Biologie bezeichnen wir die Gesamtwissenschaft von den Lebewesen, den Pflanzen und Tieren; wollen wir aber den Gegenstand der Geographie mit wenigen Worten angeben, so befinden wir uns sofort in beträchtlicher Verlegenheit. Das Gleiche widerfährt uns, wenn wir die Biökographie einem der gegenwärtig gewöhnlich unterschiedenen beiden Hauptzweige der Biologie zuweisen wollen. Wir wissen nicht von vornherein, ob wir sie als Teil der Morphologie, der Wissenschaft von den Gestaltungsverhältnissen der Organismen, oder der Physiologie, der Wissenschaft von ihren Lebensthätigkeiten, zuweisen sollen. Vielleicht möchten beide die Biökographie mit Beschlag belegen, vielleicht auch will keine mit ihr etwas zu thun haben. Inbezug auf Unsicherheit ihrer Zugehörigkeit hat aber die Biökographie eine Schicksalsgenossin an der Ontogenie, der Wissenschaft von den Gestaltungen, welche der sich entwickelnde Tier- und Pflanzenkörper vom Ei bis zur Reife durchläuft. In dieser Wissenschaft haben die Morphologen bis jetzt die Hauptarbeit gethan, wofür ihnen von einigen Physiologen dadurch gedankt wird, dass man ihnen Inkompetenz vorwirft. Da sich auch mit der Biökographie besonders die Morphologen beschäftigt haben, so wird derselbe Vorwurf vielleicht noch einmal wiederholt werden. Und wie stellt sich zu unserer Wissenschaft die Geographie, von der viele nicht wissen, ob sie zur Geologie oder zur „Weltgeschichte“ gehört, und die es außerdem noch mit Astrographie, Hydrographie und Aerographie, wie Botanik, Zoologie und Anthropologie zu thun hat?

Neuere Versuche, das Verhältnis der Morphologie zur Physiologie und beider zur Ontogenie festzustellen, haben zu keinem befriedigenden Ergebnisse geführt. Es befinden sich diese Wissenschaften immer noch in einem unerquicklichen Zustande ungenügender gegenseitiger

Abgrenzung, und dasselbe gilt von der Geographie, deren Gebiet von einer Reihe anderer Wissenschaften für sich in Anspruch genommen wird. Haben auch die berufenen Vertreter der Geographie ihre Aufgabe voll und ganz erkannt, so ist es doch, wie mir scheint, noch keinem gelungen, eine bündige Begriffsbestimmung seiner Wissenschaft zu liefern. Fragen wir endlich, was Physik und Chemie über unsere und andere Wissenschaften zu sagen haben, so müssen wir uns vielleicht auf ein mitleidiges Achselzucken gefasst machen. Nicht alle Wissenschaften können, wie Chemie und Physik, mit Maß und Zahl arbeiten, und viele Vertreter der letztern wollen nur ihre Methode als wissenschaftlich gelten lassen. Wollen wir also unsern Bestrebungen zugunsten der Biökographie Berücksichtigung erkämpfen, so müssen wir nachweisen, dass sie ein integrierender Zweig einer allumfassenden Weltkunde ist. Wir dürfen, wollen wir zur Klarheit gelangen, den Versuch nicht scheuen, das ganze Gebiet menschlicher Wissenschaft mit einem Blicke zu umfassen. Zu diesem Zwecke hat sich mir ein neuer Weg empfohlen: ich will zunächst eine Reihe von Wissenschaften mit einer umfassenden Maschinenkunde vergleichen.

Um eine spezielle Maschine, etwa eine Lokomotive, vollständig zu verstehen, müssen wir zuvörderst ihre Bewegungen durch die Gesetze der Physik und Chemie zu erklären suchen. Sind uns die in betracht kommenden Gesetze unbekannt, so haben wir zunächst danach zu streben, sie uns zu eigen zu machen. Aber wenn uns dieses auch vollständig gelungen ist, so fehlt uns noch fast alles zum vollständigen Verständnisse unserer Maschine. Die Gesetze der physikalisch-chemischen Mechanik gelten für alle Maschinen. Unsere Maschine ist aber vielleicht von allen andern verschieden. Es gilt daher, ihren Bau zu erkunden, ihre einzelnen Teile und die Gruppierung derselben kennen zu lernen. Indess, wie der Stab nur dann ein Hebel ist, wenn durch ihn eine Kraft auf eine Last einwirkt, so existiert die Maschine nur dann, wenn sie Arbeit leistet, wenn sie sich bewegt. Bei der Bewegung verschieben sich aber die einzelnen Teile der Maschine gegen einander, sie durchlaufen eine zusammenhängende Reihe von verschiedenen Gruppierungsmodifikationen, deren letzte von einer der ersten gleichen gefolgt wird. Wir fordern den Nachweis, dass jedes Glied dieser Reihe durch das vorhergehende bedingt ist und das nachfolgende bedingt. Erst wenn dieser Nachweis erbracht ist, ist uns die Maschine kein Fremdling mehr. Wenn wir aber auch danach forschen müssen, welche Naturgesetze bei unserer Maschine in betracht kommen, so bleibt sie uns doch unverständlich, so lange wir nicht die immer wiederkehrende Reihe von Bewegungskomplexen kennen, welche die Maschine uns vorführt. Wir wollen eben die vor uns stehende Maschine, nicht nur die Gesetze der Physik und Chemie kennen lernen, und so dankbar wir dem Lehrer auch sind, der uns die letztern kennen lehrt, so darf doch

darum unsere Dankbarkeit gegen den Mann, der uns einen Einblick in das verwickelte Getriebe der Maschine gestattet, keine geringere sein; nötig haben wir beide, oder vielmehr einerseits eine Maschinengesetzeskunde, die auf alle Maschinen ihre Anwendung findet, anderseits eine Maschinenbeschreibung, die für jede Art von Maschinen eine andere ist. Mit andern Worten, wir müssen eine generelle und eine spezielle Maschinenkunde unterscheiden. Physiker und Chemiker können nur die erstere, Maschinenkundige müssen nur die letztere liefern. Aber während jene nicht verschieden von der Physik und Chemie überhaupt sein kann, da uns, wollen wir nicht häufig in Verlegenheit geraten, eine vollständige Kenntnis der elementaren Naturgesetze nötig ist, so darf diese uns nicht bloß Augenblicksbilder der verschiedenen Maschinen liefern, vielmehr muss uns eine erschöpfende Maschinenbeschreibung sämtliche Phasen eines jeden Bewegungssystems, das wir Maschine nennen, vor Augen führen und in Kausalnexus bringen.

Mit der Kenntnis der Naturgesetze und einer Beschreibung der fertigen Maschinen ist es aber noch nicht genug. Wir wollen wissen, wie die Maschine hergestellt wird. Zu diesem Zwecke begeben wir uns in die Werkstätten der Maschinenbauer und betrachten die Reihen von Umformungen, welche das Rohmaterial zu durchlaufen hat, bevor es sich zur Maschine zusammenfügt. Wir gewinnen eine Beschreibung des verwickelten Ganges dieser Prozesse und ziehen Chemie und Physik zur Erklärung heran.

Haben wir so das Werden der Maschinen aus dem Rohstoffe verfolgt, wie wir früher das Werden der einen Bewegungsphase der Maschine aus der vorbergehenden verfolgten, haben wir in allen beobachteten Prozessen das Naturgesetz erkannt, so könnte unsere Aufgabe damit als beendet erscheinen. Gleichwohl ist sie es nicht.

Wohl wissen wir, wie eine Maschine entsteht und arbeitet; wollen wir aber die hohe Vollendung verstehen, zu der viele Maschinen gelangt sind, so müssen wir an der Hand der Geschichte die vollendeten Maschinen unserer Tage mit ihren weniger vollendeten Vorläufern und den primitiven Erstlingsversuchen der Maschinenbauer vergleichen. Keine noch so sorgfältige Beschreibung der heutigen Maschinen, keine noch so tief gehende Kenntnis der Mechanik lehrt uns die Maschinen ganz verstehen, die historische Forschung muss hinzukommen. Auf Grundlage der Kulturgeschichte lernen wir erst verstehen, warum heute solche und keine andern Maschinen — denn die Zahl der denkbaren Maschinen ist ja unendlich — gebaut werden.

Eine umfassende Maschinenkunde hat also zu der Kenntnis von den Gesetzen und der eingehenden Beschreibung der Maschinen und ihrer Herstellung noch eine Geschichte des Maschinenwesens hinzuzufügen.

Vergleichen wir jetzt mit einer solchen Maschinenkunde zunächst die Biologie. Der Organismus des Tieres oder der Pflanze ist mit einer Maschine vergleichbar. Wie bei der Maschine, so suchen wir auch beim Organismus alle Erscheinungen auf physikalische und chemische Gesetze zurückzuführen. Wie die an der Maschine sich offenbarenden Gesetze ein Gegenstand der Chemie und Physik sind, so sind es nicht minder die Gesetze, welche den Organismus beherrschen. Einer Maschinengesetzeskunde können wir also eine Lehre von den Gesetzen, auf die sich alle Erscheinungen zurückführen lassen, gegenüberstellen. Diese Lehre, die wir Bionomie nennen wollen, ist aber nur eine physikalisch-chemische Disziplin.

Der Maschinenbeschreibung steht die Beschreibung der Organismen gegenüber. Der Organismus bietet, wie die Maschine, eine Reihe von periodischen Bewegungsercheinungen dar, und eine erschöpfende Beschreibung hat die ganze Reihe zu berücksichtigen und ihre einzelnen Phasen kausal mit einander zu verknüpfen. Freilich ist die Entwicklungsgeschichte des Organismus gar sehr von derjenigen der Maschine verschieden, nicht wesentlich aber für unsern Vergleich. Besitzen wir eine erschöpfende Kenntnis vom Baumaterial des Organismus und eine nicht minder genügende der in betracht kommenden Umstände und physikalisch-chemischen Gesetze, so können wir uns die Entwicklung des Organismus aus dem Ei und die Bildung dieses letztern durch den Elternorganismus durchaus ebenso befriedigend erklären, wie wir uns die Fabrikation der Maschine aus dem Rohmaterial erklären können. Der Umstand, dass wir heute noch nicht dazu im stande sind, ändert nichts an der Stiehhaltigkeit unseres Vergleiches. In der That gehört die Entwicklung des Organismus zu den an den Organismen beobachteten periodischen Bewegungsercheinungen; sie ist ein Gegenstand der Organismenbeschreibung, der Biographie.

Aber die sorgfältigste Beschreibung sämtlicher am Organismus verlaufenden Bewegungsercheinungen und die genaueste Bekanntheit mit den zur Erklärung heranzuziehenden physikalischen und chemischen Gesetzen vermag uns keine Antwort zu geben auf die Frage, warum wir auf unserem Planeten in der Gegenwart hier diese, dort jene, aber eben solche und keine andern Organismen finden. Zur Beantwortung dieser Frage müssen wir die lebenden Tier- und Pflanzenarten mit den ausgestorbenen, die gegenwärtige Verbreitung der Organismen mit der frühern vergleichen und überhaupt die ganze Erdgeschichte in betracht ziehen. So erst entsteht eine Geschichte des Organismenreiches, eine Biogenie.

Die hier vorgeschlagene Einteilung der Biologie in Bionomie, Biographie und Biogenie ist neu; durch einen Vergleich mit den ältern werde ich sie zu rechtfertigen suchen.

Nach bisherigem Gebrauche theilte man die Biologie ein in Mor-

phologie und Physiologie, in die Wissenschaft von den Formen und in die Wissenschaft von den Lebensthätigkeiten der Organismen. Man bezeichnete die Morphologie als Statik, die Physiologie als Dynamik der Organismen. Erstere, sagte man, habe es mit den Gleichgewichtszuständen, letztere mit den Bewegungszuständen im Organismenreiche zu thun. Aber beide Wissenschaften wollten die am Lebewesen beobachteten Erscheinungen auf physikalische und chemische Gesetze zurückführen.

Dieser Einteilung der Biologie in Statik und Dynamik hat nun aber von jeher der Umstand Schwierigkeiten in den Weg gelegt, dass der Organismus sich entwickelt. Die Entwicklung des Tieres oder der Pflanze führt uns ganz ebenso wie die Organthätigkeit eine Reihe verschiedener Zustände des Organismus vor Augen, macht uns mit Bewegungsprozessen bekannt. Danach also würde sie Gegenstand der Physiologie sein. Nun hat sich aber sehr bald fast ausschließlich die Morphologie der Entwicklungsgeschichte angenommen und behauptet, dass die Entwicklung der Formen von ihr erforscht werden müsse, während allerdings die Entwicklung der Funktionen der Organe von der Physiologie zu studieren sei. Man hat aber hierbei vergessen, dass die Funktionen der Organe durchaus an ihre Form gebunden sind, und dass eine Entwicklungsgeschichte der Formen notwendigerweise die zeitliche Reihenfolge der Funktionen ergibt. Die Funktionen können nicht unabhängig von den Formen bestehen; kein Muskel kann sich zusammenziehen, kein Auge kann Licht, kein Ohr Schall empfinden, wenn ihre Struktur nicht eine ganz bestimmte ist; eine Aenderung der Funktion eines Organs ist in allen Fällen durch die Aenderung seiner Form bedingt. Es kann aber ebenso wenig von einer Entwicklung der Funktionen die Rede sein wie etwa von einer Entwicklung der Gravitation, der Elektrizität, der chemischen Wahlverwandtschaft. Wohl kann und soll die Physiologie den Stoffwechsel, die Muskel-, Nerven- und Sinnesthätigkeit des unentwickelten Organismus zum Gegenstande ihrer Forschungen machen, aber eine Entwicklung der Funktionen existiert für sie ebenso wenig wie für irgend eine andere Wissenschaft.

Demnach wäre aber in der That die Entwicklungsgeschichte ein Teil der Formenwissenschaft, der Morphologie. Gewiss kann es sich einzig und allein nur um die Entwicklung der Form handeln; aber die Entwicklung führt uns die organische Materie nicht im Zustande des Gleichgewichtes, sondern in steter Bewegung vor Augen, sie ist also nicht Gegenstand der Statik, sondern vielmehr ein Objekt der Dynamik der Organismen und muss also doch vor das Forum der Physiologie verwiesen werden. Auf welche Art wir uns dieser Verlegenheit auch zu entledigen suchen, es wird uns nie gelingen, so lange wir an der bisherigen Einteilung der Biologie in Morphologie und Physiologie, in Statik und Dynamik festhalten.

Bei allen Untersuchungen über Organismen, die darauf hinausgehen, im Lebensprozesse die physikalischen und chemischen Gesetze der anorganischen Natur wiederzuerkennen, kommt die Statik ebenso häufig in betracht wie die Dynamik. Bei dem Studium der Funktion der Knochen und Muskeln, des Nervensystems und der Sinnesorgane, des Darmsystems und der Kreislaufsorgane stoßen wir ebenso oft auf Gleichgewichts- wie auf Bewegungszustände; nicht minder auch bei der Entwicklung des Embryos und beim Inhalt der Zelle. Die Statik ist ja nur ein Teil der Mechanik, das Gleichgewicht nur ein spezieller Fall unter allen jenen Fällen, wo Kräfte aufeinander einwirken, und wo es sich um die Erforschung von Naturgesetzen handelt. Statik und Dynamik sind also zusammengehörige und unzertrennliche Teile der Mechanik, in der Biologie nicht minder wie in der Maschinenlehre, in der Hydraulik, in der Pneumatik. Deshalb wollen wir eine Mechanik der Lebenserscheinungen, die Bionomie, unterscheiden, die ebenso sehr die Gesetze des Gleichgewichtes wie jene der Bewegung ins Auge zu fassen hat. Sie soll die im Organismenreiche beobachteten Vorgänge als physikalische und chemische nachweisen.

Doch wir wissen schon, dass die Bionomie allein uns nicht genügen kann. Die Gesetze, welche sie uns kennen lehrt, sind dieselben für alle Organismen. Wir aber wollen mit jeder einzelnen Organismenart bekannt sein, wir wollen bei jeder jeden unterscheidbaren Sonderzustand kennen lernen und mit andern Zuständen sowie mit den jeweiligen Zuständen der umgebenden Natur kausal verknüpft sehen. Diese Aufgabe fällt der Biographie zu, die also nicht sowohl ihr gutdünkende Momentanzustände herauszugreifen und zu fixieren, als vielmehr sämtliche Bilder, welche uns das Organismenreich unserer Erde im Wechsel der Jahreszeiten darbietet, uns vor Augen zu führen und durch den Nachweis zu erklären hat, dass jedes derselben im Verein mit der übrigen Natur das nachfolgende bedingt, durch das vorhergehende bedingt wird. Die Biographie soll uns klar machen, dass sämtliche auf unserer Erde verlaufenden Lebensprozesse Glieder periodisch sich ändernder Reihen sind, dass die einzelnen Perioden jeder Reihe einander gleichen, und dass, wenn man alle verschiedenen Reihen sich der Länge nach aneinander gelegt denkt, man gleichwohl ein Bündel erhält, dessen Querschnitte periodisch wiederkehrende Konfigurationen sind, alle miteinander ursächlich verbunden.

Die Biographie fasst also, wie die Bionomie, Aufgaben zusammen, welche man früher teils der Morphologie, teils der Physiologie zuwies. Sie ist wohl eine beschreibende, aber ebenso sehr eine erklärende Disziplin, sie beschreibt und erklärt die periodischen Erscheinungen des Lebens.

Indess der Organismus ist ebenso wenig unveränderlich wie die

Erde. Keine Periode der Erde ist der darauffolgenden oder der vorhergehenden absolut gleich. Da aber die Unterschiede bei nahe gelegenen Perioden kaum merklich sind, so hat die Biographie von diesen Unterschieden abzusehen; wie die Bionomie die Gesamtheit des Lebens auf der Erde als ein Konglomerat von Einzelprozessen auffasst, in deren jedem das Naturgesetz zu erkennen ist, so fasst die Biographie dieselbe als eine Kette sich gleichbleibender Perioden auf; eine Rücksichtnahme auf die kleinen Unterschiede derselben würde sie nur verwirren und ist ihrem Wesen fremd. Hier setzt nun die Biogenie ein. Sie fasst die Gesamtheit der Lebewesen als sich stetig ändernd auf und weist nach, dass das, was ist, noch nicht da war, und das, was war, bis jetzt noch nicht wiedergekehrt ist, kurzum, dass der jeweilige Gesamtzustand der Organismenwelt in rgend einem andern Moment der Erdgeschichte seines gleichen nicht hat. Von der Periodizität aller Lebenserscheinungen sieht sie ab; sie hat es mit einer Reihe von Erscheinungskomplexen zu thun, die sich stetig ändert, so zwar, dass das zweite Glied dieser Reihe mehr als das erste dem letzten ähnlich ist, das vorletzte mehr als das letzte dem ersten gleicht. Zur Erklärung dieser stetig fortschreitenden Veränderung zieht auch sie alle Umstände in betracht und physikalische und chemische, statische und dynamische Gesetze heran.

Bei unparteiischer Würdigung meiner Einteilung der Biologie wird man mir zugestehen müssen, dass sie dem Wesen dieser Wissenschaft besser entspricht als die bisherige Einteilung in Morphologie und Physiologie, und dass unter den drei Zweigen, die sie unterscheiden, Kompetenzstreitigkeiten nicht wohl vorkommen können, dass alle drei gleich wichtig sind und gleich hoch stehen.

Indess liegt mir die Absicht fern, an der thatsächlichen Verteilung des biologischen Arbeitsmateriales rütteln oder sie auch nur tadeln zu wollen. Die akademische Unterscheidung z. B. der „Zoologie“, „Anatomie“ und „Physiologie“ hat sich historisch entwickelt und ist aus praktischen Gründen gerechtfertigt. Nur wollte ich zeigen, dass die Inhaber der verschiedenen akademischen Lehrstühle keinen Grund haben, sich gegenseitig herabzusetzen. Bei wissenschaftlichen Problemen kommt die theoretisch zu rechtfertigende Unterscheidung der verschiedenen Disziplinen in betracht, nicht die Art und Weise, wie Stücke derselben auf verschiedene Lehrstühle verteilt sind. Dass aber die theoretische Einteilung eine mehr und mehr gesicherte und unanfechtbare werde, muss jeder wünschen, dem der Fortschritt der Wissenschaft am Herzen liegt.

Ich verspreche mir von meiner am Beispiel der Maschinenkunde gewonnenen Einteilung der Biologie umsomehr Bestand, als ich glaube nachweisen zu können, dass auch Astrologie und Geologie, Stereologie, Hydrologie und Aerologie sich demselben Einteilungsprinzipie fügen.



Bei der Anordnung und Bewegung der Gestirne gilt es, zunächst die Gesetze aufzufinden, die jene Anordnung erhalten, diese Bewegung regeln, die Gesetze, welche das Getriebe der Himmelsmaschine beherrschen, welche dem Licht- und Wärmestrahle seine Bahn weisen, nach welchen die Arbeiten in dem chemischen Laboratorium, das jede Sonne darstellt, ausgeführt werden. Diese Gesetze sind wiederum keine andern als die, welche uns Physik und Chemie auch sonst kennen lehren, und unsere Aufgabe ist es, im Weltenraum nach Bestätigung dessen zu suchen, was wir aus unsern Experimenten glauben erkannt zu haben. Die Wissenschaft, welcher wir dadurch dienen, ist der erste Teil der Astrologie, die Astronomie.

Die Astrographie dagegen, wie die Biographie, hat es mit der Reihe der periodisch wiederkehrenden Erscheinungsgruppen zu thun. Indem sie alle Konstellationen einer Periode ursächlich mit einander verknüpft, gestattet sie uns einen Einblick in den Kreislauf derselben.

Doch die Bahnen der Gestirne bleiben nicht immer dieselben; nicht alle Himmelskörper haben zu allen Zeiten eine gesonderte Existenz geführt, nicht alle werden in Zukunft eine solche führen. Kometen erscheinen, um nicht wiederzukehren, andere sind als Fremdlinge gekommen, um dauernd an unser Sonnensystem gefesselt zu werden. Sonnen leuchten auf und erlöschen; kurz, die so zuverlässige Periodizität der siderischen Erscheinungen, die beispiellose Pünktlichkeit der Himmelskörper, die uns als bester Wegweiser auf unserer Erde dient, ist keine absolute. Wie das Leben auf der Erde, so ist auch die Bewegung der Gestirne einem steten Wechsel unterworfen; auch hier, wie überall, gelten Göthe's Worte: „Was da ist, war noch nie; was war, kommt nicht wieder“. Dieser ewige Wechsel ist der Gegenstand der Astrogenie, die ihn uns kennen und verstehen lehrt.

Wie am Himmel, so auf der Erde; ist ja doch die Erde nur ein Teil des Himmels. Hier wie dort herrschen dieselben Gesetze; freilich verborgen in mancherlei Gestalt. Sie uns kennen zu lehren ist die Aufgabe der Geonomie.

Die Periodizität der Himmelserscheinungen verursacht den regelmäßigen Kreislauf, den die Erscheinungen auf der Erde darbieten. Diesen Kreislauf bis in seine Einzelheiten kennen und verstehen zu lehren fällt der Geographie zu.

Mit ihr werden wir uns weiter unten noch einen Augenblick aufhalten müssen; vorerst wollen wir bemerken, dass wir hier unter Geologie die Gesamtwissenschaft von der Erde verstehen, und dass das, was man sonst unter Geologie versteht, sich im großen und ganzen mit unserer Geogenie deckt. Die Geogenie lehrt uns, dass die Erde heute anders ist, als ehemals, dass auch sie eine Entwicklung durchgemacht hat, und dass sie trotz des Neuerwachens der

Natur im nächsten Frühling seit dem letzten Lenze um ein Jahr gealtert sein wird.

Wie wir in der Astrologie neben der oben gegebenen Einteilung auch etwa die in Heliologie, Planetologie und Kometologie vornehmen müssen, so ist es zweckmäßig, in der Planetologie der Erde, in der Geologie, nicht nur Geonomie, Geographie und Geogenie zu unterscheiden, sondern auch noch Stereologie, Hydrologie, Aerologie und Biologie. Die erstere Einteilung ist durch die Verschiedenartigkeit der drei möglichen Betrachtungsweisen, die letztere durch die Verschiedenartigkeit des Gegenstandes, hier aber des Aggregatzustandes, bedingt. Praktische Gründe machen die letztere Einteilung ebenso notwendig, wie theoretische die erstere, die ihrerseits wieder auf jede der vier Wissenschaften, die wir nach der Verschiedenartigkeit des Aggregatzustandes unterscheiden können, Anwendung findet. Von der Biologie, die die Erscheinungen des fest-schleimigen, quellbaren oder plasmatischen Aggregatzustandes zum Objekte hat, ist dieser schon gezeigt worden; weniger leicht ist es, den Nachweis auch für Aerologie, Hydrologie und Stereologie zu liefern; doch wir werden zu zeigen versuchen, dass es möglich ist.

Dass es sich in der Aerologie, die die Zusammensetzung der Erdatmosphäre und die in ihr stattfindenden Bewegungen zum Gegenstande hat, zunächst um die Wiederauffindung der Naturgesetze, weiterhin aber um die Erkenntnis von periodischen Erscheinungen handelt, dass es demnach eine Aeronomie und eine Aerographie geben muss, ist leicht verständlich. Ganz das Gleiche gilt von der Hydrologie. Auch hier können wir eine Hydronomie und eine Hydrographie unterscheiden. Sowohl die Bewegungen in der Atmosphäre wie in der Hydrosphäre werden durch den Wechsel von Sommer und Winter, von Vollmond und Neumond, von Tag und Nacht zu periodischen; eben dieser Wechsel bedingt, dass jene Bewegungen rhythmische sind. Daher sind sie Gegenstand einer Aerographie und einer Hydrographie.

Ob es aber auch eine Aerogenie und eine Hydrogenie gibt, diese Frage lässt sich nicht so leicht beantworten. Zwar wissen wir, dass die Bewegungen im Luft- und Wasserreiche abhängig sind von der Gestalt und Verteilung der Kontinente und Ozeane, der Ebenen und Gebirge, und dass diese nicht immer so waren wie sie heute sind, dass demnach die Bahnen der Luft- und Wasserströmungen früher anders waren als gegenwärtig; wir brauchen nur daran zu denken, dass die Hochgebirge erst in der Tertiärzeit entstanden sind, dass in der Urzeit die Atmosphäre viel reicher an Wasserdampf und vielleicht auch an Kohlensäure war als heute. Atmosphäre und Hydrosphäre haben also allerdings eine Geschichte, und der Versuch ist in vieler Beziehung lehrreich, sich ihren Zustand in verschiedenen Abschnitten der Erdgeschichte vorzustellen; gleichwohl ist damit die

Frage nach der Existenzberechtigung der Wissenschaften der Aero-genie und Hydrogenie nicht entschieden, denn die einstigen Wasser- und Luftbalmen wurden wie die heutigen durch das Relief der Erd-feste bedingt, ihre Aenderung ging Hand in Hand mit der Aenderung des Erdskeletes.

Wenn das alles nun auch der Fall ist, so ist trotzdem die Frage nicht nur erlaubt, sondern sogar geboten, ob die Strömungen im Wasser und in der Luft sich simultan mit den Veränderungen der Erdkruste von Grund aus geändert haben, oder nicht. Kurzes Nachdenken über die verschiedene Natur des Festen, Flüssigen und Luftförmigen muss uns überzeugen, dass diese Frage zu verneinen ist. Das Gesetz der Beharrlichkeit zwingt uns zu der Anerkennung, dass im Reiche der Luft und des Wassers die Nachwirkungen früherer Zustände noch heute sich fühlbar machen; ob freilich durch menschliche Beobach-tung nachweisbar, diese Frage müssen wir dahingestellt sein lassen. Aber wie das Meer während der Windstille nach einem heftigen Orkane noch lange auf und nieder wogt, wie der Staub in einem Zimmer, durch dessen momentan geöffnetes Fenster eben ein kalter Luftzug gedrungen ist, auch nach Schließung der Fenster noch lange durcheinander wirbelt, so müssen auch die Luft- und Wasserströmungen verflössener Erdepochen für eine mächtigere Wissenschaft als die unserige noch jetzt nachweisbar sein; noch heute müssen sich für eine solche Wissenschaft in Luft und Wasser Bewegungen wahrnehmen lassen, die nicht durch Jahres-, Mondes- und Stundenwechsel erklär-bar sind und somit einer Aero-genie und Hydrogenie zu ihrer Er-klärung bedürfen.

Werden sich vielleicht nun auch diese beiden Wissenschaften für immer einer exakten Behandlung entziehen, so muss der Philosoph doch die Anerkennung prinzipieller Berechtigung der Forderung nach ihnen verlangen, und wir Biologen möchten an Aerologen und Hydro-logen die Bitte richten, die hypothetische Rekonstruktion der Bilder, welche Luft und Wasserströmungen in frühern Erdabschnitten dar-boten, zu wagen. Möglich, ja wahrscheinlich, dass uns dieselben einen Schlüssel des Verständnisses liefern für manche Verhältnisse in der gegenwärtigen Verbreitung der Organismen, deren Erforschung der Biogenie zufällt. Die Biogenie bedarf einer Aero-genie und Hydro-genie eben mehr wie einer Entwicklungsgeschichte der festen Erd-rinde.

Von dieser letztern handelt die Stereogenie; ein Blick auf die verschiedenen Schichten der Erdrinde ergibt ihre Berechtigung. Nicht minder berechtigt ist die Stereonomie, die Lehre von den physika-lischen und chemischen, statischen und dynamischen Gesetzen, welche die Gestaltung und Zersetzung der Mineralien und Gesteine, die Hebungen und Senkungen, die Ruhe und die gewaltsamen Erschütte-rungen der Erdrinde beherrschen. Aber wie uns vermöge der Natur

des Luftförmigen und Tropfbar-Flüssigen in der Aerologie und Hydrologie die Berechtigung einer Aerogenie und Hydrogenie zweifelhaft erschien, so in der Stereologie, vermöge der Natur des Festen, eine Stereographie, eine Wissenschaft, welche von den rhythmischen Bewegungen der festen Erdrinde zu handeln hätte.

Die Existenzberechtigung dieser Wissenschaft kommt aber wirklich nur scheinbar in Frage. Ein unzweifelhafter Nachweis von rhythmischen Bewegungen der Erdrinde fehlt zwar, aber die Beschreibung der Erdrinde und ihrer Teile und Baustoffe, auch wenn dieselben keine periodischen Bewegungen ausführen, ist ja ohnehin eine Aufgabe eben der Stereographie, und der Parallelismus dieser Wissenschaft mit der Aerographie, Hydrographie und Biographie würde gleichwohl bestehen. Denkt man sich z. B. den Kreislauf des Wassers auf der Erde symbolisch dargestellt durch eine Wellenlinie mit einander gleichen Abszissen und positiven und negativen Ordinaten, so zwar, dass die Ordinaten 1, 5, 9, 13 . . . gleich  $\pm 0$ , die Ordinaten 3, 7, 11, 15 . . . beziehungsweise gleich  $+ m, - m, + m, - m, . . .$ , und die Ordinaten 2, 4, 6, 8, 10, 12 . . . beziehungsweise gleich  $+ n, + n, - n, - n, + n, + n . . .$  sind, und lässt man dann sämtliche Ordinaten sich allmählich auf  $\pm 0$  reduzieren, aber so, dass das gegenseitige Größenverhältnis der Ordinaten dasselbe bleibt, so geht unsere Wellenlinie stetig in eine grade Linie über; die allgemeine analytisch-geometrische Gleichung für eine Wellenlinie vom Charakter der unserigen und diejenige für eine grade Linie sind identisch. Wie wir aber die grade Linie als eine Wellenlinie mit gleichen positiven und negativen Abszissen auffassen können, so können wir auch die Erscheinungen der Erd feste als einen periodischen Prozess auffassen, unbekümmert darum, dass wir ihn vielleicht nur durch eine grade Linie symbolisch darstellen können. Uebrigens ist aber unter anderem die Periodizität der Erdbeben behauptet worden; bei der Frage nach derselben haben wir es zu thun mit einem stereographischen Problem.

So sehen wir, wie Astrologie und Geologie, Stereologie und Hydrologie, Aerologie und Biologie sich alle der Einteilung in eine gesetzeskundliche, beschreibende und geschichtliche Disziplin fügen. Mögen wir die Himmelskörper, mögen wir die Erd feste, die Wasserteile oder die Atmosphäre der Erde, mögen wir endlich Pflanzen- und Tierwelt zum Gegenstand unserer Beleuchtung machen, sie alle lehren nur, dass die beschreibenden Disziplinen so nötig sind und so hoch dastehen wie diejenigen, welche sich mit der Erforschung der einzelnen Naturgesetze befassen, und dass die Gruppe der geschichtlichen Disziplinen nicht minder wichtig ist als die beiden andern.

Fassen wir nun aber schließlich die Welt nur als ein System von Atomen auf, so kommen wir nach kurzem Nachdenken zu demselben Ergebnis. Physik und Chemie lehren uns wohl die Gesetze der Atomenmechanik kennen; aber bei bloßer Kenntnis der Gesetze bleibt

uns ewig der unleugbare Rhythmus des Weltprozesses, bleibt uns für immer das stetige Auftreten neuer, noch nie dagewesener und nie wiederkehrender Formen der Gesamtkonstellationen der Atome verschlossen. Kosmonomie, Kosmographie und Kosmogenie sind gleich nötige und gleich wichtige Zweige einer allumfassenden Kosmologie.

Für keine auf Universitäten und anderswo gepflegte und gelehrte Wissenschaften scheinen mir schon jetzt die obigen Erörterungen von solcher Wichtigkeit zu sein, wie für die Geographie. Bekannt ist es, wie sich die Vertreter dieser Wissenschaft bemüht haben, sie gegen andere hin abzugrenzen. Aber mir wenigstens ist es nicht bekannt, dass ein einziger Versuch vollständig gelungen wäre. Aufgrund aber unseres Wissenschaftssystems ist die Abgrenzung eine leichte und ihr Resultat ein durchaus befriedigendes, das uns einen vortrefflichen Einblick in das Wesen der Geographie gewährt. Ich wenigstens sehe auf einmal ganz klar, wohin alle jene Bemühungen gezielt haben.

Verstehen wir unter Geologie im Gegensatz zu der landläufigen Auffassung eine allumfassende Erdwissenschaft, so ist die Geographie derjenige Teil derselben, welcher Stereographie, Hydrographie, Aerographie und Biographie umfasst. Die Biographie, beispielsweise, ist nicht nur ein Teil der Biologie, sondern auch der Geographie; sind doch sowohl Biologie wie Geographie Teile einer umfassenden Erdkunde.

Die Geographie ist aber, wie ihr Name sagt, eine erschöpfende Erdbeschreibung; sie hat alle diejenigen Erscheinungen des Erdprozesses zum Gegenstande, welche den Rhythmus, die Periodizität derselben ausmachen oder, wenn sie nicht daran teilnehmen, sich stetig gleichbleiben, wie dieser Rhythmus selbst.

Aber wie in allen andern Wissenschaften, so müssen wir auch in der Geographie zwischen Synoptikern und Spezialisten unterscheiden; es darf uns indess nicht beirren, dass beispielsweise der Biograph zu gleicher Zeit ein Spezialist für die Synoptik sowohl der Geographie wie der Biologie ist.

Das einheitliche Wesen der Geographie erkennen wir an dem Umstande, dass Hydrographie und Aerographie auf einander Rücksicht nehmen müssen, wie beide auf die Stereographie und auf alle die Biographie. Sei es, dass wir den Kreislauf des Wassers, oder der Luft, oder des Lebens zum Brennpunkte unserer Untersuchungen machen, die Untersuchungen führen zu nichts, wenn wir nicht stets dessen eingedenk sind, dass alle auf unserem Planeten sich befindlichen Sonderexistenzen Teile eines und desselben Individuums, Glieder unserer Mutter Erde sind.

Zweckmäßig aber ist es, überall das Ganze und seine Teile, oder, besser gesagt, Individualitäten höherer und niederer Wertigkeit zu unterscheiden.

Nicht minder ist eine Sonderung der Individuen nach Arten, Familien, Klassen vorzunehmen, und endlich ist überall zwischen dem gegebenen konkreten Individuum und demjenigen Teile seiner Eigenschaften zu unterscheiden, den es mit allen andern Individuen seiner Kategorie gemeinsam hat.

So unterscheiden wir in der Hydrographie eine Ozeanographie, eine Potamographie, die Hydrographie der Nordsee, des Rheines; in der Biographie eine Zellen-, Organ- und Personenbeschreibung, die Biographie der Wirbeltiere, der Sänger, der Menschen, des Waldes und der Steppe, der Kontinente und der Inseln, Afrikas und Neuseelands.

Betrachtungen wie die obigen schützen den Forscher vor Einseitigkeit und die Wissenschaft vor Zerfahrenheit. Viel versprechend machen sie die Beschäftigung mit der Biokographie, auf welche ich an dieser Stelle jedoch nicht näher eingehen kann. Als teilweise Rekapitulation des Gesagten mag aber noch eine Uebersicht der geologischen Wissenschaften folgen.

Geologie oder Panodologie der Erde.	Geonomie oder Monodologie der Erde.	Geographie oder Periodologie der Erde.	Geogenie oder Epidologie der Erde.
— Gesamtwissenschaft von der Gaea.	— Wissenschaft von den Weltgesetzen in den Erderscheinungen.	— Wissenschaft von dem Rhythmus der Erderscheinungen.	— Wissenschaft von der Geschichte der Erderscheinungen.
Die Stereologie erforscht die Stereogaea.	Stereonomie	Stereographie	Stereogenie.
Die Biologie erforscht die Biogaea.	Bionomie	Biographie	Biogenie.
Die Hydrologie erforscht die Hydrogaea.	Hydronomie	Hydrographie	Hydrogenie.
Die Aerologie erforscht die Aerogaea.	Aeronomie	Aerographie	Aerogenie.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1886-1887

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Haacke Wilhelm

Artikel/Article: [Biologie, Gesamtwissenschaft und Geographie. 705-718](#)