

ERNST HAECKEL'S "GENETICA" (1922) - REPRINT AND A SHORT COMMENTARY

ELIZABETH WATTS*

Research Group for Biology Education, Institute of Zoology and Evolutionary Research,
Faculty of Biological Sciences, Friedrich-Schiller-University Jena, Am Steiger 3, Bienenhaus,
07743 Jena, Germany

UWE HOßFELD

Research Group for Biology Education, Institute of Zoology and Evolutionary Research,
Faculty of Biological Sciences, Friedrich-Schiller-University Jena, Am Steiger 3, Bienenhaus,
07743 Jena, Germany

GEORGY S. LEVIT

Research Group for Biology Education, Institute of Zoology and Evolutionary Research,
Faculty of Biological Sciences, Friedrich-Schiller-University Jena, Am Steiger 3, Bienenhaus,
07743 Jena, Germany

ABSTRACT - The year 2019 marks the 100th anniversary of the death of Ernst Haeckel (1834–1919), a German zoologist, philosopher and technical artist, who defended and supplemented Charles Darwin's system of theories dealing with the mechanisms of biological evolution. While Haeckel adopted almost all of the developments in the biosciences during his lifetime (like morphology, paleontology, systematics, embryology etc.), he excluded genetics almost entirely from his intellectual musings. This problem is briefly addressed in the following article.

INTRODUCTION

The ideas presented by Charles Darwin (1809–1882) in his 1859 book *On the Origin of Species* were received with great enthusiasm in Germany by researchers like Ernst Haeckel, August Weismann (1834–1914) and Oscar Hertwig (1849–1922). Haeckel published his main scientific contribution in 1866, the two-volume *Generelle Morphologie der Organismen*. The ideas presented therein were popularised by Haeckel in 1868, when *Natürliche Schöpfungsgeschichte* (Natural History of Creation) was published and (unlike *Generelle Morphologie*) translated into several languages. Haeckel used comparative anatomy and embryology as ways to prove the theory of common descent. Like Johann Friedrich Meckel (1781–1833) and his school, Haeckel also placed great theoretical emphasis on the parallel between the stages of development of the embryo and the series from lower to higher forms of animals studied in comparative anatomy and systematics. Haeckel used the term "Entwicklung" (development) for both the development of the individual and the "development" of species over time. To these two parallels he added a third, which was based

* Corresponding author: Elizabeth Watts (elizabeth.watts@uni-jena.de)

on palaeontological data. In the threefold parallelism of the phyletic (palaeontological), biontic (individual) and systematic developments he saw one of the greatest, most wonderful and important phenomena in organic nature (HAECKEL 1866, II: 371ff). Haeckel regarded this “threefold genealogical parallelism” as the fundamental law of organic development, or in short, the ‘biogenetic law’. Haeckel used his biogenetic law as a means of arguing the fundamental truth of organic evolution. As to the actual means by which evolution proceeds, Haeckel as well as Darwin supported both natural selection and Lamarckian mechanisms. Furthermore, Darwinism served as the foundation of his worldview that he presented as an alternative to a religious worldview – a doctrine of monism. In order to emphasize the lack of supernatural forces as causal agents in this doctrine, Haeckel coined the term ‘scientific materialism’ (1887: p. 35). His doctrine influenced not only scientists but also politicians scattered widely along the political spectrum (HOFELD 2010, 2016).

Gregor J. Mendel also published his *Versuche über Pflanzenhybriden* in 1866. In contrast to Mendel who presented experimentally derived and statistically-backed test results, Haeckel’s concepts of inheritance remained merely speculative. While Mendel’s work later gained prominence as “Mendelian Laws” and together with “Chromosome theory” subsequently formed the basis of modern genetics, Haeckel’s ideas regarding inheritance disappeared from stage during the course of the 20th century along with other neo-Lamarckian doctrines (STUBBE 1965, USCHMANN 1971, KRAUSSE 1984, SOHN 1996).

Haeckel’s afterword entitled “Genetica” (reproduced here) was published in 1922 and is identical to the 16th edition of the Altenburg lecture. His short text offers an impressive look at Haeckel’s “genetic ideas” in addition to those outlined in *Generelle Morphologie der Organismen* (1866).

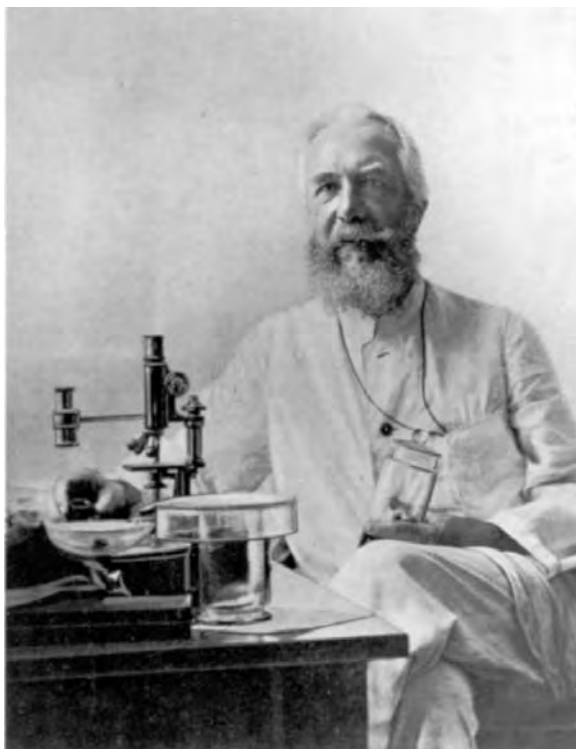


Fig. 1. Ernst Haeckel in his laboratory in the Buitenzorg Botanical Gardens on the Island of Java, 1901 (courtesy: archive U. H.).

BIOGRAPHICAL SKETCH

Ernst Heinrich Philipp August Haeckel was a key figure during the early years of the first “Darwinian revolution”, a time period when the foundation of our modern evolutionary view of the biosphere was formed. Born 16 February 1834 in Potsdam, Haeckel graduated from Cathedral gymnasium Merseburg, and then went on to study medicine at the Universities of Berlin (Johannes Müller, Alexander Braun), Würzburg (Albert v. Koelliker, Rudolf Virchow, Johann J. von Scherer) and Vienna. When Haeckel was 23 years old (1857), he earned his “Dr. med.” with the work *De telis quibusdam astaci fluviatilis (Ueber die Gewebe des Flußkrebses/About the Histology of River Crayfish)*, and started to work as a physician. He soon gave up practicing medicine, however, after having contact with suffering patients. After four years of experimental work on the systematics of the Radiolaria and many scientific expeditions, Haeckel earned his Habilitation at the University of Jena (1861) and became a Privatdozent (Lecturer). When his first major monograph on the systematics of the Radiolaria was published (Haeckel 1862), he was promoted to an extraordinary (a. o.) Professor. Three years later, Haeckel earned a doctorate in zoology (Dr. phil.) under the supervision of Philosophical faculty (13 July 1865). In the same year, he was appointed to the first chair (Lehrstuhl) of zoology at the University of Jena. Here, he continued to work as a Full (o.) Professor until his retirement (Emeritierung) on 1 April 1909. Accordingly, Haeckel was 75 years old when he gave up his duties as an academic teacher, after almost 50 years in office at his Alma Mater. Haeckel published approximately 700 journal and newspaper articles and 17 major books. In addition, his artwork, also comprised more than 100 illustrations and watercolours. These were compiled and published in his *Kunstformen der Natur* (HAECKEL 1899/1904, 1905). Ernst Haeckel died on 9 August 1919, at age 85, in his Villa Medusa in Jena (KRAUSSE 1984, HOSSFELD 2010).

HAECKEL'S “GENETIC” VIEW

Haeckel's first comprehensive statements regarding inheritance were published in *General Morphology* in 1866. In the 19th chapter of the second volume, there is a subchapter IV entitled “Erblichkeit und Vererbung” (Hereditary-Potential¹ and Inheritance) (pages 170–191). Here he defined heritable-potential (atavism) as a virtual force, whereas inheritance (hereditas) was described as the actual output of the organic individual and postulate thereby his “Grundgesetz der Erblichkeit” (General Law of Hereditary-Potential²): “Aehnliches erzeugt Aehnliches” (Like begets like) (1866, II, pp. 170–171). He also differentiated between “conservative inheritance” or the inheritance of hereditary characters³ and “progressive inheritance” or the inheritance of acquired characteristics⁴ (Ibid. pp. 176ff). In his opinion, the manifestations of hereditary-potential are rooted in the material continuity between parents and offspring, whereby conservative inheritance is linked to the nucleus and progressive inheritance to the plasma. Haeckel's hybridization concept is integrated into his general view of conservative inheritance (see overview below). Although he was not aware of it, Haeckel was addressing the same questions that Mendel was interested in, but Haeckel did not pursue them any further. Ten years later (1876) Haeckel supplemented his original ideas with his hypothesis of the “Perigenese der Plastidule” (Perigenesis of Plastidule⁵) whereby perigenesis was the dynamic life force or as Haeckel described it, the “wave-live generation of the life particles” that in principle acted as the mechanical transmission of specific molecular movements of the so-called “plastidule” - molecules that consisted of “life and development materials”. In Haeckel's view, the adaptation to environmental influences was possible due to a rearrangement of

atoms that caused a subsequent change in the movement of the plastidule, which gives rise to variation in the organisms themselves (belief in the inheritance of acquired characters)(Ibid., p. 178). He postulated the following laws of inheritance:

- A. *Gesetze der conservativen Vererbung* [Laws of conservative inheritance]
 - I. Gesetz der ununterbrochenen oder continuirlichen Vererbung [Law of uninterrupted or continual inheritance]
 - II. Gesetz der unterbrochenen oder verborgenen oder abwechselnden Vererbung [Law of interrupted or concealed or alternate inheritance]
 - III. Gesetz der geschlechtlichen Vererbung [Law of sexual inheritance]
 - IV. Gesetz der gemischten oder beiderseitigen Vererbung [Law of hybrid or reciprocal inheritance]
 - V. Gesetz der abgekürzten oder vereinfachten Vererbung [Law of abbreviated or simplified inheritance]

- B. *Gesetze der progressiven Vererbung* [Laws of progressive inheritance]
 - I. Gesetz der angepassten oder erworbenen Vererbung [Law of adapted or acquired inheritance]
 - II. Gesetz der befestigten Vererbung [Law of secured inheritance]
 - III. Gesetz der gleichörtlichen Vererbung [Law of equal-location inheritance]
 - IV. Gesetz der gleichzeitlichen Vererbung [Law of simultaneous inheritance]

At the center of the Haeckelian discussion (reprint) is his monist philosophy. As a worldview, monism claims to contribute to the general understanding of the world. For Haeckel monism, which postulated the fundamental unity of the world including mind and matter, was simultaneously an ethical worldview and a research program in the natural sciences (STEWART *et al.* 2019). This type of science-based monism was purported not only by Ernst Haeckel but also by Wilhelm Ostwald (1853–1923) and Auguste Forel (1848–1931).

For Haeckel, the fundamental principle of monism is the so-called “Substangesetz” (Law of Substance), which he described in his work *Die Welträthsel* (1899) and it consists of the Basic Law of the Conservation of the Matter according to Lavoisier (material constant) and the Basic Law of the Conservation of Force according to Meyer and Helmholtz (energy constant). In his book *Lebenswunder* (1904), Haeckel adds the third aspect to his principle to his Law of Substance, the “Psychom” or principle of sensation (WEBER & HOSSFELD 2006, NÖTHLICH *et al.* 2006). The subsection “Monism and Genetics” in the reprint clearly illustrates this line of argumentation. Yet, what he meant by “general and specific genetics” remains unclear.

Haeckel was at least made aware of Mendel’s work and its merits in a letter on May 14, 1902 by Alois Schindler, Mendel’s nephew (USCHMANN 1971). Whether Haeckel actually read the Erich Tschermak edited version of the *Pflanzenhybriden* that Schindler sent him could, however, not be proven (Ibid., pp. 312–13). Regardless of whether or not Haeckel did in fact read *Pflanzenhybriden*, he did not acknowledge Mendel’s work and instead remained faithful to his own arguments, which he established in 1866 and further developed throughout his life. It thus comes as no surprise that he later welcomed Richard Semon’s (1859–1918) “Mneme” theory which incorporated neo-Lamarckian perspectives. In his mneme hypothesis, Semon attempted to bring together “all those phenomena in the organic world that involve reproduction of any kind” into a unified concept. Both Haeckel’s and Semon’s (1904, 1912) neo-Lamarckian ideas were rejected by their contemporaries, such as August Weismann and Wilhelm Johannsen (1857–1927), as well as all modern geneticists.

LITERATURE

- HAECKEL, E. 1862: *Die Radiolarien (Rhizopoda radiaria)*. Eine Monographie. Teil 1. Verlag Georg Reimer, Berlin. (Teil 2: Berlin 1887).
- HAECKEL, E. 1866: *Generelle Morphologie der Organismen*. Allgemeine Grundzüge der organischen Formen-Wissenschaft, mechanisch begründet durch die von Charles Darwin reformierte Descendenztheorie. 2. Bde., I: Allgemeine Anatomie der Organismen. II: Allgemeine Entwicklungsgeschichte der Organismen. DeGruyter, Berlin.
- HAECKEL, E. 1868: *Natürliche Schöpfungsgeschichte*. Gemeinverständliche wissenschaftliche Vorträge über die Entwicklungslehre im Allgemeinen und diejenige von Darwin, Goethe und Lamarck im Besonderen, über die Anwendung derselben auf den Ursprung des Menschen, und andere damit zusammenhängende Grundlagen der Naturwissenschaft. Verlag Georg Reimer, Berlin.
- HAECKEL, E. 1876: *Die Perigenesis der Plastidule oder die Wellenerzeugung der Lebenstheilchen*. A. Haack, Berlin.
- HAECKEL, E. 1899: *Die Welträttsel*. Gemeinverständliche Studien über monistische Philosophie. Emil Strauß, Bonn.
- HAECKEL, E. 1899/1904: *Kunstformen der Natur*. 100 Tafeln in 10 Lieferungen. Bibliographisches Institut, Leipzig/Wien.
- HAECKEL, E. 1904: *Die Lebenswunder*. Gemeinverständliche Studien über Biologische Philosophie. Ergänzungsband zu dem Buche über die Welträttsel. Alfred Kroener Verlag, Stuttgart.
- HAECKEL, E. 1905: *Wanderbilder: Die Naturwunder der Tropenwelt - Ceylon und Insulinde*. Nach eigenen Aquarellen und Oelgemälden. Serie 1, 2, 3: Die Naturwunder der Tropenwelt. Ceylon und Insulinde. Koehler'sche Verlagsbuchhandlung, Gera-Unterhmaus.
- HOSSFELD, U. 2010: *Ernst Haeckel*. Orange-Press, Freiburg im Breisgau.
- HOSSFELD, U. 2016: *Geschichte der biologischen Anthropologie in Deutschland*. Von den Anfängen bis in die Nachkriegszeit. 2. Auflage. Franz Steiner Verlag, Stuttgart.
- KRAUSSE, E. 1984: *Ernst Haeckel*. Biographien hervorragender Naturwissenschaftler, Techniker und Mediziner, Bd. 70. BSB B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig.
- MENDEL, G. 1866: Versuche über Pflanzen-Hybriden. *Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn* IV: 3-47.
- NÖTHLICH, R., H. WEBER, U. HOSSFELD, O. BREIDBACH & E. KRAUZE 2006: „Substanzmonismus“ und/oder „Energetik“: *Der Briefwechsel von Ernst Haeckel und Wilhelm Ostwald (1910-1918)*. Zum 100. Jahrestag der Gründung des Deutschen Monistenbundes. VWB, Berlin.
- SEMON, R. 1904: *Die Mneme als erhaltendes Prinzip im Wechsel des organischen Geschehens*. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- SEMON, R. 1912: „Das Problem der Vererbung „erworbener Eigenschaften““. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- SOHN, W. 1996: Wissenschaftliche Konstruktionen biologischer Ordnung im Jahr 1866: Ernst Haeckel und Gregor Mendel. *Medizinhistorisches Journal* 31 (3/4): 233-274.
- STEWART, I. G., U. HOSSFELD, G. S. LEVIT. 2019. *Evolutionary ethics and Haeckelian monism: the case of Heinrich Schmidt's Harmonie (1931)*. Theory in Biosciences. doi:10.1007/s12064-019-00288-0.
- STUBBE, H. 1965: *Kurze Geschichte der Genetik bis zur Wiederentdeckung der Vererbungsregeln Gregor Mendels*. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- USCHMANN, G. 1971: Ernst Haeckel und der Mendelismus. *Proceedings of the Gregor Mendel Colloquium*, Moravian Museum Brno, S. 311-317.
- WEBER, H. & U. HOSSFELD 2006: Stichwort „Monismus“. *Naturwissenschaftliche Rundschau* 59 (9): 521-522.

REFERENCES

- 1 Although the German word “Erblichkeit” is most often translated as either ‘heredity’ or ‘heritability’ in English, neither of the modern uses of these terms actually represent the idea that Haeckel was trying to express. We have thus intentionally used a new nomenclature, “Hereditary-Potential” for the word “Erblichkeit” to highlight the intention behind Haeckel’s use of the word.
- 2 The use of the neologism ‘Hereditary-Potential’ also allows us here to differentiate between Haeckel’s proposed Law of Hereditary-Potential and Mendel’s Law of Heredity.
- 3 “Each organism transfers the same morphological and physiological characteristics to its descendants, which it inherited from its parents and ancestors” (188, II, p. 178).
- 4 “Each organism transfers not only the morphological and physiological characteristics to its descendants that it inherited from its parents, but also transfers properties that it acquired itself during its individual existence through adaptation.” (Ibid., p. 179).
- 5 Plastidule in modern biology is a small particle of protoplasm.

REPRINT 1922

Der Monismus

als Band zwischen
Religion und Wissenschaft

Glaubensbekenntnis eines Naturforschers

vorgetragen am 9. Oktober 1892 in Allenburg

von

Ernst Haeckel

Siebzehnte vermehrte Auflage

Mit einem Nachwort:

Genetica

Alfred Kröner Verlag in Leipzig

1922

Genetica.

Nachwort

zur sechzehnten Auflage des Altenburger Vortrages
über

Monismus

(October 1918).

(Glaubensbekenntniss eines Naturforschers, October 1892.)

Am 9. October 1917 sollte in Altenburg das hundertjährige Jubiläum der Naturforschenden Gesellschaft des Osterlandes feierlich begangen und durch Herausgabe einer Festschrift bethätigt werden. Diese Absicht wurde vereitelt durch die beispiellose Umwälzung aller Verhältnisse, welche der ungeheure Weltkrieg seit nunmehr vier Jahren herbeigeführt hat. Daher konnte ich auch der Aufforderung des Vorstandes der Gesellschaft, mich an der beabsichtigten Festschrift durch einen Beitrag zu betheiligen, keine Folge leisten.

Inzwischen hatte der freie Vortrag über „Monismus“, den ich vor 25 Jahren bei Gelegenheit des 75jährigen Jubiläums unvorbereitet gehalten hatte, eine ungewöhnlich starke Verbreitung gefunden und Anlass zu lebhaften Auseinandersetzungen gegeben. Da die letzte (15.) Auflage dieses monistischen Glaubensbekenntnisses längst vergriffen war, erschien es zweckmässig, die vorliegende neue Auflage unverändert drucken zu lassen, aber in diesem kurzen Nachwort auf die wichtigsten Fortschritte hinzuweisen, welche die grossen darin behandelten Fragen der Weltanschauung seit Beginn des 20. Jahrhunderts gemacht haben. Das gilt besonders von dem letzten Jahrzehnt, zwischen 1904 und 1913.

Der Monismus im zwanzigsten Jahrhundert. Den grossartigen Fortschritten, welche unsere Naturerkenntnisse und die darauf gegründete monistische Weltanschauung im Laufe des 19. Jahrhunderts — und besonders in dessen zweiter Hälfte — gemacht hatten, folgten bald weitere Entdeckungen. Namentlich zeichnet sich das Jahr 1904 dadurch aus, dass gleichzeitig eine grössere Anzahl von bedeutenden Arbeiten erschienen, die nicht nur die Grenzen unseres empirischen Wissens bedeutend erweiterten, sondern auch die engen Beziehungen zu anderen Gebieten und somit zum philosophischen Verständniss der „Welträthsel“ beleuchteten. Dazu gehört besonders die Lehre von den flüssigen Kristallen, von den

kernlosen Zellen, vom Seelenleben der Pflanzen und von dem unbewussten Gedächtniss aller lebenden Substanz. Die Verbindung dieser verschiedenen, auf weit entfernten Gebieten erzielten Erkenntnisse und ihre Erklärung durch eigene, auf langjährige Special-Untersuchungen gestützte Erfahrungen, veranlasste mich, im Jahre 1904 ein Buch über die „Lebenswunder“ zu veröffentlichen; diese „Gemeinverständlichen Studien über Biologische Philosophie“ sollten einen wesentlichen „Ergänzungsband zu dem Buche über die Welträthsel“ bilden und viele hier unerledigte Fragen zu beantworten suchen. Diese betreffen namentlich die Seelenkunde, die Psychologie im weiteren Sinne.

Monismus und Psychologie. Die Seelenkunde (— oder die Psychologie im weitesten Sinne! —) nimmt in dem weltumspannenden Reiche menschlicher Wissenschaft bis auf den heutigen Tag eine ganz eigenthümliche Stellung ein. Da wir einen grossen Theil der Seelen-Erscheinungen (namentlich die Empfindung der Sinnes-Eindrücke und das Bewusstsein) nur durch unser eigenes Seelen-Organ unmittelbar erkennen können, ist diese räthselvolle Seele oder „Psyche“ Object und Subject zugleich. Da nun die wissenschaftliche Erkenntniss ihrer Organe (Gehirn und Sinnesorgane) und ihrer physikalischen Thätigkeit immer unvollständig bleibt, ausserdem aber unwissenschaftliche Dichtungen und religiöse Vorurtheile vielfach störend in dieselbe eingreifen, ist es leicht erklärlich, dass sich über deren Deutung die grössten Widersprüche gegenüberstehen. So verschieden nun auch die mannigfaltigen Seelen-Hypothesen sind, lassen sich doch alle in zwei wesentlich getrennte Gruppen gegenüberstellen, eine monistische (rationelle) und eine dualistische oder mystische (irrationelle).

I. Monistische Psychologie. Die Seele ist beim Menschen, wie bei allen anderen Wirbelthieren, die Summe von Kräften oder Energie-Formen, welche dem Gehirn (als centralem Seelen-Organ) innewohnen; sie verschwinden mit dessen Tode; sie sind gebunden an dessen normale chemische und physikalische Beschaffenheit und anatomische Structur. Ihre microscopischen Elementar-Organen sind die *Neuronen* (Ganglienzellen oder Seelenzellen); sie haben durch Arbeitstheilung in den einzelnen Bezirken des Grosshirns und Kleinhirns verschiedene Functionen übernommen (Localisation der Seelenthätigkeiten). Beim Menschen, wie bei allen anderen Säugethieren, ist der graue Rindenmantel des Grosshirns das Central-Organ jener höheren Seelenthätigkeiten, die wir unter dem Begriffe „Geist“ zusammenfassen. Für jede einzelne Person ist der persönliche Charakter schon im Momente der „Empfängniss“ durch die Vererbungs-Gesetze genau bestimmt. Die chemische (moleculare) Zu-

sammensetzung des Plasma der beiden Elternzellen, — der väterlichen Spermazelle und der mütterlichen Eizelle — bedingt bei deren Vermischung sämtliche Charakter-Eigenschaften einer jeden Person, ebenso die psychischen wie die somatischen. Somit kann ihre Seele unmöglich Anspruch auf individuelle „Unsterblichkeit“ oder „Ewiges Leben“ machen.

II. Dualistische Psychologie. Die Seele des Menschen ist ein unsichtbares, selbständiges „Wesen“, welches den sterblichen Körper nur eine Zeitlang bewohnt und ihn nach seinem Tode verlässt, um unsterblich weiter zu leben. Wenn diese mythologische Dichtung wahr sein könnte, müsste sie gleicherweise für alle übrigen Wirbelthiere wie für den Menschen gelten. Im elften Capitel meiner „Welt-räthsel“ und im fünften Capitel der „Lebenswunder“ habe ich die gewichtigen Gründe zusammengefasst, welche den Mythos der unsterblichen Seele als das mystische Product religiöser Dichtung erkennen lassen; er gehört dem Gebiete des Aberglaubens, nicht der wissenschaftlichen Forschung an.

Comparante Psychologie. Von höchster Bedeutung für die Erkenntniss der Wahrheit in der Seelenkunde ist die Methode ihrer Erforschung. Die Mehrzahl der empirischen Psychologen begnügt sich mit der möglichst genauen Beobachtung des eigenen persönlichen Seelenlebens und mit physiologischen Versuchen über dessen Bedingungen. Aber diese introspective und experimentelle Methode bedarf der Ergänzung durch die genetische und vergleichende Untersuchung. Wie uns die vergleichende Anatomie allein das wahre Verständniss für den complicierten Knochenbau des Säugethier-Schädels öffnet, so kann auch der höchst verwickelte Wunderbau des von ihm umschlossenen Gehirns allein durch die Vergleichung mit demjenigen der stammverwandten Säugethiere verstanden werden. Denn die Phylogenie der Mammalien, gestützt auf die Palaeontologie, die comparante Anatomie und Ontogenie dieser höchstentwickelten Wirbelthier-Classe, beweist unzweifelhaft ihre Monophylie, den gemeinsamen Ursprung aller Säugethiere aus einer einzigen ausgestorbenen Stammgruppe, den Promammalien.

Die Psychomatische Scala, die übersichtliche „Stufenleiter des Seelenlebens“, welche ich in der fünften Synoptischen Tabelle meiner „Kristallseelen“ 1917 aufgestellt habe (p. 149), giebt eine schematische Vorstellung von dem langen historischen Entwicklungsgang, der uns von der primitiven „Elementarseele“ der Atome und Moleküle zu der einfachen „Plastidenseele“ der Probiotenen und der einzelligen Protisten hinaufführt, und weiterhin von der niederen Thierseele der Wirbellosen zu dem vollkommeneren Seelen-Apparat der höheren Wirbelthiere und des Menschen.

Aphronie und Geistesleben. Im Stamme der Wirbelthiere ist die höhere Geistesthätigkeit des bewussten Empfindens, Wollens und Denkens an die normale Entwicklung des Grosshirns gebunden. Ein „psychologisches Ereigniss ersten Ranges“ ist daher „ein lebender Mensch ohne Grosshirn“. Einen solchen hat 1914 Professor LUDWIG EDINGER, einer der gründlichsten Gehirnforscher und der urtheilsfähigsten Psychologen, im dritten Hefte der „Zeitschrift für vergleichende Seelenkunde“ (VON KARL KRALL) einem grösseren Leserkreise zugänglich gemacht (April 1914, S. 201—207; Ausführliches Autoreferat einer grösseren Abhandlung, welche in Band 152 des „Archiv für die gesamte Physiologie“ erschienen ist). Die psychologischen Thatsachen, welche hier die Doctoren L. EDINGER und B. FISCHER auf Grund der genauesten anatomischen und histologischen Untersuchung eines ganz ausserordentlichen Falles abnormer Gehirn-Entwicklung mittheilen, gehören zu den bedeutungsvollsten Erfahrungen der empirischen Seelenkunde; sie sind geeignet, — gleich einer Sprengbombe, — das ganze stolze Gebäude der bisherigen speculativen Psychologie, der traditionellen Metaphysik und der darauf gegründeten dualistischen Philosophie in die Luft zu sprengen. Wir haben hier zum ersten Male ein menschliches Wesen vor uns, das nach der Geburt $3\frac{1}{2}$ Jahre ohne Grosshirn gelebt hat — und dieses Kind war hinsichtlich seiner Seelenthätigkeit „weniger leistungsfähig als ein Fisch oder ein Frosch ohne Grosshirn“; ja es stand sogar auf einer tieferen Stufe, als der berühmte Hund von GOLTZ, an welchem dieser Physiologe das ganze Grosshirn durch Operation entfernt hatte. Diese Versuche, die auch von ROTHMANN, PAGANO und Anderen mit gleichem Erfolge wiederholt wurden, hatten die Thatsache bewiesen, dass solche Hunde, bei passender künstlicher Ernährung, noch mehrere Jahre leben können, trotzdem sie mit dem Grosshirn nicht nur ihr Denkorgan (Phronema), sondern auch die Function der höheren Sinnesorgane (Sehen, Hören) verloren hatten.

Neugeborene mit mangelhaft entwickeltem Gehirn, oder selbst ganz ohne Gehirn (Anencephalen) sind schon oft zur Beobachtung gelangt; aber diese gehirnlosen „Missgeburten“ (Monstra) haben immer nur wenige Stunden oder höchstens einige Tage nach der Geburt gelebt. In diesem höchst merkwürdigen Falle von EDINGER handelt es sich aber um ein sonst vollkommen entwickeltes Kind, das nur die hintere Hirnhälfte besass, das sogenannte „Althirn“ oder Kleinhirn (Palaeencephalon); die vordere, grössere Hirnhälfte, das „Neuhirn“ oder Grosshirn (Neencephalon) war in eine dünnwandige mit Wasser gefüllte Blase verwandelt; die eigentlichen höheren Seelenorgane, namentlich das wirkliche Denkorgan

(Phronema), waren völlig zerstört durch einen krankhaften Entartungsprocess, der wahrscheinlich erst in den letzten Monaten des embryonalen Lebens sich entwickelt hatte.

Die vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Gehirns hat uns gelehrt, dass dessen erste Anlage im Embryo bei allen Wirbeltieren dieselbe ist; dass aber seine vordere Abtheilung, das Grosshirn, erst spät (bei den warmblütigen Vögeln und Säugethieren) diejenige überwiegende Ausbildung erlangt, welche diese höheren Wirbelthier-Classen zu den eigentlichen Geistesthätigkeiten befähigt. Die stufenweise Entwicklung der letzteren entspricht derjenigen ihrer Organe. Wenn nun die Nervensubstanz des Grosshirns, mit ihren Millionen von Phronetzellen, frühzeitig zerstört wird (— wie in diesem höchst lehrreichen Falle von EDINGER —), so ist es selbstverständlich, dass mit dieser Aphronie, mit dem Mangel des Phronema, auch seine physiologische Arbeit, die höhere Geistesthätigkeit, völlig ausbleibt; ohne Grosshirn kein Geistesleben. Somit liefert dieser eine pathologische Fall von Aphronie einen neuen festen Grundstein für unsere monistische Psychologie. Die Begriffe von „Seele und Geist“, die oft verwechselt werden, sind nunmehr klar geschieden. Seele (oder psychomatische Fühlung) kommt aller Substanz zu. „Geist“ hingegen (oder „Intellect“) ist jener höhere Grad des bewussten Fühlens und Wollens, der an das Phronema, das eigentliche Denkkorgan der höheren Wirbelthiere geknüpft ist.

Athanismus (Unsterblichkeits-Glaube). Der heute noch herrschende Glaube an die Unsterblichkeit der menschlichen Seele — oder das „Ewige Leben“ des einzelnen persönlichen „Geistes“ — war bereits durch die gründlichsten biologischen Forschungen im 19. Jahrhundert — besonders in dessen zweiter Hälfte — völlig widerlegt worden. Die Fortschritte der Entwicklungslehre im Beginn des 20. Saeculum — specieller 1904—1914 — haben nur dazu gedient, die letzten Stützen dieses phantastischen Aberglaubens zu zerstören. In meinen Studien über die „Gott-Natur“ (Leipzig 1914) und die „Weltkriegsgedanken“ („Ewigkeit“, Berlin 1915) habe ich gezeigt, wie gerade die entsetzlichen Zerstörungen des beispiellosen Völkerkrieges dazu führen müssen, den ontheistischen Wunderglauben zu widerlegen und ihn durch den pantheistischen Glauben an die Gott-Natur zu ersetzen.

Sturz des Christenthums. Die christliche Weltreligion ist gleich allen anderen ontheistischen Religionsformen durch die erstaunlichen Fortschritte der modernen Naturwissenschaft seit 50 Jahren unhaltbar geworden, und zwar in doppelter Beziehung:

Erstens auf Weltanschauung (theoretisch) und zweitens auf Lebensführung (praktisch). Dass die christliche Weltanschauung durch die modernen Erkenntnisse der Wirklichkeit zerstört worden ist, beweist die „Reine Vernunft“ durch den Hinweis auf die erstaunlichen Entdeckungen der Astronomie und Geologie, Anthropologie und Biogenie, Chemie und Physik. Die Schöpfungslehre im Sinne des Alten Testaments findet keine Gläubigen mehr. Dass aber auch die christliche Lebensführung nur auf dem Papier steht, beweisen uns seit 4 Jahren täglich die furchtbaren Zerstörungen der Kultur durch den wahnsinnigen Weltkrieg, die allen Geboten der christlichen Liebe direkt widersprechen. Kein Sophist kann uns überzeugen, dass diese „Praktische Vernunft“ höhersteht und den Vorrang (das Primat) vor der widersprechenden reinen Vernunft verdient, wie KANT behauptet.

Gespenserglaube (Spiritismus, Occultismus, Mystik). In den gebildeten Kreisen der meisten modernen Culturvölker gilt schon seit langer Zeit der Glaube an Gespenster oder „Geister“ (Spirits) als überwundener „Aberglaube“. Die unbefangene Untersuchung und Vergleichung der ontheistischen Religionen und ihres mächtigen Einflusses auf die Lebensführung lehrt jedoch, dass das nicht der Fall ist. Denn der herrschende Athanismus, die Ueberzeugung von der immateriellen Natur der menschlichen Seele, ist noch heute einer der mächtigsten Faktoren der praktischen Vernunft. Die weite Verbreitung der spiritistischen und occultistischen Literatur, die zahlreichen Sitzungen der sie fördernden Gesellschaften, die mystischen Berichte über spukende „Geister“ u. s. w. beweisen, wie wenig noch die nüchterne Wissenschaft im Stande gewesen ist, den Glauben an diese Spuk-Gestalten zu zerstören und die Aufklärung zu fördern.

Die merkwürdigste Erscheinung, die eine spätere aufgeklärte Zeit kaum begreifen wird, besteht jedoch darin, dass noch heute auf unseren Universitäten der Athanismus officiell als „Idealistische Wissenschaft“ gelehrt und von den conservativen Regierungen als unentbehrliche Grundlage ethischer Lebensführung gefördert wird. Die theologische Facultät und die meisten Vertreter der „Geisteswissenschaften“ in der philosophischen Facultät predigen den Athanismus und behaupten, dass die unsterbliche und immaterielle Seele ein „Ewiges Leben“ habe. Gleichzeitig lehren die medicinische Facultät und die meisten Vertreter der „Naturwissenschaften“ (— auf Grund sicherster Beobachtung —), dass das unmöglich der Fall sein kann, und dass sämtliche Erscheinungen des Geisteslebens Functionen des materiellen Gehirns sind.

Die definitive Entscheidung in diesem uralten Kampfe der spiritualistischen (= dualistischen) und der materialistischen (= monistischen) Seelenlehre ist im Jahre 1904 zu Gunsten der letzteren besonders durch das gleichzeitige Eingreifen von vier wichtigen Fortschritten gefördert worden: I. Die grosse Arbeit von OTTO LEHMANN über die flüssigen (scheinbar lebenden) Kristalle, die „Rheokristalle“. II. Die experimentelle Erforschung der Pflanzenseele (durch HABERLANDT, FRANCE, NEMEC u. A.), besonders ihrer Sinnesthätigkeit. III. Die Erkenntniss der selbständigen Zelle (Cytopsyche), die ich schon 1862 bei den niedersten „Organismen“ nachgewiesen hatte (Radiolarien, Rhizopoden u. A.) und besonders bei den Moneren (Probionten). IV. Die wichtigen Untersuchungen von RICHARD SEMON über die „Mneme als erhaltendes Princip im Wechsel des organischen Geschehens“. (Weitere Ausführung von HERING: „Das Gedächtniss als allgemeine Function der organischen Materie“.) Die hohe Bedeutung dieser Fortschritte der Psychologie habe ich 1904 in dem Buche „Lebenswunder“ dargelegt und später besonders in der Schrift über Kristallseelen (1917) eingehend erörtert.

Monismus und Genetik. Die allgemeine Uebersicht über die gewaltigen Fortschritte, welche die Naturerkenntniss seit Beginn des 20. Jahrhunderts und besonders seit dem Jahre 1904 gemacht hat, überzeugt uns, dass sie hauptsächlich dem zunehmenden Monismus und seiner Verbindung mit der Entwicklungslehre zu verdanken sind. Die wachsende Einsicht in das innere Wesen aller Naturerscheinungen — der organischen wie der anorganischen — hat uns gelehrt, dass alle Vorgänge auf dieselben „Ewigen ehernen Gesetze“ der Physik (mit Inbegriff der Chemie) zurückzuführen sind; zuletzt auf das allgemeine „Substanz-Gesetz“, auf die Erhaltung der Materie, der Energie und des Psychoms — die drei constanten Attribute aller Substanz. Andererseits hat uns die zunehmende Ausdehnung der Genetik, die Erkenntniss der „Generellen Metamorphose“ im ganzen Weltgetriebe, überzeugt, dass die Constanz des Kosmos immer verknüpft ist mit einer Veränderung aller einzelnen Erscheinungen. Ein ewiges „Werden und Vergehen“, ein ununterbrochener Wechsel von Ruhe und Bewegung im unendlichen Universum bedingt jenes grosse Schauspiel, das wir mit dem Begriffe der Entwicklung (Genesis oder „Metamorphose“ im weitesten Sinne) bezeichnen. Ueberall zeigt sich ein beständiger Wechsel der beiden Urzustände der Substanz, des Gegensatzes von „Lust und Unlust“.

Monismus und Statotaxis. Die hohe Bedeutung, welche die Gleichgewichtsfühlung (= Statotaxis) und die damit verknüpfte Symmetriefühlung (= Symmetrismus) für die ewige Metamorphose der Substanz besitzt, habe ich im vierten Capitel der „Kristallseelen“ erörtert (1917, S. 131). Der daselbst aufgestellte Satz: „Universum ubique sensibile“ ergänzt den im 13. Capitel der Welträthsel formulirten Grundsatz: „Universum perpetuum mobile“. Empfindung und Bewegung aller Substanz bedingen das „Ewige Leben“ des Kosmos. (Vgl. oben S. 4 die Grundsätze der monistischen Substanzlehre.)

Generelle und specielle Genetik. Je mehr sich im Laufe des 19. Jahrhunderts alle Zweige der Naturwissenschaft (— und ebenso auch der untrennbar damit verknüpften Geisteswissenschaft —) entwickelten, je mehr nach allen Richtungen hin die Wege zur Erkenntniss der Wahrheit auseinandergingen, desto mehr machte sich das Bedürfniss geltend, den einheitlichen Entwicklungsgedanken klar zu stellen, der sie alle zu einem einzigen grossen Ganzen, einer monistischen Genetik naturgemäss verknüpft. Die Befriedigung dieses Bedürfnisses stiess aber auf grosse Schwierigkeiten schon desshalb, weil die Mittel und Wege der Erkenntniss in den einzelnen Special-Gebieten um so mehr sich differenzierten, je tiefer die Forschung in den Einzelheiten der Erscheinungen sich verlor, je gründlicher die Erfahrung der speciellen Phaenomene auf die Erkenntniss der einzelnen Teile sich beschränkte.

Die Lehrbücher und Handbücher der einzelnen Wissenschaften haben sich im Laufe der Zeit immer mehr genöthigt gesehen, durch historische Einleitungen über den Gang und die Fortschritte ihrer Erkenntnisse zu berichten und durch den Werdegang der Entwicklung die Erkenntniss des Gewordenen zu erleichtern. Aber es fehlte bisher an einem grosszügigen Versuche, die vielfach divergierenden Berichte über diese einzelnen Gebiete zu vereinigen und die verschiedenen Ergebnisse unter dem einheitlichen Gesichtspunkt einer monistischen Universal-Entwicklung zusammen zu bringen.

Da ich selbst um die Mitte des 19. Jahrhunderts (— bei Beginn meiner naturwissenschaftlichen Studien, 1852 —) an den Erscheinungen der natürlichen Entwicklung ganz besonderes Interesse gefunden und mich von dem traditionellen Schöpfungsglauben abgewendet hatte, da ich ferner nach einander Botanik und Zoologie, Anthropologie und Kosmologie eingehend studiert hatte, kam ich schon frühzeitig auf den Gedanken, selbst eine „Geschichte der Entwicklungslehre“ zu schreiben. Aber nur theilweise konnte ich ihn ausführen; die „Natürliche Schöpfungsgeschichte“

(— die heute vor 50 Jahren erschien —) blieb ein unvollkommener Versuch. Der ungeheure Umfang des ganzen Gebietes schreckte mich von weiterer Ausführung ab.

Geschichte der Entwicklungslehre. Seit dem Beginn des 20. Jahrhunderts hat die Genetik (— oder der „Entwicklungsgedanke“ im weitesten Sinne —) eine allgemeine Bedeutung gewonnen, welche sie zur leitenden Führerin im Gesamtgebiete der menschlichen Wissenschaft erhebt. Sie ist der zusammenhängende Ariadne-Faden, welcher uns den sicheren Pfad durch das dunkle Labyrinth der tausendfach verschlungenen Erkenntnis-Probleme weist. Das Zauberwort „Genesis“, d. h. die natürliche Entwicklung, ist der Hauptschlüssel, welcher uns die Türen zu allen Geheimnissen der Natur öffnet.

Sobald die „prahistorischen Urmenschen“ zu denken anfangen, sobald die Wahrnehmung der beständigen Verwandlungen der Umwelt sie zu der Frage nach ihren Ursachen drängte, musste sich schon vor Jahrtausenden die primitive Vorstellung irgend eines Causal-Nexus der Erscheinungen erheben. Die Antwort darauf gab zunächst die naive uralte Schöpfungslehre, der Creatismus. Wie der Mensch selbst seine primitiven Werkzeuge und Geräte zielbewusst und zweckmässig ausarbeitete, so hatte ursprünglich Gott als Schöpfer (Creator) die Dinge auf übernatürliche Weise erschaffen. Auf diesem Schöpfungs-Mythus, der im engsten Zusammenhang mit den Anfängen der Religion als des „Gottesglaubens“ stand, folgte erst später die Erkenntnis, dass die Dinge nicht von aussen passiv geformt werden, sondern sich von innen durch eigene Kraft activ entwickeln. Damit trat die Philosophie an die Stelle der Religion. Aber lange dauerte es, bis diese Vorstellung der Metamorphose — eines ewigen „Werdens und Vergehens“ der Dinge — sich vertiefte und ausbreitete. Obgleich die geistig hochstehenden Völker der vorchristlichen Zeit, die Juden, Babylonier, Aegypter und vor Allen die ionischen Griechen, schon lange vor Christus auf Grund astronomischer Beobachtung und kosmologischer Reflexion sich zu monistischen Hypothesen über eine natürliche Kosmogonie erheben hatten, blieb dennoch die allgemeine Genetik auf einen kleinen Kreis beschränkt; sie verschwand im Mittelalter fast ganz, je mehr sich die drei grossen Mediterran-Religionen, die mosaische, christliche und mohammedanische ausbreiteten. Herrschend blieb die übernatürliche Schöpfungslehre. Erst im Beginn des 15. und im Anfang des 16. Jahrhunderts trat jene grosse Umwälzung der europäischen Ideenwelt ein, welche mit der Reformation einen neuen Hauptabschnitt der Völkergeschichte

bezeichnet. Gleichzeitig wirkten hier zusammen die Entdeckung der Neuen Welt durch Columbus und die erste Umschiffung der Erde, sowie die Befreiung des Geistes von der Tyrannei der Kirche. Kopernikus, der grösste Reformator, zerstörte den geozentrischen Irrthum, den Luther auf Grund seines Bibelglaubens noch festhielt.

Erst in den letzten Jahren übernahm einer meiner talentvollsten und eifrigsten Schüler, Dr. HEINRICH SCHMIDT (Jena), die schöne aber schwierige Aufgabe, jene Lücke in der Literatur auszufüllen und in einer „Generellen Genetik“ uns eine Uebersicht über die Fülle der wichtigen allgemeinen Resultate zu geben, zu welchen die speciellen Studien unzähliger Einzelforscher im Laufe von Jahrtausenden geführt hatten. Zwei Schwierigkeiten waren dabei zu überwinden. Einerseits war eine klare und umfassende Uebersicht über das unermessliche Gebiet zu gewinnen, in welchem Hunderte von denkenden Köpfen ihre unvollkommenen Vorstellungen vom natürlichen Werden der Welt theils als wissenschaftliche Entwürfe, theils in Form religiöser Dichtungen und phantastischer Mythen niedergelegt hatten. Andererseits waren aus dieser unübersehbaren Literatur mit scharfer Kritik die guten Gedanken herauszulesen, welche in einem Wüste von irrthümlichen Fabeln und Mythen versteckt lagen.

In seiner kürzlich erschienenen „Geschichte der Entwickelungslehre“ (Verlag Alfred Kröner, Leipzig) hat Dr. HEINRICH SCHMIDT seine schwierige Aufgabe glänzend gelöst. Der starke Band (circa 550 Seiten) giebt zum ersten Male eine klare allgemeine Uebersicht über das gewaltige Gesamt-Gebiet der Genetik. Zwar haben schon viele berühmte Philosophen alter und neuer Zeit Ansätze zu einer solchen historischen Uebersicht des Entwicklungs-Gedankens gemacht, so in der älteren deutschen Naturphilosophie. Aber es fehlte meistens die unentbehrliche Kenntniss der einzelnen speciellen Gebiete. Der vorliegende erste Band ist gedacht als eine einführende erste Uebersicht des ungeheuren Gebietes, dessen einzelne Provinzen später in einer Reihe von speciellen Bänden eingehend behandelt werden sollen, theils von Dr. HEINRICH SCHMIDT selbst, theils in Verbindung mit Fachgelehrten, welche ihre einzelne Provinz gründlich beherrschen. Da überall die verschiedenen Gebiete sich berühren und gegenseitig fördern, ist leicht einzusehen, wie fruchtbar sich dieser erste Versuch auch für die einheitliche weitere Entwicklung der Gesamtwissenschaft gestalten wird. Der Monismus gründet sich überall auf die Genetik.

Monistische und dualistische Religion.

Principien der Theophysik. Allgott. Pantheos. „Deus intramundanus“, Universal-Gott. Kosmischer Urgrund der Welt. (Giordano Bruno, Spinoza, Goethe.)	Principien der Theomystik. Schulgott. Ontheos. „Deus extramundanus“, Personal-Gott. Anthropistischer Urgrund der Welt. (Jehovah, Christus, Allah.)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Gott ist die Natur selbst, ewig und unvergänglich wie diese. 2. Gott ist selbst das Naturgesetz, unbewusst, unabänderlich („Universum perpetuum mobile“). 3. Gott besitzt keinen freien Willen und keine Willkür. 4. Gott ist an die „ewigen ehernen Naturgesetze“ gebunden und kann keine Wunder thun; es giebt keine „übernatürlichen Wunder“. 5. Gott als universale Substanz ist überall und jeder Zeit an die Trinität der Attribute (Materie, Energie, Psychom) gebunden; die Entwicklung der zweckmässigen Organisation ist ein Product der Anpassung und Auslese (Selection). 6. Gott als blindes Schicksal (Fatum) ist an das universale, Alles beherrschende Causalgesetz gebunden. Es giebt in der Entwicklung des Universum keine „göttliche Vorsehung“, keine „sittliche Weltordnung“. 7. Gott ist kein „allgerechter Richter“, kennt keinen Unterschied von „Gut und Böse“. Die Tugend belohnt sich selbst; die „Sünde“ bestraft sich selbst. Es giebt in Wirklichkeit kein „Jüngstes Weltgericht“. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gott ist ewig und erzeugt als Schöpfer die vergängliche Natur. 2. Gott bestimmt als Gesetzgeber mit Bewusstsein die Naturgesetze und kann sie beliebig abändern. 3. Gott besitzt unbeschränkte Freiheit des Willens und ist „allmächtig“. 4. Gott kann jederzeit und überall Wunder thun und die Naturgesetze willkürlich durchbrechen; es giebt wirkliche „übernatürliche Wunder“. 5. Gott hat als weiser und zweckmässig handelnder Weltregent alle Dinge mit Weisheit und Verstand eingerichtet; als geschickter „Maschinen-Ingenieur“ hat er alle Einrichtungen (im Anorgan und im Bios!) planvoll und weise geschaffen. 6. Gott als „liebender Vater“ ist überall für das Wohl seiner „Geschöpfe“ besorgt; behütet sie als „Vorsehung“ vor Gefahren und leitet ihr Wohl umsichtig durch eine „sittliche Weltordnung“. 7. Gott als „strenger Richter“ und Weltregent wacht über der Befolgung seiner „Gebote“, belohnt die „Guten“ und bestraft die „Bösen“. Am Ende folgt (— für alle Lebewesen? —) ein „Jüngstes Weltgericht“.
Naturalistischer Gottes-Begriff.	Transscendenter Gottes-Begriff.

Monistische und dualistische Naturphilosophie.

Monistische Kosmologie.	Dualistische Kosmologie.
Theorie der einheitlichen Gesamtwelt. (Alles lebt.)	Theorie der zwei verschiedenen Welten. (Lebende und tote Natur.)
1. Natur allein ist Alles!	1. Natur und Geist sind getrennt!
1. Monismus. Organische und anorganische Natur sind zwei untrennbar verbundene Gebiete des einheitlichen Universum.	1. Dualismus. Organische und anorganische Natur sind zwei wesentlich getrennte Gebiete des zweieitlichen Universum.
2. Mechanismus (Biologischer Monismus). Die sogenannten Lebenserscheinungen werden durch dieselben physikalischen und chemischen Kräfte bedingt, wie sämtliche Vorgänge in der sogenannten leblosen oder anorganischen Natur.	2. Vitalismus (Biologischer Dualismus). Die Lebenserscheinungen werden durch eine besondere Lebenskraft (Vis vitalis) geleitet, eine übernatürliche Richtkraft, welche die physikalischen und chemischen Kräfte zielbewusst dirigirt (Entelechie).
3. Causalität. Die Ursachen aller Erscheinungen sind mechanische (unbewusste) Werkursachen (Causae efficientes). Die zweckmässigen Einrichtungen in dem Organismus sind die Folgen der Anpassung und Selection im Kampf ums Dasein.	3. Teleologie (Fiaalität). Die Ursachen der Lebenserscheinungen sind nur zum Theil mechanische Werkursachen; zum anderen Theil sind sie zielstrebige Zweckursachen (Causae finales) von einer übernatürlichen kosmischen Intelligenz bestimmt.
4. Die Physik (im weitesten Sinne, mit Einschluss der Chemie) beherrscht das Gesamtgebiet der Natur; die Physiologie ist nur ein Theilgebiet der Physik.	4. Die Physiologie (als Physik und Chemie des Organismus) ist nur zum Theil der Physik unterworfen; in der Biologie herrscht „Autonomie des Lebens“.
5. Das Plasma , welches als „Lebendige Substanz“ die besonderen Lebenserscheinungen bewirkt, ist als stickstoffhaltige Kohlenstoff-Verbindung ihre einzige materielle Basis; das organische Leben ist nur eine verwickelte Form der Plasma-Physik.	5. Die Lebendige Substanz ist zwar überall in den Lebenserscheinungen thätig; aber die chemische Zusammensetzung des Plasma ist nicht deren einzige Ursache; vielmehr ist ihre Function von der Lebenskraft abhängig (= Kosmische Intelligenz).
6. Die Urzeugung (Archigonie) , als spontane Entstehung von lebendigem Plasma aus anorganischen Kohlenstoff-Verbindungen, wird durch die Vergleichung der Moneren mit flüssigen Kristallen verständlich.	6. Die Schöpfung (Creatio) lehrt, dass immer Organismen unabhängig von den Anorganen existirt haben, oder sie sind durch ein übernatürliches Wunder erschaffen worden (Creatismus).

Naturalistischer Welt-Begriff.

Transscendenter Welt-Begriff.

Pfirschoe Hofbuchdruckerei Stephan Geibel & Co. in Altenburg.