

---

**Erika Krauße**

**Ernst Haeckel**

Biografien hervorragender Naturwissenschaftler, Techniker und Mediziner Band 70

1987 BSB B. G. Teubner Leipzig

Abschrift und LaTeX-Satz: 2023

<https://mathematikalpha.de>

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Vorwort</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Entwicklungsjahre und Studentenzeit</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Der Weg zur Zoologieprofessur und Institutsgründung in Jena</b>	<b>22</b>
<b>4</b>	<b>Wissenschaft - Darwinismus - Weltanschauung</b>	<b>35</b>
<b>5</b>	<b>Lebensabend und Bilanz</b>	<b>73</b>
<b>6</b>	<b>Chronologie</b>	<b>80</b>
<b>7</b>	<b>Anmerkungen</b>	<b>83</b>
<b>8</b>	<b>Literatur</b>	<b>84</b>

## 1 Vorwort



11 Ernst Haeckel (16.2.1834-9.8.1919)

Der Zoologe Ernst Haeckel gehört zu den hervorragenden Gelehrten des 19. Jahrhunderts, deren Erbe wir in der Deutschen Demokratischen Republik bewahren, pflegen und für unsere Generation nutzbar machen.

Straßen und Plätze, ein Fischerei-Forschungsschiff, zahlreiche Schulen und Arbeitskollektive tragen seinen Namen. Durch sein Wirken als Forscher und Hochschullehrer hat Ernst Haeckel entscheidend zum Durchbruch der Evolutionstheorie Darwins im vergangenen Jahrhundert beigetragen.

Im Kampf um den Entwicklungsgedanken gegen überholte Dogmen gewann er nicht nur die akademische Jugend, sondern durch seine populärwissenschaftlichen Werke Menschen aller Bevölkerungsschichten in vielen Ländern für eine naturwissenschaftlich-materialistische Weltanschauung. Ungeachtet aller Fehler und zeitgebundener Begrenztheit seiner Ansichten hat er in seiner Zeit außerordentlich progressiv gewirkt.

Seine Ansichten lösten heftige Angriffe und Kontroversen sowohl mit Fachgelehrten als vor allem auch mit klerikalen Kreisen aus. Die zu seinen Lebzeiten zahlreich erschienenen Biographien und Schriften über ihn charakterisieren ihn deshalb sehr unterschiedlich.

Einerseits wurde er von seinen Anhängern enthusiastisch wie ein Heros verehrt, andererseits von seinen Gegnern heftig kritisiert, auch verleumdet und persönlich verunglimpft.

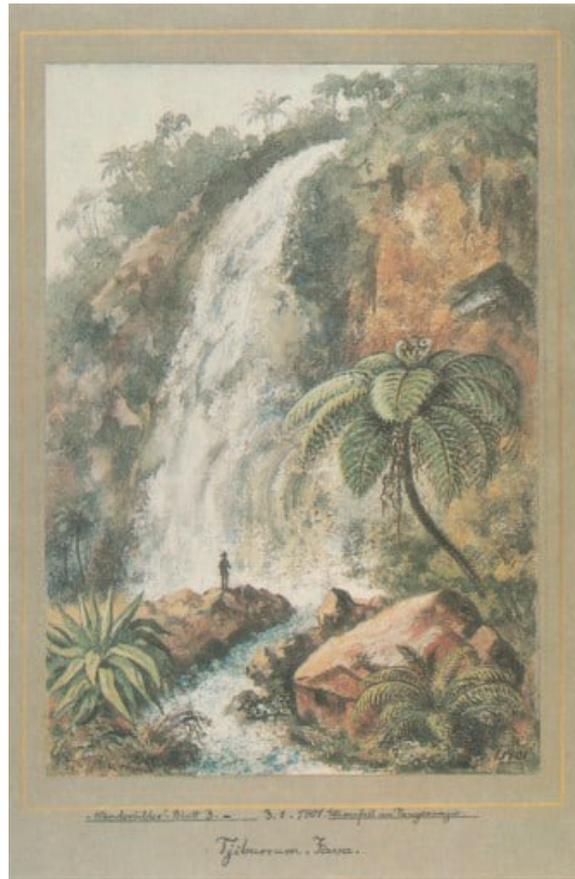
Die 150. Wiederkehr des Geburtstages von Ernst Haeckel gibt Anlass, sein Lebenswerk aus heutiger Sicht darzustellen und seine historische Bedeutung zu würdigen. Dabei kann aus seinem außerordentlich vielseitigen und reichen Schaffen vieles nur angedeutet werden.

Aus der umfangreichen Literatur von und über Haeckel und den Darwinismus können nur einige wesentliche Werke im Literaturverzeichnis genannt und für ein weiterführendes Studium empfohlen werden.

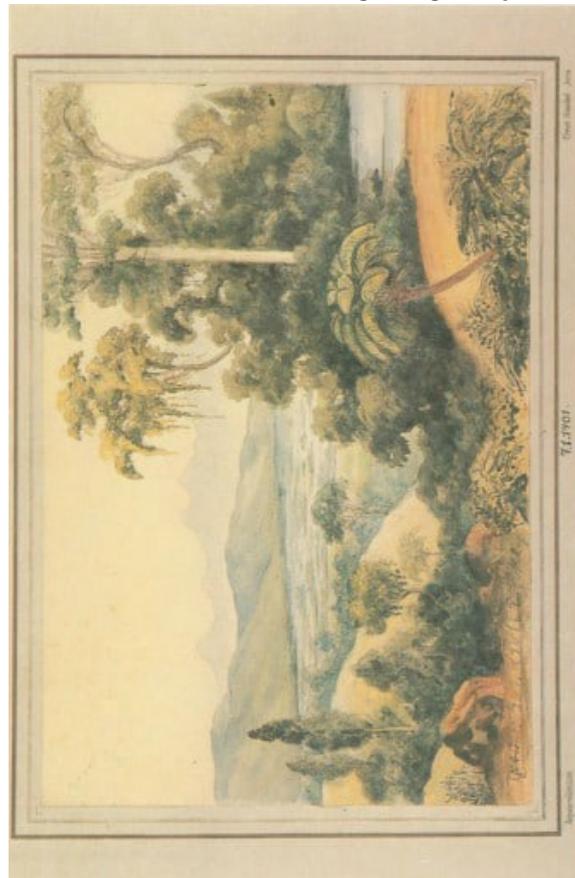
Herrn Prof. em. Dr. rer. nat. habil. Georg Uschmann, Jena und Frau Dozentin Dr. sc. nat. Ilse Jahn, Berlin sowie Herrn Dr. sc. nat. Horst Franke, Jena danke ich sehr herzlich für wertvolle Hinweise und fördernde Kritik bei der Manuskriptgestaltung.

Jena, im Juli 1983

Erika Krauß



Aquarellzeichnung Haeckels "Wasserfall am Pangerango" Tjiburrum. Java (3. 1. 1901)



Aquarellzeichnung Haeckels "Tjibodas. Java"(7. 1. 1901)

## 2 Entwicklungsjahre und Studentenzeit

Ernst Heinrich Philipp August Haeckel wurde am 16. Februar 1834 als zweiter Sohn des Regierungsrates Carl Gottlob Haeckel und dessen Ehefrau Charlotte, geborene Sethe, in Potsdam, Am Kanal 24a (heute Yorkstr. 7) geboren. Sein Bruder Karl war 10 Jahre älter.



2 Haeckels Geburtshaus in Potsdam, Am Kanal 24a

Die Familie des Vaters stammte aus Kunersdorf (Kunowice) bei Hirschberg (Jelenia Gora) in Schlesien. Ernst Haeckels Großvater, Christian Benjamin Haeckel, hatte dort eine Leinwandbleiche gegründet.

An den Aufenthalt bei der liebenswerten Großmutter Johanna Regina, geb. Rilke, und das Spielen auf den weiten Wiesen der "Haeckelbleiche" knüpften sich die ersten Kindheitserinnerungen Ernst Haeckels. Sein Vater, Carl Gottlob Haeckel, war der einzige Sohn Christian Benjamins.

Er wurde am 22. November 1781 in Hirschberg in Schlesien geboren und studierte in Halle und Breslau Rechtswissenschaft. Im Jahre 1816 wurde er Mitglied der Regierung in Potsdam und leitete dort ab 1819 das städtische Kommunaldepartement. Er erreichte das Alter von 90 Jahren und starb am 1.10.1871.

Seine 1816 geschlossene Ehe mit Henriette Emilie Lampert aus Hirschberg wurde bereits nach einem Jahr durch den Tod seiner Gattin jäh beendet. Fünf Jahre später heiratete er Charlotte Auguste Henriette Sethe, zweite Tochter des Geheimen Rates Christoph Sethe und dessen Ehefrau Philippine, geb. Sack, aus Cleve am Niederrhein. Sie stammte aus einer Juristen-Familie, die während des ganzen achtzehnten Jahrhunderts in Cleve ansässig war.

Der Großvater Christoph Sethe wurde 1767 in Cleve geboren, studierte in Duisburg, Halle und Göttingen Jura und trat als Assessor in die Clevesche Regierung ein, 1794 wurde er zum Geheimen Rat ernannt. Später bekleidete er hohe Verwaltungsstellen in Münster und Düsseldorf. Nach den Befreiungskriegen betraute man ihn zunächst mit dem Wiederaufbau der Justizverwaltung der Rheinprovinz, und 1819 wurde er als Mitglied des Staatsrates zum Chefpräsidenten des Rheinischen Revisions- und Kassationshofes in Berlin ernannt. Er starb im Alter von 88 Jahren am 30. April 1855.

Ernst Haeckel, der oft und gern im Hause des Großvaters zu Gast war, bewunderte dessen Kenntnisreichtum und rühmte dessen Charakterfestigkeit und Überzeugungstreue. Über seine Eltern berichtete Ernst Haeckel:

"... wie im Alter, so waren sie auch im Charakter und Temperament sehr verschieden; das hinderte aber nicht, dass Beide eine sehr glückliche und harmonische Ehe führten. Gemeinsam war Beiden ein tiefes Pflichtgefühl, reiner Wahrheitssinn, warme Herzensgüte und Abneigung gegen allen äußeren Schein und Prunk..." [57]

Die Erziehung durch den Vater war streng in den Grundsätzen und energisch im Durchsetzen seines Willens. Die Eltern lebten sehr sparsam und einfach. Sie legten großen Wert auf ein glückliches Familienleben, gingen kaum aus, pflegten aber gesellige Zusammenkünfte mit näheren Bekannten.

Vom Vater hatte Haeckel wohl die Statur und das lebhaftes, leicht erregbare, leidenschaftliche Temperament geerbt, von der Mutter dagegen die helle Hautfarbe, die hellblonden Haare, die blauen Augen und die große Sensibilität. Er sagte von sich:

"Ich bin ein ausgesprochenes "Leptoderm" oder "Dünnhäuter" und habe als solcher viel mehr Leiden, aber auch wohl viel intensivere Freuden empfunden als die meisten gewöhnlichen Menschen. Gleich meiner Mutter konnte ich oft in lebhaftes Entzücken über den Anblick einer bunten Blume, eines niedlichen Vogels, eines farbenreichen Sonnenuntergangs geraten. Auch im Mangel an musikalischen Talenten glich ich meiner Mutter, während mein Vater viel und gern Clavier spielte." [57]

Haeckel hatte eine außergewöhnlich starke Bindung an seine Mutter. Beide Eltern waren literarisch sehr interessiert und weckten auch in dem Knaben entsprechende Neigungen. Während der Vater ein ausgesprochener Verehrer von Goethe war, bevorzugte die Mutter die Dichtungen Schillers.

"Beide lasen viel in religiösen Schriften, besonders von Schleiermacher, den Beide persönlich kannten und hochverehrten", berichtete Haeckel weiter. Unter diesem Einfluss der Eltern bekannte er sich ebenfalls zu dem von Schleiermacher vertretenen liberalen Christentum.

Der Vater hatte sich bereits während seines Jura-Studiums intensiv mit Philosophie, Geschichte und Geographie beschäftigt und bewahrte dieses Interesse bis ins hohe Alter. Nach seiner Pensionierung besuchte er noch eifrig Vorlesungen des Geographen Karl Ritter und des Historikers Johann Gustav Droysen. "Auch ältere und neuere Reisebeschreibungen las er gern und freute sich, dass ich daran lebhaften Anteil nahm", schrieb Haeckel [57].

Das große Interesse des heranwachsenden Knaben an den Reisebeschreibungen Alexander v. Humboldts, Charles Darwins und anderer Forschungsreisender wurde offensichtlich vom Vater geweckt und gefördert. Außerdem schrieb es Haeckel nur dem Einfluss des Vaters zu, dass er sich später nicht in der Erforschung des Einzelnen verlor, sondern "immer einen allgemeinen höheren Überblick, eine gleichsam philosophische Ansicht der Dinge" bewahrte.

Die Mutter dagegen lenkte von frühester Kindheit an die Aufmerksamkeit des Knaben auf die Schönheiten der Natur und lehrte ihn frühzeitig "den Wert der Zeit und das Glück der Arbeit" zu schätzen.

Im Jahre 1835 übersiedelte die Familie nach Merseburg, wohin der Vater als Oberregierungsrat für Schul- und Kirchensachen versetzt worden war. Dort verbrachte Ernst Haeckel seine gesamte Kindheit und Jugend bis zum 18. Lebensjahr.

Merseburg war, obwohl Hauptstadt des gleichnamigen Regierungsbezirkes in der preußischen

Provinz Sachsen, damals noch ein idyllisches kleines Landstädtchen mit etwa 10000 Einwohnern. Ein großer Teil der Stadt war noch von einem alten Festungswall umgeben, an dessen Innenrand ein kleiner Bach floss.

"Über der Wiese dieses Baches erhoben sich am Westrande der Stadt fruchtbare Obstgärten, darüber eine Reihe alter Häuser." [57]

In einem dieser Häuser, der "Merkelschen Hütte" wohnte die Familie Haeckel. Das Haus gehörte einem Maurermeister Merkel und besaß einen großen Garten und einen geräumigen Hof, den Haeckel als den "Tummelplatz seiner Knabenspiele" bezeichnete. Auf einem eigenen Beet im Garten sammelte er unter Anleitung der Mutter die ersten gärtnerischen Erfahrungen und pflanzte später, als er eifrig botanisierte, auch einige ihm interessierende seltene Pflanzen aus. In dieser Zeit legte er eine kleine Schmetterlingssammlung an und beobachtete die einzelnen Stadien der Insektenentwicklung.

Den ersten Unterricht erhielt Haeckel von seiner Mutter. Im sechsten Lebensjahr, als er die Anfangsgründe des Lesens und Schreibens bereits beherrschte, engagierten die Eltern einen Privatlehrer, Karl Gude, der den Knaben vor allem im Rechnen fördern sollte.

"Die Mathematik blieb zeit meines Lebens meine schwächste Seite", gestand Haeckel später in seinen autobiographischen Aufzeichnungen [57].

Durch Karl Gude, der selbst eifrig Botanik betrieb, wurde der Knabe sehr früh auf dieses Gebiet hingewiesen und systematisch angeleitet. Er erfasste rasch die herkömmliche Terminologie und lernte anhand des "Kleinen Botanikers" von E. Kappe (1843) und des "Taschenbuches der Flora Deutschlands" von M.B. Kittel (1844) die Namen der Pflanzengattungen nach dem Linnéschen System bestimmen.

Später benutzte er vorwiegend das "Taschenbuch der deutschen und schweizer Flora" von W.D. Koch (1848) sowie dessen "Synopsis der deutschen und schweizer Flora" (1846/47), die er Weihnachten 1849 bzw. 1851 als Geschenk erhielt.

"Die Spaziergänge, auf denen ich Gude begleiten durfte, wurden nun zu den liebsten botanischen Exkursionen. Das kleine Herbarium, das ich unter seiner Leitung anlegte, wurde bald mein teuerster Schatz und das Trocknen und Aufkleben, Benennen und Ordnen der Pflanzen meine Lieblingsbeschäftigung,"

erinnerte sich Haeckel im Alter [57]. Auch mit der vielbändigen "Allgemeinen Naturgeschichte für alle Stände" (1833-1841) von Lorenz Oken wurde Haeckel durch Karl Gude vertraut gemacht.

In diesem populären, reich illustrierten Werk behandelte Lorenz Oken die drei Naturreiche - Tiere, Pflanzen und Mineralien - vom Standpunkt der damals noch dominierenden romantischen spekulativen Naturphilosophie aus, deren führender Vertreter er war.

Im Jahre 1840 trat Haeckel in die Bürgerschule zu Merseburg ein. Drei Jahre später wurde er in das Domgymnasium aufgenommen, das er bis zum Abitur im Jahre 1852 besuchte. Das Unterrichtsprogramm am Domgymnasium hat Haeckel später heftig kritisiert:

"... Das Hauptgewicht wurde auf die genaue Kenntnis des griechischen und römischen Altertums gelegt, auf völlige Beherrschung der griechischen und lateinischen Sprache ... Erst in zweiter Linie kam die deutsche Sprache und Literatur, sodann Französisch und Mathematik. In dritter Linie, ganz im Hintergrunde, standen Geographie und Naturkunde." [57]

Aus der eigenen Erfahrung heraus hat Haeckel deshalb später immer wieder versucht, die

Schulbildung in Deutschland zu reformieren, vor allem den naturkundlichen Unterricht in den Schulen zu verstärken und den übermäßigen Drill in alten Sprachen durch eine bessere Ausbildung in modernen Sprachen, wie Englisch und Französisch zu ersetzen.



3 Ernst Haeckel als Gymnasiast mit seinem Bruder Karl

Tatsächlich aber legten die Lehrer am Domgymnasium sehr viel Wert auf eine sichere Beherrschung der deutschen Sprache. So ist Robert Heinrich Hiecke als Verfasser eines "Deutschen Lesebuches für obere Gymnasialklassen" bekannt geworden. Haeckel verdankte dieser gediegenen Ausbildung in Deutsch und Literatur seine sprachliche Gewandtheit und seine späteren literarischen Erfolge.

Die politischen Bestrebungen der bürgerlich-demokratischen Revolution 1848/49, die die Beseitigung der halbfeudalen Verhältnisse und vor allem die Überwindung der feudalstaatlichen Zersplitterung des Landes zum Ziele hatten, fanden auch innerhalb der Merseburger Domschule lebhaften Widerhall. Der Direktor des Gymnasiums, Ferdinand Wieck, und der Konrektor, Robert Heinrich Hiecke, engagierten sich während dieser Zeit in einem politischen Klub in Merseburg in diesem Sinne als Redner, und letzterer versuchte sogar "die Schüler in die Politik einzuführen und für seine Ansichten zu gewinnen", wie vom preußischen Ministerium missbilligend festgestellt wurde und was sogar zu einer Revision des Gymnasiums Anlass gab [149].

Aus den autobiographischen Aufzeichnungen Haeckels und Briefen ist bekannt, dass auch sein Vater bis ins hohe Alter am politischen Geschehen außerordentlich interessiert war und gerade mit diesen genannten Lehrern regelmäßig zusammenkam und diskutierte, weil sie seine historischen und literarischen Neigungen und politischen Interessen weit mehr teilten als seine Amtskollegen. Er war ein begeisterter Patriot und Gegner der feudalen Zersplitterung des Landes.

Durch das politische Engagement seiner Lehrer und die weltanschaulichen Problemen gegenüber aufgeschlossene Atmosphäre im Elternhaus wurde Haeckel auf die revolutionären Bestrebungen des Vormärz und den Kampf um einen einheitlichen Nationalstaat hingewiesen. Der damals 14jährige verarbeitete diese Eindrücke auf seine Weise. Er hatte in den Jahren 1848-1850 etwa 4000 Stahlstiche der "Illustrierten Naturgeschichte des Thierreichs" von Eduard Poeppig anhand der Textbeschreibungen koloriert und gestaltete nach diesen Abbildungen 1850 ein großes, farbiges Bild.

Angeregt durch die Deutsche Nationalversammlung in Frankfurt am Main nannte er es "Nationalversammlung der Vögel, bestehend aus je einem Abgeordneten einer jeden Familie". Die Abgeordneten ordnete er auf einem Baum an, ohne dabei jedoch eine Stammesverwandtschaft der Vögel darstellen zu wollen, wie es vielfach später interpretiert wurde.



4 "Nationalversammlung der Vögel bestehend aus je einem Abgeordneten einer jeden Familie, erfunden und gemalt von Ernst Haeckel. 1850"

In den Jahren 1845-1850 wurde Haeckels besondere Vorliebe für Naturwissenschaften von einem jungen Lehrer, Otto Gandtner, gefördert, der 1845 als Lehramtskandidat an das Domgymnasium kam und Mathematik und Naturkunde unterrichtete.

"... Er war wohl der erste Lehrer, der es wagte, an der ehrwürdigen 300jährigen Domschule zu Merseburg physikalische und chemische Experimente zu zeigen" [57], für die sich Haeckel lebhaft begeisterte.

Die Naturwissenschaften, besonders Physik und Chemie, entwickelten sich zu dieser Zeit unter dem Einfluss der fortschreitenden Industriellen Revolution sehr rasch. Die Schüler interessierten sich natürlich für die modernen experimentellen Methoden, die zu einer Reihe neuer grundlegender Entdeckungen beigetragen hatten.

Der Unterricht in Naturkunde war jedoch, wie schon erwähnt, äußerst minimal gegenüber der Ausbildung in klassischen Sprachen, Religion und Geschichte. Seine vorzüglichen naturwissenschaftlichen Kenntnisse erwarb sich Haeckel überwiegend in seiner Freizeit, wobei das Botanisieren im Vordergrund stand.

Diese Leidenschaft wurde besonders von Otto Gandtner, später auch von dessen Amtsnachfolger Friedrich Buchbinder und von Wilhelm Osterwald, dem Nachfolger Robert Heinrich Hieckes, unterstützt und weiter gefördert.

"Sonntags unternahmen wir gemeinsame Exkursionen in die nähere und weitere Umgebung von Merseburg; in den Ferien auch auf die Muschelkalkberge von Naumburg an der Saale und von Freiburg an der Unstrut," erinnerte sich Haeckel im Alter [57].

Während dieser botanischen Streifzüge erwarb sich Haeckel sichere taxonomische Kenntnisse

und legte ein umfangreiches, 10 starke Mappen umfassendes Schülerherbarium an.<sup>1</sup>

Druckreife Beiträge zu Garckes "Flora Hallensis", wie es von W. Breitenbach (1905) dargestellt wurde, lieferte er jedoch als Primaner nicht [90]. Haeckel maß diesem "Heusammeln", wie er es scherzhaft nannte, einen sehr großen erzieherischen Wert auch für seine eigene Entwicklung bei:

"So bin ich überzeugt, dass für jeden angehenden Biologen die frühzeitige Anlage eines Herbariums ... den Sinn und Verstand des Kindes in nützlichster Weise schärft und für die spätere Beobachtung und Deutung der Erscheinungen erzieht." [57]

Seine so geschulte scharfe Beobachtungsgabe und die ausgeprägte Fähigkeit, Formen und wesentliche Merkmale rasch zu erfassen und sofort bildlich darzustellen, ließen ihn auch im Zeichnen und Malen frühzeitig beachtliche Leistungen vollbringen, wie die erhalten gebliebenen Kinderzeichnungen beweisen.

"Es steckt in mir ein sozusagen reales, sinnliches Element, das mich Gedanken und Tatsachen viel leichter auffassen und behalten, dieselben viel fester einprägen lässt, wenn sie durch Bilder versinnlicht, als wenn sie bloß in Worten trocken und nackt hingestellt werden," charakterisierte Haeckel in einem Brief (25.12. 1852) an seine Eltern seine bildhafte Veranlagung. Hierin liegt sicherlich auch seine Empfänglichkeit und enthusiastische Begeisterung für die Schönheiten der Natur - ebenso wie die spätere Bevorzugung der vergleichend-morphologischen Forschungsmethode begründet.

Sein Zeichentalent kam ihm sowohl während seines Studiums als auch in seiner wissenschaftlichen Tätigkeit als Zoologe und Hochschullehrer sehr zustatten.

Neben Botanisieren, Wandern und Zeichnen gehörte Lesen zu Haeckels Lieblingsbeschäftigungen. Dabei wurden seine naturwissenschaftlichen Neigungen durch eine offensichtlich bewusste Auswahl der Bücher von den Eltern gefördert. So enthält das noch erhaltene Verzeichnis seiner Jugendbibliothek 161 Bücher; neben den Werken der Klassiker der deutschen Literatur vor allem botanische, geographische und medizinische Werke, vorzugsweise Natur- und Reisebeschreibungen.

Begeistert las er die Reisebriefe von Carl Vogt und Werner Friedrich Hoffmeister, Darwins "Naturgeschichtliche Reisen ..." in der Übersetzung von Ernst Dieffenbach (1844) und vor allem die "Ansichten der Natur" und den "Kosmos" von Alexander v. Humboldt sowie die "Briefe über Alexander von Humboldt's Kosmos" von Bernhard v. Cotta.

Sie weckten in dem phantasievollen Knaben sehr früh den Wunsch, Forschungsreisender zu werden und in den Urwäldern der Tropen zu botanisieren. Entscheidende Anregung für sein Berufsziel erhielt Haeckel durch das Buch "Die Pflanze und ihr Leben" (1848) von Matthias Jacob Schleiden, das er als 14jähriger von seinen Eltern erhielt.

In leicht verständlicher und einprägsamer Weise wurde Haeckel hier zum ersten Mal über den Gebrauch des Mikroskops, den zellulären Aufbau, die Fortpflanzung und Ernährung der Gewächse unterrichtet und auf die Bedeutung der individuellen Entwicklungsgeschichte der Organismen für das Verständnis der Morphologie hingewiesen.

Der Jenaer Botaniker Matthias Jacob Schleiden hatte bereits mit seinem 1842 erschienenen

---

<sup>1</sup>Haeckel hat den größten Teil seines Herbariums auf Joseph Bornmüllers Bitten im Alter (1912) dem Haussknechtschen Herbarium in Weimar, das inzwischen der Universität Jena angegliedert ist, geschenkt. 4367 Nummern befinden sich gegenwärtig im Herbarium Haussknecht der Universität Jena, einige kleinere thematische Sammlungen befinden sich im Ernst-Haeckel-Haus.

Werk "Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik" wesentlich dazu beigetragen, dass die zu Beginn des 19. Jahrhunderts noch vorherrschende systematische Richtung der "öden Speziesmacherei" durch exakte induktive Forschung abgelöst wurde. Die von ihm und Theodor Schwann entwickelte Zellentheorie hatte grundlegende Bedeutung für die Biologie.

Mit dem populären Werk "Die Pflanze und ihr Leben" versuchte er, die Probleme der eigentlichen Wissenschaft der Botanik dem allgemeinen Verständnis nahezulegen und das damals weit verbreitete Bild vom Botaniker, als "Mann, der Blumen pflückt, sie benennt, trocknet und in Papier wickelt ...", zu berichtigen [121, S. XIV].

Der junge Haeckel wurde durch das Buch so stark beeindruckt, dass er beschloss, nach bestandem Abitur in Jena bei Schleiden Botanik zu studieren. Der Vater sah in diesem Studium jedoch keine gesicherte zukünftige Existenz für seinen Sohn und suchte ihn für das ihm aussichtsreicher erscheinende Medizinstudium zu gewinnen.

"Indem ersten halben Jahr muss der angehende Arzt auf der Universität Botanik, Zoologie, Mineralogie und Chemie hören, im zweiten Anatomie etc. Du kommst also gerade im ersten Jahr in Deine Lieblingsstudien ...," schrieb er am 18. Oktober 1851 seinem Sohn aus Berlin, wohin die Eltern nach der Pensionierung des Vaters im September des gleichen Jahres verzogen waren.

Ernst Haeckel blieb bis zum Abitur in Merseburg und lebte in der Familie des Konrektors Wilhelm Osterwald. Der Vater, der die immer zwischen den Extremen schwankenden Stimmungen seines Sohnes kannte, hielt eine solche Trennung vom Elternhaus für notwendig, damit der "Jüngling sich zum Manne ausbilden" und seine "Unbehilflichkeit im menschlichen Leben" ablegen sollte.

Am 12. März 1852 bestand Haeckel das Abitur und kehrte bereits am 13. März mit einem glänzenden "Zeugnis der Reife" ins Elternhaus zurück.

Alle seine "jahrelang genährten, auf Jena und Schleiden gerichteten Hoffnungen und Pläne" wurden jedoch jäh zerstört.

Bereits im Januar hatte ihn plötzlich eine schwere rheumatische Erkrankung des rechten Kniegelenkes befallen, die im März erneut auftrat und ihn zwang, sich unter mütterlicher Pflege auszukurieren. In Haeckels autobiographischen Skizzen und davon abgeleitet in fast allen Haeckel-Biographien wird diese rheumatische Erkrankung auf eine botanische Exkursion auf den überschwemmten Leislinger Wiesen im Frühjahr 1852 zurückgeführt, die tatsächlich aber bereits 1851 stattfand und in keinem Zusammenhang mit seiner Erkrankung stehen kann [90].

Am 24. April 1852 wurde Ernst Haeckel als Student der Medizin und der Naturwissenschaften an der Berliner Universität immatrikuliert, die damals 1425 Studenten hatte, nur 278 davon waren Medizinstudenten.

"Ich wurde Student mit den sanguinischsten Hoffnungen. Von dem Drucke des Gymnasiums und der Philologie befreit, hoffte ich nun einzig und allein mich dem Studium der Lieblingsnaturwissenschaften, vor allem der Botanik, ganz uneingeschränkt hingeben zu können," schrieb er 1855 (Tagebuch).

Seine hochgespannten Erwartungen wurden jedoch im Verlauf des ersten Semesters nur teilweise erfüllt, obwohl er gerade in den für das Medizinstudium vorgeschriebenen naturwissenschaftlichen Grundlagenfächern Chemie, Physik und Botanik mit Eilhard Mitscherlich, Heinrich Wilhelm Dove und Alexander Braun ausgezeichnete Lehrer fand.

Die Naturwissenschaften, die unter dem Einfluss der sich rasch entwickelnden kapitalistischen Produktionsweise in der Periode der Industriellen Revolution einen schnellen Aufschwung nah-

men, waren an der erst 1809/10 im Geiste des Neuhumanismus gegründeten Berliner Universität von Anfang an hervorragend besetzt. Die Ausstattung der Institute und vor allem die räumlichen Möglichkeiten zur Durchführung von Vorlesungen und praktischen Übungen für die Studenten waren jedoch außerordentlich beschränkt.

So fanden die Vorlesungen über Experimentalchemie, die Haeckel im Sommersemester 1852 mit großem Eifer besuchte, noch in der Wohnung Mitscherlichs statt.

Die Vorlesungen bei Eilhard Mitscherlich, den Haeckel als "geborenen ganz ausgezeichnet geschickten und genialen Experimentator" (Tagebuch 1852) charakterisierte, begeisterten ihn ebenso, wie diejenigen über Experimentalphysik und Optik, die er bei Heinrich Wilhelm Dove hörte.

Im Fach Botanik, an das er die höchsten Erwartungen geknüpft hatte, sah Haeckel sich zunächst enttäuscht und wohl auch zu wenig beachtet. Die Vorlesungen über "Allgemeine und spezielle Botanik" und "Systeme der Botanik" bei Alexander Braun boten ihm als geübtem Floristen nichts wesentlich Neues, lediglich die botanischen Demonstrationen sonnabends im Botanischen Garten gaben ihm Gelegenheit, sein Herbarium um seltene Pflanzen zu vermehren.

Haeckels Verhältnis zu Braun änderte sich erst 1854 während seines zweiten Studienabschnittes in Berlin grundlegend, als beide in engen persönlichen Verkehr traten.

Ein "Botanisches Praktikum", wie wir es heute kennen, war damals noch nicht üblich. Selbst für mikroskopische Untersuchungen fehlte es an geeigneten Räumlichkeiten, da ein eigentlich botanisches Institut in Berlin nicht existierte.

Nachdem eine Badereise nach Teplitz (Teplice) (10.8. bis 22.9.1852) sein rheumatisches Leiden gelindert hatte, setzte Haeckel im Herbst 1852 sein Studium in Würzburg fort. Dort lehrten hervorragende Gelehrte wie der Kliniker Franz v. Rinecker, der Histologe Albert v. Koelliker, der Gynäkologe Franz v. Kiwisch, der Chemiker Johann Joseph v. Scherer und Rudolf Virchow als Ordinarius für Pathologische Anatomie.

Besonders der Ruf des berühmten "Würzburger Kleeblattes" (Haeckel 1852) Koelliker, Virchow und Scherer zog Hunderte von Studenten nach Würzburg - von 98 Medizinstudenten im Jahre 1849 stieg die Zahl auf 388 im Jahre 1855 an [70].

Haeckel, der das Medizinstudium mehr auf Wunsch des Vaters als aus eigener Überzeugung und Neigung begonnen und in Berlin ausschließlich Naturwissenschaften betrieben hatte, erlebte in Würzburg zunächst schmerzliche Enttäuschung. Zum ersten Mal allein in der Fremde, ohne erfahrene Ratgeber und Freunde, fühlte er sich unglücklich, verlassen und für das Medizinstudium total ungeeignet. In den Briefen an die Eltern offenbarte er seine Verzweiflung:

"Ja, armer, Dr. med.! ärmerer cand. med.! ärmster stud. med. Wenn Ihr wüsstet, wie es mit diesem aussieht. Ich will Euch gleich ganz offen und rundheraus sagen, dass mir der stud. med. noch niemals so leid gewesen ist, wie jetzt. Ich habe jetzt die feste Überzeugung, ... dass ich nie praktischer Arzt werden, nicht einmal Medizin studieren kann (1.11. 1852)."

Dabei versicherte Haeckel, dass es nicht der erste Ekel der Sezierübungen sei, der ihn hinderte, sondern eine unüberwindliche Abscheu gegen alles Krankhafte. Im gleichen Brief fuhr er fort:

"Die Anatomie bei Koelliker ... werde ich trotzdem hören, und auch die Sezierübungen fleißig fortsetzen. Ich betrachte so die Anatomie rein vom naturhistorischen (nicht medizinischen!) Standpunkt, als Naturgeschichte des Menschen, und als solche kann sie mir, wenn ich später Mathematik und Naturwissenschaften studiere, vielleicht noch einmal zustatten kommen."



5 Haeckel als Student mit seinen Eltern, Berlin 1854

Die Eltern, von den Stimmungsschwankungen ihres sensiblen Sohnes nicht überrascht, aber um seine Zukunft besorgt, ermunterten ihn immer wieder, das Medizinstudium auf jeden Fall bis zum praktischen Arzt fortzusetzen, ohne ihn jedoch unbarmherzig "zu zwingen", wie Haeckel es später darstellte.

"Mache Dir nur nicht zuviel Skrupel über das, was einmal aus Dir werden soll, und folge Deinen wissenschaftlichen Bedürfnissen. Den Ekel vor der Praxis sollen im Anfang viele junge Ärzte haben, er muss von den meisten erst überwunden werden. Sollte er aber bei Dir nicht zu überwinden sein, und Du vorherrschend und fortdauernd den Trieb zur Wissenschaft behalten, so wollen wir Dir nicht entgegen sein," schrieb z. B. der Vater am 23. November 1853 und versicherte auch in der folgenden Zeit immer wieder, dass Haeckel den Arztberuf später nicht ausüben müsse.

Erst am Ende seiner Ausbildung erkannte Haeckel die Weitsicht des Vaters dankbar an, als er sich der grundlegenden Bedeutung des Medizinstudiums für seinen wissenschaftlichen Werdegang bewusst wurde.

Zoologie war zu dieser Zeit noch keine selbständige wissenschaftliche Disziplin. Sie gehörte zu den medizinischen Grundlagenfächern und wurde von den Anatomieprofessoren mit vertreten.

Nur über das Studium der Medizin hatte Haeckel also die Möglichkeit, sich eingehend mit vergleichender Anatomie und Entwicklungsgeschichte zu beschäftigen sowie intensive mikroskopische Untersuchungen und Meereszoologie zu betreiben, um darin sein künftiges Arbeitsfeld als Naturforscher zu finden. Dabei kam die sich in dieser Zeit innerhalb der Medizin vollziehende Überwindung des spekulativen Denkens der romantischen Naturphilosophie durch exakte experimentelle naturwissenschaftliche Forschung den Interessen Haeckels sehr entgegen.

Bereits die Vorlesung zur "Anatomie des Menschen" von Koelliker begann Haeckel mit dem zunächst verhassten Medizinstudium auszusöhnen.

Im Sommersemester 1853 hörte Haeckel u.a. organische Chemie bei Scherer und "Entwicklungsgeschichte des Menschen" bei Franz Leydig, der damals noch Privatdozent war und Haeckel persönlich nahestand. Den größten Eindruck hinterließ in diesem Semester das Kolleg über "Vergleichende Anatomie", das er neben der "Physiologie des Menschen" bei Albert v. Koelliker hörte.

Hier erhielt Haeckel die ersten nachhaltigen Anregungen zur Meereszoologie. Begeistert berichtete er den Eltern: "Heute erzählte uns z. B. Koelliker von Infusionstierchen Sachen, dass wir Maul und Nase aufsperrten, und uns ins Reich der Märchen versetzt glaubten ..." (4.5.1853).

Mit der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Meerestiere erschloss sich ihm ein neues Feld, das seine alte Liebe zur Botanik mehr und mehr verdrängte, zumal ihn die botanischen Vorlesungen und Demonstrationen bei August Schenk wenig befriedigten, so dass er sie schließlich ganz aufgab.

Fasziniert von der Formenvielfalt und Schönheit der niederen Seetiere arbeitete er weit über das geforderte Maß hinaus. So schrieb er an die Eltern:

"Erst heute komme ich dazu, Euch einmal wieder zu schreiben, da die wundervollen Polypen, Quallen, Korallen usw. mich die ganze vorige und jetzige Woche von früh 5 bis abends 10 beschäftigt und mir das größte Vergnügen gemacht haben (1. 6. 1853)."

Ein eigenes, von Friedrich Wilhelm Schieck in Berlin für ihn angefertigtes Mikroskop ermöglichte ihm, den Vorlesungsstoff durch selbständige Untersuchungen in seiner Freizeit zu vertiefen. Haeckels leidenschaftliche Begeisterung für das Mikroskopieren wurde auch im Wintersemester 1853/54 besonders durch den "mikroskopischen Kursus in der Gewebelehre" bei Albert v. Koelliker und vor allem durch das Kolleg über "Allgemeine Pathologie und Therapie mit besonderer Rücksicht auf pathologische Anatomie" bei Rudolf Virchow weitergefördert.

"Dies Kolleg ist so einzig in seiner Art ... behandelt größtenteils Sachen, die noch gar nicht gedruckt sind und die von Virchow selbst erst neu entdeckt sind. Aus diesem Grunde ist auch der Andrang dazu ein ganz ungeheurer,"

schilderte er dem Vater seine Eindrücke und hob hervor, dass er "noch nie solch prägnante Kürze, gedrungene Kraft, straffe Konsequenz, scharfe Logik und doch dabei höchst anschauliche Schilderung" erlebt habe, wie bei Virchow und dass es sehr schwer sei, ihm zu folgen (16.11. 1853).

Virchow, der 1849 von Berlin auf den Lehrstuhl für Pathologische Anatomie in Würzburg berufen worden war, hatte zu dieser Zeit bereits eine Fülle von neuen Entdeckungen auf diesem Gebiet gemacht und veröffentlicht. Er führte vor allem mikroskopische Untersuchungen an krankhaft veränderten Geweben und Zellen durch.

Fast alle diese Arbeiten beinhalteten den Gedanken, die Zelle als organische Einheit aufzufassen und auch die Entstehung aller Krankheiten auf Störungen von Zellprozessen zurückzuführen.

Haeckel fesselte die Neuartigkeit und Originalität der Virchowschen Gedanken. Begeistert betrachtete er die Zellforschung als sein künftiges Arbeitsfeld:

"Ja, über die Zellentheorie geht mir nichts! ... Für mich ist es das Anziehendste, was es gibt und dem Studium und der Erforschung der Zelle möchte ich alle meine Kräfte widmen ... Vivant cellulae!! Vivat Microscopia!"

triumphiert er in einem Brief an die Eltern (21.12. 1853) [41, S.88, 91].

Haeckel imponierte jedoch in den Vorlesungen von Virchow, ebenso wie in denen von Koelliker, in erster Linie die naturwissenschaftliche Betrachtungsweise. Zur Krankheit an sich gewann er trotz allem keine positivere Einstellung. Seine Abneigung gegen die praktische Medizin, die er mit vielen seiner Zeitgenossen teilte, wurde durch die Vorlesungen über "Materia medica" (Heilmittellehre) bei Franz v. Rinecker nur noch verstärkt.

Mit einer für Haeckel damals unverständlichen Ironie prangerte Rinecker schonungslos die der-

zeitige Misere der klinischen Medizin und die völlige Unvollkommenheit und Unzuverlässigkeit der derzeitigen Therapie an. Entmutigt klagte der verantwortungsbewusste, junge Haeckel, Rinecker habe ausgeführt:

"Die ganze Behandlung der Kranken sei eigentlich nur ein ganz unsystematisches Experimentieren ..., ein unnützes und wenigstens sehr zweideutiges Probieren, Hin- und Herraten usw. ... Dass eine solche Vorlesung geeignet ist, auch einem, der von vornherein mehr Neigung zur Medizin hat als ich, diesselbe gänzlich zu vertreiben, kannst Du mir glauben (an den Vater, 16.11. 1853)."

Hospitationen in den Kliniken vermehrten zusätzlich seine Abscheu gegen alles Krankhafte, und es drängte sich ihm immer wieder die Frage auf, wozu er dieses Studium weiterführen sollte. Als er am Ende des Wintersemesters 1853/54 anlässlich der Vorbereitung eines Vortrages über Kryptogamen sich wieder intensiv mit den neuesten botanischen Untersuchungsergebnissen auseinandersetzte, las er auch Humboldts "Vue de Cordilleres" und die "Vegetationsansichten" von Friedrich Heinrich v. Kittlitz.

Dabei reifte in ihm der Entschluss, die ärztliche Tätigkeit zu nutzen, um seinen schon als Kind gehegten Traum - eine Tropenreise - zu verwirklichen, den er sofort den Eltern mitteilte:

"Ich studiere jetzt notdürftig meine Medizin fertig, so dass ich den Dr. machen kann, vervollkomme mich in Botanik, Zoologie, Mikroskopie, Anatomie usw. soviel als möglich und suche dann eine Stelle als Schiffsarzt zu bekommen, um freie Überfahrt nach irgendeinem Tropenlande ... zu erhalten, wo ich mich dann mit meiner Frau (nämlich meinem unzertrennlichen Mikroskop) in einem beliebigen Urwald hinsetze und nach Leibeskräften Tiere und Pflanzen anatomiere und mikroskopiere ..." (17.2.1854).

Damit hatte er sich ein Lebensziel gesetzt, das er mit Leidenschaft ansteuerte.

Ursprünglich wollte er auch im Sommersemester 1854 in Würzburg bleiben. Auf Anraten seiner Freunde ging er aber zunächst für zwei Semester nach Berlin zurück. Am 26. April 1854 wurde er erneut an der Berliner Universität immatrikuliert.

In Vorbereitung auf die ärztliche Vorprüfung, das damalige Philosophicum, belegte er wiederum vorwiegend naturwissenschaftliche Vorlesungen; so u.a. Zoologie bei Hinrich Lichtenstein, "Generationswechsel" (der Pflanzen) bei Alexander Braun und Mineralogie bei Christian Samuel Weiss, der durch die Aufstellung der Kristallsysteme auf dem Gebiet der Kristallographie Bahnbrechendes geleistet hat.

Entscheidend für seinen wissenschaftlichen Werdegang wurden für Haeckel die Vorlesungen des berühmten Johannes Peter Müller über vergleichende Anatomie und Physiologie.

"Hier lernte ich zum ersten Mal eine Autorität kennen, die von allen anerkannt wurde, und die ich mir als ein wissenschaftliches Ideal hinstellte, wie dann auch sein näherer Umgang (auf dem Museum etc.) mich für ewig der vergleichenden Anatomie als Lieblingswissenschaft zuführte," vermerkte er 1855 in seinem Tagebuch. Bis an sein Lebensende verehrte Haeckel Johannes Müller als seinen "unvergleichlichen, größten und genialsten" Lehrer.

Die Tiefe seines eindringenden Forscherblickes entsprach der Weite seines philosophischen Urteils und dem Umfang des ungeheuren Gebietes der von ihm beherrschten Biologie, führte Haeckel in seinem 1. Berliner Vortrag 1905 über Müller aus.

Johannes Müller, der 1833 in Berlin den Lehrstuhl für Anatomie und Physiologie und das Direktorat des Anatomisch-zootomischen Museums übernommen hatte, vertrat noch das gesamte Gebiet der Anatomie und Physiologie, für das nach seinem Tode (1858) eigenständige

Ordinariate gegründet wurden.

Die Anatomie übernahm dann Karl Bogislaus Reichert, die Physiologie wurde Emil du Bois-Reymond übertragen. Auch auf dem Gebiet der Zoologie boten Johannes Müllers Vorlesungen weit mehr als die des inzwischen 74jährigen Fachvertreters Hinrich Lichtenstein.

Während seiner Lehrtätigkeit hatte Johannes Müller eine ganze Generation aufstrebender Forscherpersönlichkeiten herangebildet, die maßgeblich zur Entwicklung der modernen naturwissenschaftlichen Medizin und der Zoologie in Deutschland beitrugen. Mit seinem "Handbuch der Physiologie des Menschen" (1837-1840) hatte Müller die Überwindung der spekulativen romantischen Naturphilosophie in Deutschland vollzogen.

Während er selbst noch der Erfahrung und Beobachtung den Vorzug vor dem Experiment gab und vorwiegend deskriptiv, vergleichend-morphologisch arbeitete, begründeten seine Schüler die moderne kausal-analytische, auf Physik und Chemie basierende Experimentalphysiologie.

Den wenig praktisch veranlagten Haeckel sprach die experimentelle Physiologie nicht an. Er widmete sich vielmehr der von Müller zu dieser Zeit bevorzugten vergleichenden Anatomie und vergleichenden Embryologie der niederen Meerestiere, ein Gebiet, auf das ihn bereits Koelliker in Würzburg hingewiesen hatte.

Müller arbeitete zu dieser Zeit an der Aufklärung des Entwicklungszyklus der Echinodermen (Stachelhäuter) und führte seine Untersuchungen direkt am Meer aus, um ständig lebendes Untersuchungsmaterial in unterschiedlichen Entwicklungsstadien zur Verfügung zu haben.

Auf seine Reisen, deren Ziel meist die französische oder italienische Mittelmeerküste und Helgoland waren, nahm er oft begabte Schüler mit und führte sie in die Fang- und Untersuchungsmethoden der niederen marinen Tierwelt ein.

So verbrachte Haeckel die Semesterferien (17.8.-17.9. 1854) gemeinsam mit Johannes Müller, dessen Sohn Max und seinem Studienfreund Adolph de la Valette Saint George auf Helgoland. Zum ersten Mal am Meer, überwältigt von der Vielfalt und Schönheit der pelagischen Organismen, sammelte, fischte, mikroskopierte und konservierte er mit Leidenschaft.

"... fahren ... täglich früh mit beiden Müllers auf das offene Meer 1-2 Stunden hinaus, wo wir mit dem Schöpfnetz in kurzer Zeit Tausende der reizendsten Seegeschöpfe, meist Entwicklungsstufen wirbelloser Tiere, Radiaten [Strahltiere], Würmer und Krustazeen [Krebstiere] fangen, zu deren Mikroskopieren wir nun die ganze übrige freie Zeit verwenden ..." berichtete er begeistert den Eltern (30. 8. 1854) [41, S. 123].

Die von Müller entwickelten, heute noch gebräuchlichen Hilfsmittel für Planktonuntersuchungen, wie Schöpfnetze aus äußerst feinmaschiger, sogenannter "Müller-Gaze" gaben der meeresbiologischen Forschung neuen Aufschwung. Meeresbiologische Stationen gab es damals noch nicht.

Sie entstanden erst, als sich mit der fortschreitenden Verbesserung der Mikroskope, der Einführung der Mikrotomtechnik und neuer Fixier- und Färbemethoden die vergleichend-morphologische Forschung in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts zunehmend der Entwicklungsgeschichte und der Systematik niederer mariner Organismen zuwendete (Neapel 1872, Helgoland 1893, Villafranca 1885).

Bereits 1854 auf Helgoland reifte in Haeckel unter dem Einfluss von Johannes Müller der Entschluss, seine Lebensarbeit der Meeresbiologie zu widmen. Am 30.8. 1854 teilte er den Eltern mit:

"... nur das eine statt des alles ändern, dass mein Entschluss, künftig als Naturforscher, nament-

lich Zoolog, tropische Seeküsten zu untersuchen, jetzt feststeht (soweit nämlich der menschliche Entschluss ohne die göttl.[liche] Zustimmung hierbei etwas hilft!), und dass die Zoologie jetzt definitiv und für immer die Botanik aus meinem Herzen verdrängt hat."

Als wissenschaftliches Ergebnis dieser gelungenen Reise erschien 1855 seine erste gedruckte Arbeit "Über die Eier der Scomberesoces" (Familie der Knochenfische).

Auch das Wintersemester 1854/55 verbrachte Haeckel in Berlin. Reifer, selbstbewusster und mit festem Lebensziel war er von Helgoland zurückgekehrt und begann jetzt erstmals dem Studentenleben auch frohe Seiten abzugewinnen. Der "menschenscheue Sonderling" und "Urhypochonder", wie er sich selbst in der Würzburger Zeit nannte, besuchte jetzt Bälle und Theatervorstellungen und fand einen Kreis aufgeschlossener Freunde, wie Reinhold Hein, Johannes Lachmann, Edouard Claparede, Ferdinand v. Richthofen, Hermann v. Chamisso und Adolph de la Valette, die seine Interessen teilten.

Von großem Nutzen für seine Entwicklung waren die regelmäßigen Zusammenkünfte botanisch interessierter Studenten sonntagabends bei Alexander Braun, der nun Haeckels botanische Befähigung erkannt hatte und nach besten Kräften förderte.

Oft lud Braun ihn ein, um ihn mit interessanten Persönlichkeiten bekannt zu machen. Auch mit Haeckels Eltern pflegte er freundschaftlichen Verkehr. Durch Braun wurde Haeckel auch auf botanischem Gebiet auf die vergleichende Morphologie und Entwicklungsgeschichte hingewiesen.

Der Versuch Brauns, für die Anordnung der Pflanzen im Berliner Botanischen Garten ein natürliches System aufzustellen, das eine allmähliche Höherentwicklung innerhalb des Pflanzenreiches widerspiegelt, bildete offenbar, ebenso wie die intensiven Gespräche mit ihm über die Grenzen zwischen Tier- und Pflanzenreich, eine wertvolle Anregung für Haeckels spätere Stammbaumauffassungen.

Haeckel verehrte Alexander Braun stets als idealen Menschen und bedeutenden Naturforscher, und beide begegneten sich mit gegenseitiger Hochachtung.

Auch als ihre Ansichten bezüglich der Evolutionstheorie nicht mehr übereinstimmten, brachen sie den bestehenden Briefwechsel nicht ab.

Am 8.12.1854 legte Haeckel in Berlin das "Tentamen philosophicum" (1863 in Preußen durch das "Examen physicum" ersetzt) ab. Wie aus seinem Tagebuch hervorgeht, erhielt er in Physik, Chemie, Botanik und Zoologie "Sehr gut" und in Philosophie "Gut", während er in Mineralogie bei Christian Samuel Weiss nur "ziemlich gut" erhielt und gerade auf dem Gebiet der Kristallographie (Kristallkunde) versagte, obwohl er sich später bei der Untersuchung der Symmetrieverhältnisse der Radiolarien, der Begründung seiner Grundformenlehre (Generelle Morphologie) bis hin zu seinem letzten Werk, den "Kristallseelen", in der geometrischen Kristallographie übliche Ordnungsprinzipien zum Vorbild nahm (vgl. 5.67).

Ostern 1855 kehrte Haeckel für 3 Semester nach Würzburg zurück, um dort am berühmten Julius-Spital die Ausbildung in den klinischen Fächern fortzusetzen. Den größten Einfluss während dieser Zeit übte jedoch Rudolf Virchow auf ihn aus.

Lebendig schilderte der Student den Eltern das berühmte "Privatissimum":

"Wir sitzen zu 300 an 2 langen Tischen, in deren Mitte in einer Rinne eine kleine Eisenbahn verläuft, auf der die Mikroskope auf Rädern rollen und von einem zum andern fortgeschoben werden. Da bekommt man denn oft in 1 Stunde die merkwürdigsten und seltensten, sorgfältig für das Mikroskop zurechtgemachten, pathologischen Präparate in Menge zu sehen, während Virchow dabei ganz ausgezeichnete Vorträge ... hält.

Diese setzen dann meist die Fälle, die man vorher auf der Klinik lebend beobachtete, ins klarste Licht, wie dies auch die abwechselnd mit dem Kursus von Virchow gehaltenen Sektionen thun, bei denen er zuweilen auch seine Schüler selbst die Obduktionen ausführen lässt. Gerade dieser Zusammenhang zwischen dem klinischen, pathologisch-anatomischen und mikroskopischen Befund, wie man ihn so auf die klarste und bequemste Weise als ein ganzes, einheitliches Krankheitsbild erhält, ist äußerst interessant, lehrreich und wichtig. Und so etwas sucht man in Berlin, wo überhaupt an pathol.[ogische] Anat.[omie] nicht zu denken ist, ganz vergebens (18. 5. 1855)."

Dank der "unvergleichlichen Kollegien bei Virchow und der guten Klinik Bambergers" söhnte sich Haeckel zunehmend mit der praktischen Medizin aus, aber immer mit dem Ziel, damit später eine Tropenreise verwirklichen zu können.

Jetzt waren es vor allem weltanschauliche Probleme, die ihn in ernste Gewissenskonflikte brachten. Die Harmonie, Zweckmäßigkeit und Schönheit der Natur waren dem streng christlich erzogenen und denkenden Haeckel noch Ausdruck "der göttlichen Allmacht und Güte". Erstaunt musste er feststellen, dass die Mehrzahl der Naturforscher und Ärzte, auch seine Lehrer und Freunde, ganz andere Ansichten vertraten und die "weisheitsvolle Gotteskraft" leugneten [140, S. 10].

In den Schriften des Genfer Zoologen Carl Vogt stieß er auf naturwissenschaftlich-materialistische Anschauungen. So fand er dessen "Zoologische Briefe" zwar interessant, geistreich und klar, andererseits bedauerte er aber den 'wahnsinnigen Radikalismus' des Verfassers.

Intuitiv erfasste er die Unzulänglichkeit besonders der physiologischen Auffassungen des von Ludwig Büchner, Carl Vogt und Jakob Moleschott zu dieser Zeit vertretenen Vulgärmaterialismus, ohne jedoch den zur gleichen Zeit von Karl Marx und Friedrich Engels ausgearbeiteten dialektischen Materialismus zu kennen.

Vor allem die Klarheit und Konsequenz der von Virchow damals in seinen Vorlesungen vertretenen materialistischen Anschauungen verursachten ständig neue Zweifel und erschütterten das Fundament seines christlichen Weltbildes. Betrübt musste Haeckel erfahren, dass auch sein Studienkollege Otto Beckmann, in dem er nach langem vergeblichen Bemühen endlich einen engen Freund gefunden hatte, Materialist war.

Dem durch und durch christlich denkenden Haeckel war es unbegreiflich, "wie man mit dieser Überzeugung leben ... [und] dabei ein edler, guter Mensch sein" könne, wie Virchow und Beckmann es ohne Zweifel waren. Andererseits stellte er aber fest:

"Ich bin weit entfernt, Beckmann seine entgegengesetzten Ansichten, zu denen eine rein rationale Betrachtung der Dinge von selbst führen muss, zu verargen.

Ja, wenn ich das verabscheuungswürdige und gewiss höchst verwerfliche heuchlerische Frömmelwesen unserer pietistischen, orthodoxen Ultramontanen mit ihrem höchst unchristlichen und exklusiven geistlichen Hochmut betrachte, ... dann kann ich es nur zu wohl begreifen, wie gerade die edelsten, von Selbstsucht freiesten, gebildetsten Geister sich mit Abscheu von jenem Zerrbild christlicher Religion wegwenden und lieber ins entgegengesetzte Extrem verfallen. (An die Eltern, 17.6. 1855)" [41, S. 146]

Haeckel suchte die Diskrepanz zwischen Wissen und Glauben durch eine Synthese zwischen christlicher Lehre und exakter Naturforschung zu überwinden.

"Ich meinerseits bin vollkommen überzeugt, dass beide Gebiete, nämlich das Wissen vom Sinnlichen und das Glauben an das Übersinnliche, sich nicht gegenseitig ausschließen, wie jene meinen, sondern, dass sie sich im Gegenteil zu einer vollständigen Weltanschauung ergänzen,

schrieb er an die Eltern, bei denen er von inneren Zweifeln und Kämpfen getrieben, Rat suchte" (17.6.1855) [41, S. 145].

Damals ahnte niemand, dass Haeckel wenige Jahre später selbst zur radikalen Abkehr vom christlichen Glauben gelangen würde.

In den Semesterferien 1855 (11.8.-4.10.) unternahm Haeckel seine erste Alpenreise, die er bis nach Oberitalien ausdehnte. Unter dem Eindruck der prachtvollen Alpenlandschaften erwachte seine alte Leidenschaft zum Botanisieren. Er schickte umfangreiche Pakete mit seltenen Alpenpflanzen an die Mutter mit der Bitte, sie sorgfältig zu pressen und zu trocknen.

Auf dieser oft sehr strapaziösen Reise erkannte Haeckel, dass die anfänglichen Befürchtungen, wegen seines kranken Knies die Reise abbrechen zu müssen, unbegründet waren, dass er im Gegenteil "Gebirgsmärsche aushalten konnte, wie wenige andere Alpenreisende" [41, S. 160]. Das Alleinreisen erzog ihn zur Selbständigkeit und stärkte Mut, Willen und Entschlusskraft, so dass er seine "kindische Menschenscheu" fast völlig verlor.

Mit neuem Elan kehrte Haeckel im Oktober 1855 nach Würzburg zurück, um die klinische Ausbildung abzuschließen.

Wieder war es der "geniale Virchow", der ihn in seinen Bann zog. Der einst so sensible Haeckel war jetzt regelrecht versessen auf Sektionen. Er spielte sogar mit dem Gedanken, eine Prosektur an der Charite zu übernehmen, falls Rudolf Virchow nach Berlin berufen werden würde.

Virchow, der Haeckels Talent sehr bald erkannte, forderte ihn zunächst auf, ausgewählte Vorträge über einige seltene Fälle aus seinem "demonstrativen Kursus der pathologischen Anatomie und Histologie" auszuarbeiten und in der "Wiener medizinischen Wochenschrift" zu veröffentlichen.

Bereits dem ersten Beitrag Haeckels "Über die Beziehungen des Typhus zur Tuberculose" trat die pathologisch-anatomische Schule Wiens mit einem "offenen Brief an Herrn Haeckel" entgegen. Die Würzburger Schule antwortete mit zwei weiteren Artikeln Haeckels und einer abschließenden Entgegnung Virchows, der den humoralpathologischen Auffassungen der Wiener Schule, welche die Ursachen der Krankheiten in einer fehlerhaften Zusammensetzung des Blutes und der Körpersäfte sahen, ablehnend gegenüberstand [72].

Wenig später, am 23. April 1856, wurde Haeckel "Königlich bayrischer Assistent an der pathologisch-anatomischen Anstalt zu Würzburg" mit monatlich 12 1/2 Gulden Gehalt. Obwohl er den ganzen Tag mit Virchow zusammenarbeitete, kamen sich beide menschlich zunächst kaum näher.

Eine von Virchow angeregte pathologisch-anatomische Doktorarbeit über Anomalien im Plexus chorioideus (Adergeflecht in den Hirnventrikeln) gab Haeckel zugunsten eines von Koelliker angeregten vergleichend-anatomischen Themas zur Histologie der Nerven der Krebse auf.

Als Virchow im Mai 1856 auf den neugegründeten Lehrstuhl für pathologische Anatomie in Berlin berufen wurde, folgte Haeckel diesem nicht nach, sondern entschied sich für die Arbeit bei Koelliker und damit endgültig für die wissenschaftliche Zoologie.

Mit dem Angebot Albert v. Koellikers, ihn in den Herbstferien 1856 nach Triest zu begleiten, um dort Seetiere zu untersuchen, bot sich für Haeckel erneut eine günstige Gelegenheit, seine zootomisch-histologischen Kenntnisse zu vertiefen und die begonnene Arbeit über die Krebse fortzusetzen. Als endgültiges Reiseziel wählte Koelliker dann aber Nizza.

Auch diesmal gewährte der Vater das notwendige Reisegeld von etwa 150 Talern. Zusammen mit Albert v. Koelliker, Heinrich Müller und Carl W. v. Kupffer aus Dorpat weilte Haeckel vom

18.9. bis 16.10.1856 in Nizza. Zu diesem "zootomischen Kleeblatt" gesellte sich außerdem noch Johannes Müller.



6 Titelblatt der Doktorarbeit "Über die Gewebe des Flusskrebse"

Die in dieser Zeit geknüpften freundschaftlichen Beziehungen zwischen Haeckel und Koelliker blieben bis zu dessen Tod (1905) ungetrübt bestehen. So versuchte Koelliker 1865 Haeckel als Professor für Zoologie für Würzburg zu gewinnen. Noch im hohen Alter gedachte Koelliker mit Sympathie des kühnen Schwimmers von Nizza" und des "wissenschaftlichen Pfadfinders, der aus demselben sich entwickelte", obwohl beide später oft entgegengesetzte wissenschaftliche Ansichten vertraten [54].

Mit Beginn des Wintersemesters 1856/57 kehrte Haeckel nach Berlin zurück, um die Arbeiten an seiner Doktorarbeit abzuschließen. Nachdem er die notwendigen Prüfungen bestanden hatte, wurde er am 7. März 1857 unter dem Dekan Christian Gottfried Ehrenberg zum Doktor der Medizin promoviert.

Seine sehr sorgfältig erarbeitete, wissenschaftlich jedoch nicht bedeutsame Dissertation "De telis quibusdam astaci fluviatilis" veröffentlichte er später in Müllers Archiv in einer ausführlicheren deutschen Fassung "Ueber die Gewebe des Flusskrebse".

Ostern 1857 ging Haeckel über Prag nach Wien, um sich in den klinischen Fächern zu vervollkommen und auf das Staatsexamen vorzubereiten.

Von den Kliniken der berühmten "jüngeren Wiener Schule" war er jedoch teilweise enttäuscht. Aus der Sicht der rivalisierenden "Würzburger Schule" kritisierte er vor allem die Vernachlässigung der pathologischen Anatomie unter dem ersten Vertreter dieses Faches in Deutschland, Karl v. Rokitansky, dessen Auffassungen im scharfen Widerspruch zur Zellulärpathologie Virchows standen. Dagegen rühmte er den Dermatologen Ferdinand v. Hebra als genialsten Kliniker Wiens und Johann v. Oppolzer als erfahrensten Praktiker.

An Joseph Skoda bemängelte er die Art des Vortrages und die nur auf Diät ausgerichtete Therapie, hob aber dessen Verdienste um die physikalische Begründung der Untersuchungsmethoden hervor.

Sehr viel mehr als der Besuch der Kliniken interessierten Haeckel die Vorlesungen der erst-rangigen Physiologen Ernst v. Brücke und Carl Ludwig. "Die Physiologie steht gegenwärtig in Wien auf einer sehr hohen Stufe der Vollendung, unzweifelhaft viel höher, als auf den allermeisten anderen Universitäten", berichtete er seinen Eltern aus Wien, bekannte aber gleichzeitig,

dass er "nur den halben Nutzen von diesen trefflichen Unterricht habe", da ihm die nötigen physikalisch-mathematischen Vorkenntnisse fehlten.

Nie habe er die tiefen Lücken, die in seiner naturwissenschaftlichen Bildung durch Vernachlässigung der mathematisch-abstrakten Seite der Physik und Chemie entstanden seien, schmerzlicher gefühlt, als jetzt hier (Brief an die Eltern, Juli 1857).

Haeckel hat diese Lücken niemals völlig geschlossen; der stets gegenständlich Denkende ist zeitlebens vergleichender Anatom geblieben.

Haeckels Interesse galt jedoch nicht nur der Physiologie. Der Sommer in der schönen Umgebung Wiens ließ seine Leidenschaft für das Wandern und Botanisieren wieder erwachen.

Gemeinsam mit einigen gleichgesinnten Freunden, wie dem Geographen Ferdinand v. Richthofen, Hermann v. Chamisso aus Berlin, Harald Krabbe aus Kopenhagen und Wilhelm Olbers Focke aus Bremen unternahm er ausgedehnte botanische Exkursionen in den Wiener Wald, nach dem Semmering, auf die Raxalpe bis nach Ungarn [51, S.5ff.].

Während eines solchen Ausfluges gerieten Haeckel und Focke in eine ernste Auseinandersetzung über das Artproblem, an die sich dieser noch im Alter erinnerte (Brief an Haeckel vom 29.12.1902). Während Focke bereits damals - also noch vor dem Erscheinen des Darwinschen Werkes - die Vermutung äußerte, dass die als "Varietäten" bezeichneten Abänderungen von Pflanzenarten beginnende neue Arten seien, war Haeckel noch von der damals allgemein anerkannten Schöpfungslehre und der Konstanz der Arten überzeugt und kritisierte Fockes Ansicht heftig.

Die Absicht Fockes, diesen Zusammenhang näher zu untersuchen, tadelte Haeckel als "ausichtslose und unerlaubte Art der Forschung".

Focke konnte nicht voraussehen, wie schnell sich Haeckels Ansichten ändern würden. Später stimmten beide Freunde in der Anerkennung des Entwicklungsgedanken zwar prinzipiell überein, über die Methoden der Evolutionsforschung und das Artproblem gingen ihre Auffassungen jedoch auseinander, wobei Focke die moderneren Ansichten vertrat.

Focke, der sich neben seiner Tätigkeit als Arzt in Bremen intensiv mit Artkreuzungen und Bastardbildungen von Wildformen vor allem bei Brombeeren und Rosengewächsen beschäftigte, forderte bereits 1874 die Einrichtung großer Versuchsgärten zur Durchführung von umfangreichen Kreuzungsversuchen [136; 97].

Im August 1857 kehrte Haeckel nach Berlin zurück, um sich auf das Staatsexamen vorzubereiten, das er dann während des Wintersemesters mit dem Prädikat "gut" bestand. Am 17. März 1858 wurde ihm die Approbation als praktischer Arzt, Wundarzt und Geburtshelfer erteilt.

Um die Wünsche des Vaters mit seinen eigenen Zukunftsplänen in Übereinstimmung zu bringen, eröffnete er formell eine Praxis im väterlichen Hause. Der Erfolg seiner ärztlichen Tätigkeit war gering. Er behandelte kaum ein halbes Dutzend Patienten.

In der freien Zeit wollte er unter Anleitung von Johannes Müller vergleichend-anatomische und mikroskopische Studien betreiben. Er hatte bereits dessen Vorlesung über vergleichende Anatomie belegt und einen Arbeitsplatz im Laboratorium Müllers erhalten, als dessen plötzlicher Tod (28.4.1858) alle seine Pläne vereitelte.

Haeckel war untröstlich über diesen Verlust. In dieser verzweifelten Stimmung bot ihm seine Kusine, Anna Sethe, Trost und Halt. Sein Bruder Karl war mit Annas Schwester Hermine verheiratet, und Haeckel hatte bereits während des Winters oft mit Anna geplaudert und musiziert. Am 14. September 1858 verlobte er sich in Heringsdorf mit Anna Sethe.

### 3 Der Weg zur Zoologieprofessur und Institutsgründung in Jena

An der kleinen Universität Jena, die von den 4 Staaten Sachsen-Weimar-Eisenach, Sachsen-Coburg-Gotha, Sachsen-Meiningen und Sachsen-Altenburg erhalten wurde, war die Zoologie in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts keine selbständige akademische Disziplin. Sie wurde innerhalb der Medizinischen Fakultät von den jeweiligen Anatomen sowie innerhalb der Philosophischen Fakultät von verschiedenen Privatdozenten und Extraordinarien im Rahmen der Allgemeinen Naturgeschichte, die sowohl Mineralogie als auch Botanik und Zoologie umfasste, vertreten.

Zu einem wichtigen Hilfsmittel für die Lehre und Forschung hatte sich das aus dem "Walchschen Naturalienkabinett" in der Goethezeit hervorgegangene "Zoologisch-mineralogische Kabinett" entwickelt, das als eine der "unmittelbaren Anstalten für Wissenschaft und Kunst" dem Weimarerischen Staat unterstellt war und seit 1832 unter Leitung des Professors für Moral und Politik Karl Friedrich Bachmann stand.

Der Botaniker Friedrich Sigmund Voigt erreichte 1850 die Abtrennung des mineralogischen Kabinetts und eine selbständige Direktion des "Zoologischen Museums". Damit war ein wichtiger Schritt auf dem Wege der Verselbständigung der Jenaer Zoologie vollzogen. Mit Ausnahme der entwicklungsgeschichtlichen Arbeiten des Anatomen Emil Huschke hatten die Jenaer Zoologen jedoch kaum Einfluss auf die Entwicklung ihres Fachgebietes.

"Der Anschluss an den zeitgenössischen Stand der Forschung vollzog sich vorerst mehr in der Stille" [61, S. 20], wobei der Einfluss der Berliner und Würzburger Schule von großer Bedeutung war.

Aus Berlin kam 1847 der Müller-Schüler Eduard Oscar Schmidt, der zunächst als außerordentlicher Professor neben Friedrich Sigmund Voigt Zoologie und vergleichende Anatomie las und nach Voigts Tod (1850) dessen Stelle als Direktor des Zoologischen Museums übernahm. Als Schmidt 1855 ein Ordinariat in Krakau bekam, berief die Jenaer Universität den jungen Würzburger Privatdozenten Carl Gegenbaur als ao. Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie und ernannte ihn gleichzeitig zum Direktor des Jenaer Zoologischen Museums.

Nach dem Tode Emil Huschkes (19.6. 1858) übernahm Gegenbaur das Ordinariat für Anatomie. Auf seinen Wunsch wurde die Physiologie abgetrennt und Albert v. Bezold (1859) als Extraordinarius übertragen, Gegenbaur aber zur weiteren Vertretung der Zoologie verpflichtet. Mit dieser Entscheidung hatte Gegenbaur für den jungen Ernst Haeckel, den er in Würzburg kennen- und schätzengelernet hatte, den Weg geebnet. Schon im Mai 1858 hatte er Haeckel nach Jena eingeladen und für eine gemeinsame meereszoologische Exkursion nach Messina interessiert.

Anlässlich der Feierlichkeiten zum 300jährigen Universitätsjubiläum kam Haeckel im August erneut nach Jena. Vertrauliche Besprechungen mit dem Kurator der Universität, Moritz Seebeck, und mit Carl Gegenbaur eröffneten Haeckel bereits sichere Aussicht auf eine spätere akademische Lehrtätigkeit als Zoologe in Jena [61].

Die geplante gemeinsame Forschungsreise nach Messina musste Haeckel, da Gegenbaur verhindert war, allein antreten. Wieder erklärte sich Haeckels Vater bereit, die Reise zu finanzieren.

Nach intensiver wissenschaftlicher Vorbereitung reiste Haeckel am 28. Januar 1859 über Halle und Würzburg zunächst nach Genua, Florenz und Rom. In Florenz suchte er die optische Werk-

stätte des Physikers Giovanni Battista Amici auf und kaufte für 250 Frank (etwa 70 Gulden) ein leistungsfähiges kleines Mikroskop mit einem Wasserimmersionsobjektiv.<sup>2</sup>

Diese Anschaffung, die Haeckel dem Vater wegen des hohen Preises zunächst nicht mitzuteilen wagte, erwies sich später für seine Planktonuntersuchungen als außerordentlich wertvoll.

Beeindruckt von der Schönheit der Bauwerke des klassischen Altertums und der Menge der reichen Kunstschatze und Marmorskulpturen aus allen Epochen der römischen Geschichte verbrachte Haeckel fast fünf Wochen in Rom. Er schwärmte von dem Reiz der südländischen Landschaft und versuchte seine Eindrücke in Skizzen festzuhalten. Der Prunk des römischen Katholizismus dagegen stieß ihn ab.

Ende März reiste er nach Neapel, um endlich mit der wissenschaftlichen Arbeit zu beginnen. Die Jahreszeit erwies sich aber für seine Absichten als ungünstig, und die neapolitanischen Fischer lieferten nicht das gewünschte Material. Resigniert schrieb er im Mai (29.5.1859) an Anna Sethe: "Zwei Monate sitze ich nun schon hier, was habe ich trotz der dauernden angestrengten Arbeit zu Stande gebracht ...? Nichts, was der Rede wert ist."

Er hatte ein wenig erforshtes, von Johannes Müller begonnenes Gebiet, die mikroskopische Anatomie der Echinodermen (Stachelhäuter, z.B. Seesterne) gewählt und zweifelte nun an der Richtigkeit seiner Beobachtungen. Er vermisste den Rat und das Urteil eines erfahrenen Lehrers, wie sie ihm auf Helgoland und in Nizza in Johannes Müller und Albert v. Koelliker zur Verfügung gestanden hatten.

Inzwischen war im April der Krieg Sardinien und Frankreichs gegen Österreich ausgebrochen. Diese Nachricht erreichte Haeckel im Juni 1859 in Neapel, und er bangte, dass er als Militärarzt zurückberufen würde. Doch bevor ihn diese Order erreichte, hatte Napoleon III. überraschend am 11.7.1859 in Villafranca Waffenstillstand mit Österreich geschlossen. Mit den Plänen Österreichs keinesfalls einverstanden schrieb Haeckel an die Braut:

"Sollten wir für Unterdrückung der italienischen Nationalität ... das Schwert ziehen, so würde ich nur höchst ungern meine Unterarztdienste dazu hergeben; sollten wir dagegen einberufen werden, um der elenden deutschen Kleinstaaterei und Junkerwirtschaft ein Ende zu machen, ... so würde ich mit Vergnügen alle meine Pläne deshalb aufgeben" (2.7.1859).

Als er während einer 8tägigen Exkursion nach der Insel Ischia mit dem norddeutschen Dichter Hermann Allmers zusammentraf, gab er seine meereszoologischen Untersuchungen zunächst auf und genoss mit "dem köstlichen, edlen Prachtmenschen" die reizvolle Landschaft Italiens. Begeistert schilderte Haeckel seiner Braut den neuen Freund: "er botanisiert, dichtet reizend, skizziert und malt sehr schön und leicht, hat das tiefste Interesse für Natur und Naturwissenschaft ..." [42, S.69]. Beide ergänzten sich in ihren Neigungen.

"Durch ihn wurde mein eigner Zeicheneifer erst wieder recht ins Leben gerufen und ihm verdanke ich es hauptsächlich ..., dass ich alles doppelt frisch und lebendig erfasste und keine Ruhe hatte, bis nicht alle mir lieb gewordenen Landschaften im Skizzenbuch fixiert waren. Ja, zuletzt hatte er es soweit gebracht, dass ich am Schluss unserer gemeinsamen Wanderzeit, in Messina, nahe daran war umzusatteln, die Naturforscherei ganz als Hauptstudium aufzugeben und Landschaftsmaler zu werden!" gestand Haeckel seinen engsten Freunden [Zirkularbrief].

Der Vater, dem das Schwanken seines Sohnes zwischen Forscher und Künstler nicht verborgen

---

<sup>2</sup>Das von Amici 1827 entwickelte Wasserimmersionssystem gestattete gegenüber den herkömmlichen Mikroskopen, die nur eine lineare Vergrößerung von 300-500fach ermöglichten, eine Vergrößerung von 1 : 1000.

blieb, wies Haeckel darauf hin, dass dieser Kampf eigentlich schon seit der Kindheit in ihm tobe und aus seiner Doppelneigung zum Zeichnen und zum Anatomisieren resultierte, "ein entschiedenes Künstlertalent" in ihm aber zweifelhaft sei und er keine Unterstützung zur Wahl eines neuen Berufes gewähren würde.

Als Haeckel den Monat August wiederum botanisierend und zeichnend auf der Insel Capri verbrachte, ohne an wissenschaftliches Arbeiten zu denken, wies ihn der Vater sehr energisch in die Schranken und verlangte ernsthafte Arbeit: "Ich bin kein reicher Mann, der Dich Jahre lang in der Welt umherreisen lassen kann, Du musst Dir nun Deinen äußeren Beruf bilden, der Dich nährt ..." (Brief vom 29.8. 1859).

Am 17.10.1859 trennten sich die beiden Kunstschwärmer Ernst Haeckel und Hermann Allmers, und für Haeckel begann ein neuer, entscheidender Abschnitt seiner Reise. Sechs Monate lang widmete er sich angestrenzter Forschungsarbeit im Golf von Messina, der wegen seines Reichtums an niederen Meerestierchen bekannt war.

Haeckel untersuchte systematisch die vorkommenden Tiere. Als er dabei auf eine Reihe bisher unbekannter Radiolarien-Arten stieß, wählte er diese bisher wenig erforschte Tiergruppe zur speziellen Bearbeitung aus. Die zur Klasse der Rhizopoden (Wurzelfüßer) gehörenden Radiolarien (Strahlentierchen) sind mikroskopisch kleine, planktonisch lebende, einzellige Meeresorganismen.

Ihre zierlichen, meist radiär-symmetrischen Skelette aus Kieselsäure oder Strontiumsulfat waren zuerst von Christian Ehrenberg vor allem aus den Mergeln der Antillen und Barbados, den Nikobaren sowie aus Tiefseesedimenten beobachtet worden.

Als Haeckel mit seinen Untersuchungen begann, waren 58 Arten bekannt, davon hatte Johannes Müller 50 Arten in seiner grundlegenden Arbeit "Ueber die Thalassicollen, Polycystinen und Acanthometren des Mittelmeeres" (1858) neu beschrieben und unter der Bezeichnung "Radiolarien" zusammengefasst. Auf dieser Arbeit baute Haeckel auf und suchte insbesondere "die feinere Zusammensetzung des von dem Kieselpanzer umschlossenen Gallertklümpchens" herauszufinden, der bei den Radiolarien aus einer charakteristischen inneren "Zentralkapsel", die das intrakapsuläre Cytoplasma umschließt, und einem äußeren "extrakapsulären" Cytoplasma besteht.

Haeckel beobachtete auch die Zellkerne der Radiolarien, ohne sie jedoch als solche zu deuten. Die von ihm im Außenkörper beobachteten assimilationsfähigen "gelben Zellen", die sogenannten "Zooxanthellen", wurden später als symbiontische Algen erkannt. Auch über die Einzelligkeit der Radiolarien bestand bei Haeckel noch keine Klarheit. Erst Richard Hertwig hat 1879 ihre Zugehörigkeit zu den Protozoen (Einzellern oder Urtierchen) endgültig geklärt.

In Messina gelang es Haeckel bis zu seiner Abreise, 120 neue Radiolarienarten sicher zu unterscheiden. "Das Material floss mir so reichlich zu, dass ich vollauf zu tun hatte, mir immer die neuentdeckten Formen in Zeichnungen festzuhalten", berichtete er seinen Freunden [Zirkularbrief]. Mit 12 Kisten Sammlungsmaterial verließ Haeckel am 1. April 1860 Messina.

Über Marseille fuhr er nach Paris, um die berühmten Sammlungen des Louvre, das Schloss von Versailles und den berühmten Jardin des Plantes (Botanischen Garten) zu besichtigen. Unter dem Eindruck des einheitlichen französischen Nationalstaates Napoleons III. wurden ihm die Gegensätze zu den feudalabsolutistischen Verhältnissen in Deutschland besonders deutlich, und er schrieb an die Braut:

"In der Tat, wenn mein deutscher Patriotismus in Italien erst eigentlich geboren oder mir wenigstens zum Bewusstsein gekommen ist, so erhält er hier in Frankreich erst den Schwung des

kräftigen Strebens, und ich glühe für den Gedanken, einst auch unsere Nation im Besitze des großen Guten zu sehen, das die Franzosen in ihrer kräftigen und liberalen Zentralisation bereits besitzen.

Lebhafter als je fühle ich den innigen Wunsch, mit an dem Werk der Befreiung unseres deutschen Volkes zu arbeiten ... und lebhafter als je glüht in mir der Hass gegen Adel, Pfaffen und Duodezfürsten, denen wir diesen jämmerlichen politischen Zustand Deutschlands verdanken..." (20. 4. 1860).

Unmittelbar nach seiner Rückkehr begann Haeckel in Berlin mit der Auswertung seiner in Messina erreichten Forschungsergebnisse und dem Ordnen und Bearbeiten seiner Sammlungen. Gleichzeitig nahm er die Verbindung zu Carl Gegenbaur in Jena wieder auf, der erneut mit verlockenden Angeboten Haeckel für Jena zu gewinnen suchte:

"Mir wäre es außerordentlich erwünscht, wenn Sie hier sich niederließen ... Ich würde Ihnen mit größtem Vergnügen die Zoologie abtreten, und manches andere dazu, so dass Sie zum Beginne der academischen Laufbahn vollkommen geebnetes Terrain vorfinden." (Gegenbaur an Haeckel, 12. 5. 1860)

Im Juni 1860 reiste Haeckel nach Jena und erhielt in vertraulichen Verhandlungen mit dem Kurator der Universität, Moritz Seebeck, und Carl Gegenbaur aussichtsreiche Zusicherungen. Gegenbaur drängte Haeckel, sich noch vor Beginn des Wintersemesters 1860/61 zu habilitieren und sofort mit den Vorlesungen zu beginnen, um anderen Bewerbern zuvorzukommen.

Haeckel sah sich jedoch außerstande, in dieser kurzen Frist seine geplante große Monographie über die Radiolarien fertigzustellen. Mit ersten Ergebnissen seiner Radiolarienuntersuchungen erregte er am 17. September 1860 auf der 35. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Königsberg die Aufmerksamkeit der Fachkollegen. Die Habilitation beabsichtigte er erst Ostern 1861.

In dieser Zeit geriet der Plan, nach Jena zu gehen, durch zwei andere verlockende Aussichten ins Wanken. In Hamburg war am akademischen Gymnasium die Trennung der Professur für Naturgeschichte vorgesehen, und Haeckel erhoffte sich die Zoologenstelle. Als diese Trennung jedoch unterblieb, wurde diese Stelle für Haeckel noch begehrenswerter, da er damit sowohl seine zoologischen als auch botanischen Neigungen voll auszuschöpfen hoffte.

Ende November 1860 eröffnete sich außerdem für Haeckel eine Aussicht auf das Lehramt der Anatomie an der Berliner Akademie der Künste. Er bewarb sich auch hier (30. 11. 1860) mit einem Zeugnis von Virchow.

Obwohl Berlin und der enge Kontakt zur Kunst für Haeckel außerordentlich verlockend waren, nahm er schon drei Wochen später seine Bewerbung zurück. Als er erkannt hatte, dass er in Berlin gegen den sehr unbeliebten Anatomen Bosgislus Reichert ausgespielt werden sollte, zog er Jena vor.

Nachdem die Medizinische Fakultät unter dem Dekanat Matthias Jacob Schleidens und die Erhalterstaaten der Jenaer Universität Haeckels Antrag um Zulassung zur Habilitation als "Privatdozent für vergleichende Anatomie" zugestimmt hatten, übersiedelte er am 24. Februar 1861 nach Jena und mietete eine kleine Mansarden-Wohnung etwas außerhalb der Stadt in der Böhmeschen Ziegelei (heute Am Planetarium 9).

Bereits am 4. März 1861 habilitierte er sich mit einer nur 16 Seiten umfassenden Arbeit "De Rhizopodum finibus et ordinibus" (Über die Grenzen und Ordnungen der Rhizopoden), die im wesentlichen dem Abschnitt IV seiner späteren Radiolarien-Monographie (1862) entspricht. Als Haeckel am folgenden Tage vor der Medizinischen Fakultät noch seine Probevorlesung zum

Thema "Über das Gefäßsystem der Wirbellosen" gehalten hatte, "war das Habilitationsverfahren abgeschlossen und im Sinne des Gegenbaurschen Plans der erste Schritt zur Begründung eines zoologischen Lehrstuhls in Jena getan" [61, S. 40].

Am 24. April 1861 begann Haeckel im Residenzhaus des alten Stadtschlosses (Abb. 9), wo sich das Zoologische Museum befand, vor 9 eingeschriebenen Hörern seine erste Vorlesung über Zoologie.

In der Einführung charakterisierte er die Zoologie umfassend als "Lehre von der äußeren Form und dem inneren Bau der Tiere, von ihren gesamten Lebenserscheinungen und ihren Beziehungen zur übrigen Natur" und grenzte sie damit als "allgemeine tierische Physiologie oder Biologie" deutlich gegenüber der noch wenige Jahre vorher allgemein üblichen "trocken systematisch geordneten Beschreibung der Tiere nach einzelnen hervortretenden Merkmalen ihrer Form" ab.

Obwohl er während seines ersten Lehr-Semesters - wie alle Anfänger - Schwierigkeiten hatte, die Stofffülle zu beherrschen und die Proportionen der Teilgebiete zu wahren, konnte er am Ende den Eltern und der Braut stolz vom Erfolg seiner Lehrtätigkeit berichten. Er habe sich, da er mit den niedersten Tieren begonnen, "gleich im ersten Beginn einen vollständigen Überblick über das ganze Gebiet erobert ...", dessen "... immer bessere Erforschung und immer vollständigere Beherrschung" nun seine Lebensaufgabe und Freude sein werde.

Er wünsche nichts mehr, als sein "ganzes Leben hindurch der Zoologie und vergleichenden Anatomie, d.h. der allgemeinen Zoologie! allein dienstbar und treu bleiben zu dürfen" (10.8.1861) [43 (2. Aufl.), S. 180-183].

Auch im folgenden Wintersemester 1861/62 hielt Haeckel nur das Zoologie-Kolleg. Eine bereits angekündigte Physiologie-Vorlesung setzte er wieder ab, um mit ungeteilter Kraft seine Radiolarienarbeit zu vollenden, deren Fertigstellung für ihn zur "Lebensfrage" geworden war. Von dieser hing nicht nur die erhoffte Beförderung zum ao. Professor, sondern damit verbunden auch die lang ersehnte Eheschließung ab, da er als Privatdozent lediglich die von den Studenten entrichteten Vorlesungsgebühren erhielt und noch immer die finanzielle Unterstützung des Vaters benötigte.

"Mein einziges Streben ist, bis Weihnachten mit dem Buche fertig zu werden ....Ich lebe wie ein Einsiedler und arbeite wie ein Galeerensklave ...!" versicherte er der Braut (14.11. 1861) [43, S. 202].

Da sich die von Georg Ernst Reimer in Berlin übernommene Drucklegung verzögerte, ließ er zunächst 4 Exemplare des ersten "Allgemeinen Teiles" der Radiolarienmonographie gesondert binden, um sie durch einflussreiche Persönlichkeiten bekannt machen zu lassen. Der erhoffte Erfolg blieb nicht aus.

Die Ernennung zum außerordentlichen Professor für Zoologie erfolgte am 3. Juni 1862. Zwei Tage später wurde er durch den Kurator in sein Amt als Direktor des Großherzoglichen Zoologischen Museums eingeführt, für das er jährlich 100 Reichstaler Gehalt erhielt. Außerdem gewährte man ihm aus dem "Herzoglich-Altenburgischen Separatfond für akademische Zwecke" ein Jahresgehalt von 200 Talern.

Da er zusätzlich noch mit 100-150 Talern Kolleggebühren jährlich rechnen konnte, und auch die Eltern weiterhin ihre Unterstützung zusicherten, stand nun der Gründung eines eigenen Hausstandes nichts mehr entgegen.

Am 18. August 1862 fand in Berlin die Hochzeit mit Anna Sethe statt. Am gleichen Tag reiste das junge Paar in die Alpen. Für Haeckel begann die glücklichste Zeit seines Lebens.

Noch im gleichen Jahr erschien die Radiolarienmonographie als prächtiger Folioband mit einem Atlas von 35 Kupfertafeln. Als das epochemachende Werk des englischen Naturforschers Charles Darwin "On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life" im November 1859 erschien, befand sich Haeckel noch in Messina und nahm keine Notiz davon.

Erst im Sommer 1860 wurde er während der Ausarbeitung seiner Radiolarienmonographie auf Darwins Werk aufmerksam und las begeistert die inzwischen erfolgte deutsche Übersetzung von Georg Heinrich Bronn [76a]. Darwin war angeregt durch das Prinzip des Aktualismus (das Gegenwärtige ist der Schlüssel zur Vergangenheit) und durch das Denken in großen historischen Zeitdimensionen zur Annahme einer kontinuierlichen Evolution der Organismen gelangt und hatte große ursächliche Zusammenhänge aufgezeigt.

Nach Darwin beruht die Entstehung neuer Arten auf der Variabilität (Veränderlichkeit) der Lebewesen, auf der Überproduktion von Nachkommen und auf der dadurch bedingten Auslese, wobei die den Umweltbedingungen am besten angepassten Formen im Kampf ums Dasein überleben. Spontan bekannte sich Haeckel sofort zu dieser neuen Theorie.

"Hier war auf einmal in der einfachsten Weise das große Problem von der Entstehung der Arten, von der Verwandtschaft der organischen Formen gelöst, über das er so oft nachgedacht, und das ihm schließlich, wie allen anderen fast, zuletzt immer als ein unlösbares erschienen war." [58, S. XXf.]

"Es fielen mir in der That die Schuppen von den Augen", erklärte Haeckel später [3, S. XVII]. Er erkannte sofort, dass mit den "großartigen Theorien" Darwins eine neue Epoche für die "systematische, organische Naturforschung" begonnen hatte [1, S.231-232], und versuchte, sie durch eigene Forschungsergebnisse zu untermauern. Sein erstes öffentliches Bekenntnis zu Darwin legte er 1862 in der Monographie der Radiolarien ab. In einer Anmerkung schrieb er:

"Ich kann nicht umhin, bei dieser Gelegenheit der hohen Bewunderung Ausdruck zu geben, mit der mich Darwins geistvolle Theorie von der Entstehung der Arten erfüllt hat, um so mehr, als diese epochemachende Arbeit bei den deutschen Fachgenossen vorwiegend eine ungünstige Aufnahme gefunden zu haben, theilweise wohl auch völlig missverstanden worden zu sein scheint...

Ich theile diese Ansicht vollkommen und glaube aus diesem Grunde, meine Ueberzeugung von der Veränderlichkeit der Arten und von der wirklichen genealogischen Verwandtschaft sämtlicher Organismen hier aussprechen zu müssen." [1, S. 231-232]

Trotz bestehender Einwände wertete Haeckel Darwins Werk als

"den ersten, ernstlichen, wissenschaftlichen Versuch ..., alle Erscheinungen der organischen Natur aus einem grossartigen, einheitlichen Gesichtspunkte zu erklären und an die Stelle des unbegreiflichen Wunders das begreifliche Naturgesetz zu bringen" [1, S. 232].

Gleichzeitig wies er aber darauf hin, dass der größte Mangel der Darwinschen Theorie in der fehlenden Aussage über "die Entstehung des Urganismus" liege.

"Wenn Darwin für diese erste Species noch einen besonderen Schöpfungsact annimmt, so ist dies jedenfalls inconsequent und, wie mir scheint, nicht ernstlich gemeint" [1, S. 232],

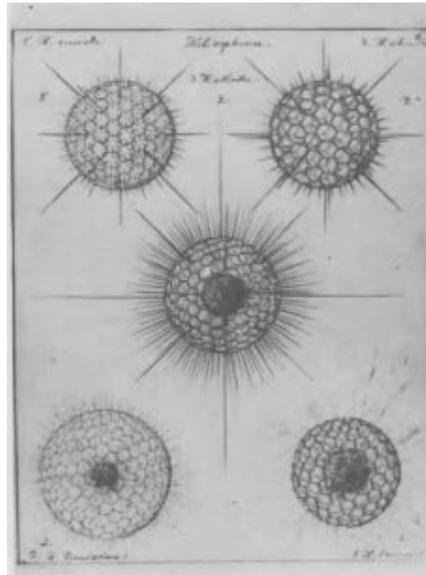
kritisierte er. Wie unsicher er jedoch selbst anfangs in dieser Frage noch war, geht daraus hervor, dass er ein Jahr später im Stettiner Vortrag noch die Einschränkung machte:

"Keine Art, vielleicht mit Ausnahme der ersten, ist also selbständig erschaffen worden; vielmehr

sind sie alle im Verlaufe unermesslicher Zeiträume aus einigen wenigen oder einer einzigen, vielleicht spontan entstandenen Urform hervorgegangen ..." [2, S. 20; 61, S. 44]

Im Abschnitt IV des "Allgemeinen Teils" der Radiolarienmonographie unternahm Haeckel den "Versuch eines natürlichen Systems der Radiolarien" und wies darauf hin, dass die zahlreichen Übergangsformen der Radiolarien für eine gemeinsame Abstammung von einer "Urform" sprechen.

Als solches "Ur-Radiolar" betrachtete Haeckel eine einfache Gitterkugel mit zentrifugal radialen Stacheln, verwirklicht etwa in der Gattung *Heliosphaera* (vgl. Abb. 7).



7 *Heliosphaera*. Zeichnung Haeckels für die Monographie der Radiolarien (1862)

In der folgenden Zeit beschränkte sich Haeckel jedoch nicht nur darauf, die Evolutionstheorie Darwins zu interpretieren, im eigenen Fachgebiet anzuwenden und Beweise für deren Richtigkeit zu finden, sondern er versuchte vor allem auch sie weiterzuentwickeln. Im Gegensatz zu Darwin wies er sofort auf die sich daraus ergebenden weltanschaulichen Konsequenzen hin.

Mit der Entscheidung für Darwins Theorie war für Haeckel das Programm für sein gesamtes weiteres Schaffen gegeben. Im Wintersemester 1862/63 las er erstmals ein 15stündiges spezielles Darwin-Kolleg. Vor 25 Hörern legte er die Grundzüge der neuen Theorie dar und ging dabei bereits in einigen Fragen weiter als Darwin.

So behandelte er ohne Zögern "die Abstammung des Menschen vom Affen" und ebenso die Einwirkung der neuen Theorie auf die "künftige Weltanschauung". "Kein Wunder, keine Schöpfung, kein Schöpfer" vermerkte er im Vorlesungsmanuskript [61, S. 44].

Im Gegensatz dazu hatte der Übersetzer der ersten deutschen Ausgabe, der Heidelberger Zoologe und Palaeontologe Heinrich Georg Bronn, der Darwins Theorie sehr kritisch gegenüberstand, Darwins sehr vorsichtig formulierten Satz: "Licht wird auf den Ursprung des Menschen und seine Geschichte fallen", völlig weggelassen.

Weitere Ausführungen zu dieser Frage hatte Darwin ohnehin sorgfältig vermieden, um den Erfolg seines Buches nicht zu gefährden.

Haeckel dagegen ließ künftig keine Gelegenheit ungenutzt, um leidenschaftlich für die Evolutionstheorie, insbesondere für die Abstammung des Menschen vom Affen, Partei zu ergreifen.

Ungeachtet der Warnungen wohlmeinender Freunde hielt er auf der 38. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte am 19. September 1863 einen Vortrag "Über die Entwicke-

lungstheorie Darwins", der - wie die Stettiner Zeitung am gleichen Tag mitteilte - "wegen seiner großen Klarheit und glänzenden Form den allgemeinen Beifall fand". In der Einleitung charakterisierte Haeckel - die damals eigentlich erst beginnende Entwicklung vorwegnehmend - die Situation:

"Bereits ist das ganze grosse Heerlager der Zoologen und Botaniker, der Palaeontologen und Geologen, der Physiologen und Philosophen in zwei schroff gegenüberstehende Parteien gespalten: auf der Fahne der progressiven Darwinisten stehen die Worte: "Entwicklung und Fortschritt!"

Aus dem Lager der konservativen Gegner Darwin's tönt der Ruf: "Schöpfung und Species!" Täglich wächst die Kluft, die beide Parteien trennt, täglich werden neue Waffen für und wider von allen Seiten herbeigeschleppt; täglich werden weitere Kreise von der gewaltigen Bewegung ergriffen ..." [2, S. 18]

Aufgrund der gewaltigen Dimensionen des Kampfes um die Wahrheit sei es an der Zeit, "das Streitobjekt offen und klar vor aller Augen darzulegen", betonte er. In den sich anschließenden Ausführungen zur Geschichte des Entwicklungsgedankens hob er Jean-Baptiste de Lamarck, Etienne Geoffroy St. Hilaire, Lorenz Oken und Johann Wolfgang v. Goethe als Vorläufer Darwins hervor und wies darauf hin, dass Darwins originelle Leistung nur in der Aufdeckung der Ursachen und der Beweise für die Evolution lägen.

Bereits in diesem Vortrag finden wir die Fehlinterpretationen der Katastrophentheorie Georges Cuviers als modifizierte Schöpfungslehre und des Pariser Akademiestreites zwischen Geoffroy St. Hilaire und Georges Cuvier als Streit um die Abstammungslehre, wo tatsächlich aber um die "Einheit des Bauplanes" von Tintenfischen und Wirbeltieren gestritten wurde.

Diese Deutungen wurden über Haeckels populärwissenschaftliche Werke später weit verbreitet und fanden teilweise Eingang in die neueste Literatur [137].

Über die Erläuterung der Grundprinzipien der Darwinschen Theorie hinaus berührte Haeckel auch hier Fragen, die Darwin anfangs oder überhaupt vermieden hat, wie die Abstammung des Menschen oder die Entstehung der ersten Lebensformen auf der Erde.

Als stärksten Beweis für die Wahrheit der Evolutionstheorie hob er die "dreifache Parallele zwischen der embryologischen, der systematischen und der palaeontologischen Entwicklung der Organismen" hervor.

Erstmals legte er dabei seine Auffassung dar, dass das natürliche System der Tiere und Pflanzen ihrem "natürlichen, genealogischen Stammbaum" entspreche, den er bildhaft als weitverzweigten Baum erklärte, dessen Zweige und Äste mit grünen Blättern lebende, und dessen ältere mit welken Blättern ausgestorbene Formen symbolisieren.

Als Zeugnisse für die Evolution des Menschen führte er die bereits von Darwin erwähnten [76a, S. 426] Verwandtschaftsbeziehungen der Sprachen an, die nach den Ergebnissen der vergleichenden Sprachforschung durch eine gemeinsame Abstammung und fortschreitende Entwicklung der Sprachen erklärbar seien und ebenfalls durch Stammbäume dargestellt werden könnten.

Hier zeigt sich deutlich der Einfluss des mit Haeckel eng befreundeten Jenaer Philologen August Schleicher. Auf Anraten Haeckels hatte Schleicher Darwins Werk über die Artenentstehung gelesen und sofort den Entwicklungsgedanken in der Sprachwissenschaft angewendet.

In einem "offenen Sendschreiben" an Haeckel mit dem Titel "Die Darwinsche Theorie und die Sprachwissenschaft" (Weimar 1863) entwarf er einen Stammbaum der indogermanischen Sprachen und regte an, ähnliche auch für Pflanzen- und Tiersippen aufzustellen [119, 135].

Diese Anregung versuchte Haeckel in seinen späteren Werken konsequent für das gesamte Organismenreich zu verwirklichen.

Haeckel schloss seinen Vortrag mit dem Bekenntnis, dass er von der Wahrheit der Abstammungstheorie ebenso fest überzeugt sei, als Darwin selbst und gab der Erwartung Ausdruck, "die für diese Theorie noch vorhandenen großen Schwierigkeiten endlich zu überwinden".

Noch während der Stettiner Naturforscherversammlung wurde Haeckel zum Kampf um den Entwicklungsgedanken herausgefordert. Als der Geologe Otto Volger in seinem Vortrag "Über die Darwinsche Hypothese vom erdwissenschaftlichen Standpunkt aus" unmittelbar an Haeckels Vortrag anknüpfend erklärte, dass die Geologie keinerlei Beweise für Darwins Ansichten böte, und die scheinbare Entwicklung in der Natur vielmehr ein ewiger Kreislauf sei, ähnlich der sich ständig wiederholenden Drehung der Erde um die Sonne, sah sich Haeckel zu einer energischen Erwiderung gezwungen.

Der damals 29jährige setzte mit dem offenen Bekenntnis zu Darwin seine eben erst begonnene Laufbahn aufs Spiel, denn die Mehrzahl der führenden Biologen stand der Darwinschen Theorie feindlich oder zumindest abwartend gegenüber.

Inzwischen fand die Radiolarienmonographie nicht zuletzt aufgrund der von dem Berliner Kupferstecher Wagenschieber meisterhaft ausgeführten Bildtafeln sehr rasch Beachtung.

Führende Zoologen, wie Rudolf Leuckart, Franz Leydig und der englische Forscher Thomas Henry Huxley, sprachen ihre höchste Bewunderung und Anerkennung aus. So schrieb auch der Hallenser Anatom Max Schultze begeistert am 21. 10. 1862 an Haeckel:

"Der Atlas von 35 Tafeln ist das Schönste, was in artistischer Beziehung von naturforscherlichen Werken über niedere Thiere je geleistet worden ist, und ich weiß nicht, was ich mehr an demselben bewundern soll, die Natur, welche eine solche Mannigfaltigkeit und Schönheit der Formen schuf, oder die Hand des Zeichners, welche diese Pracht auf das Papier zu bringen wusste und bei der enormen Schwierigkeit der Arbeit nicht erlahmte ... Es freut mich ungemein, dass Sie so vollständig auf meine Gedanken über Protozoenorganisation eingegangen sind und in dem Radiolarienorganismus eine Bestätigung meiner Protoplasmatheorie finden."

Darwin, der über die Resonanz seiner Theorie in Deutschland sehr erfreut war, bewunderte vor allem die "Kühnheit seiner Ausdrücke".

Die erste wissenschaftliche Ehrung wurde Haeckel mit der Aufnahme in die berühmte "Kaiserliche Leopoldino-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher" am 20. Dezember 1863 zuteil, die ihm schon 2 Monate später auf Anregung ihres Präsidenten Carl Gustav Carus für sein Radiolarienwerk die höchste von ihr zu vergebende Auszeichnung, die große goldene Cothenius-Medaille, verlieh.



8 Anna Sethe, Haeckels erste Frau

Am Tage der Verleihung, seinem 30. Geburtstag (16. 2. 1864), starb nach kurzem Krankenlager plötzlich und unvermutet seine über alles geliebte Frau Anna an einer Unterleibsentzündung. Von diesem schweren Schicksalsschlag gebrochen und völlig verzweifelt, war Haeckel nicht einmal fähig, an der Beisetzung teilzunehmen.

In ernster Sorge um das Leben seines zur Schwermut neigenden Sohnes reiste der Vater, der in seiner Jugend das gleiche Unglück erfahren hatte, nach Jena. Untröstlich über den schweren Verlust suchte Haeckel einen Ausweg und Halt in der wissenschaftlichen Arbeit.

Zur Durchführung von meereskundlichen Untersuchungen reiste er für 3 Monate nach Villafranca bei Nizza. Trotz bis zur Todessehnsucht reichender verzweifelter Stimmung arbeitete er angestrengt über den Generationswechsel der Medusen (Quallen). Neben zahlreichen kleineren Aufsätzen legte er 1865 als Ergebnis dieser Untersuchungen eine Monographie der Rüsselqualen (Gerynoidae) vor.

Im Sommersemester 1864 las Haeckel eine 3stündige Vorlesung über "Naturgeschichte der lebenden und fossilen Säugetiere" und eine 5stündige über "Vergleichende Anatomie". Im Wintersemester 1864/65 stand wieder das Zoologie-Kolleg, nun aber unter stärkerer Berücksichtigung der Darwinschen Theorie, auf dem Programm.

Da auch Carl Gegenbaur 1864 seine erste Gattin ganz plötzlich verlor, half der gemeinsame Schmerz beiden Freunden den Verlust zu überwinden.

Ich habe die Kraft und den Willen zu leben und zu arbeiten wiedergewonnen, und mein treuer brüderlicher Schicksalsgenosse Gegenbaur unterstützt mich in dieser Beziehung aufs Beste, konnte Haeckel am 13.2.1865 die besorgten Eltern beruhigen.

Inzwischen hatten die Radiolarienmonographie und die Erfolge seiner Lehrtätigkeit seinen Ruf als Zoologe und Hochschullehrer begründet. Auf Betreiben seiner ehemaligen Lehrer Albert v. Koelliker und August Schenk erhielt Haeckel im März 1865 ein verlockendes Angebot, als zweiter Zoologieprofessor in Würzburg tätig zu werden, das er jedoch ablehnte, nachdem er in Jena eine ordentliche Professur erreicht hatte.

Die Universität war daran interessiert, Haeckel in Jena zu halten. Vor allem der Kurator Seebeck wies gegenüber dem Weimarerischen Staatsministerium auf die zunehmende Bedeutung der Zoologie hin und betonte, dass die Jenaer Universität nicht länger die einzige unter ihren deutschen Schwesternanstalten bleiben könne, an der noch kein Lehrstuhl für Zoologie existierte.

tiere [61, 5.49]. Auf Antrag der Universität beschlossen die Erhalterstaaten am 4. 5. 1865 die Gründung einer ordentlichen Professur für Zoologie als 11. Stelle innerhalb der Philosophischen Fakultät. Am 20.5.1865 erfolgte die feierliche Einführung des neuernannten Ordinarius Ernst Haeckel in den Senat.

Da er aber den medizinischen Doktorgrad erworben hatte, verlieh ihm mit dem Fakultätswechsel auch die Philosophische Fakultät (13. 7. 1865) noch die dafür erforderliche philosophische Doktorwürde.

Mit der Errichtung des Haeckel übertragenen Lehrstuhls für Zoologie war an der Jenaer Universität der 1856 mit der Ernennung von Ernst Erhard Schmid zum Professor für Naturgeschichte "unter spezieller Hinweisung auf Mineralogie und Geognosie" begonnene Prozess der Verselbständigung der naturgeschichtlichen Fächer Mineralogie, Botanik und Zoologie abgeschlossen. Bereits 1864 war nach dem Weggang Matthias Jacob Schleidens für den Berliner Nathanael Pringsheim eine ordentliche Professur für Botanik als 10. Fakultätsstelle eingerichtet worden.

Da die Mitglieder der Philosophischen Fakultät in der Begründung weiterer Lehrstühle eine Schwämmerung ihrer Fakultätseinnahmen fürchteten, setzten sie einschränkende Bestimmungen für die Inhaber der neu begründeten Ordinariate durch. Daraus erklärt sich, dass Haeckel erst 4 Jahre nach der Ernennung zum ordentlichen Professor, als diese Beschränkungen weggefallen waren, offiziell in die Philosophische Fakultät eintrat (18.1.1869) und erst dann seine Antrittsrede "Über Entwicklungsgang und Aufgabe der Zoologie" (27.1.1869) hielt [61, S. 51].

Als Ordinarius bekam Haeckel ein Jahresgehalt von 600 Reichstalern und zusätzlich einen jährlichen Etat von 200 Reichstalern zur Einrichtung einer zoologischen Spezialbibliothek für seinen eigenen Gebrauch. Damit war der erste Schritt zur Gründung eines Zoologischen Instituts getan. Trotz der Verselbständigung der Fächer Mineralogie und Geologie, Botanik und Zoologie existierten für diese keine eigenen Gebäude und keine geeigneten Unterrichtsräume zur Durchführung von praktischen Übungen und Demonstrationen.

Mineralogie und Zoologie wurden noch immer durch die im alten Stadtschloss in den Räumen des Großherzoglichen Museums untergebrachten Sammlungen repräsentiert. Der gemeinsam genutzte Hörsaal war in jeder Hinsicht mangelhaft ausgestattet.



9 Hauptgebäude des alten Jenaer Stadtschlusses (1905 abgebrochen). Hier befand sich das Zoologische Museum, Haeckels erste Wirkungsstätte bis 1869

Haeckel, der sich in den ersten Jahren seiner Tätigkeit zunächst vor allem um die Reorganisation des Zoologischen Museums bemüht hatte, setzte sich nun energisch für die Begründung

eines Zoologischen Instituts ein, das in Jena "bisher zwar nicht dem Namen, wohl aber der Sache nach inzwischen vorhanden" war; denn sowohl Haeckel als auch Gegenbaur hatten zoologische und histologische Übungen im Anatomiegebäude abgehalten.

In einer Eingabe an das Weimarerische Staatsministerium forderte Haeckel zusätzliche Mittel für die Einrichtung eines Zoologischen Instituts, da das Museum für zoologische Kurse primitiv ausgerüstet sei und nur über "eine Porzellanschüssel, einen Napf, eine alte Pinzette und einige alte Scheren" verfüge [61, S. 54].

Im Wintersemester 1865 erhielt er erstmals 300 Reichstaler "zur instrumentalen Ausstattung des Zoologischen Instituts", wofür er Mikroskope, Lupen, Präparationsinstrumente und Reagenzien als Grundausstattung anschaffte. Eine regelmäßige jährliche Zuwendung von 200 Reichstalern für das Zoologische Institut konnte er aber erst 1868 erreichen.

Da inzwischen (1865-1867) auf Betreiben des Botanikers Nathanael Pringsheim im Botanischen Garten ein Pflanzenphysiologisches Institut erbaut und eingerichtet worden war, drängte auch Haeckel nachdrücklich auf den Bau eines eigenen Institutsgebäudes, das sowohl das Institut als auch das Zoologische Museum beherbergen sollte.

Trotz wohlwollender Unterstützung von seiten der Universitätsverwaltung wurde dem Antrag nicht stattgegeben. Erst 1868 ergab sich eine günstige Möglichkeit, das Problem ohne großen finanziellen Aufwand für die Universität zu lösen, als Pringsheim, der sich in dem kleinstädtischen Jenaer Milieu nicht wohl fühlte, aufgrund eines sich verstärkenden Asthmaleidens seine Lehrtätigkeit aufgab und nach Berlin zurückkehrte.

Da sein Nachfolger, der junge, noch unverheiratete Warschauer Botaniker Eduard Strasburger, auf die in der ersten Etage des Botanischen Instituts gelegene geräumige Dienstwohnung verzichtete, erhielt Haeckel diese Räume 1869 zur Einrichtung eines Zoologischen Instituts. Über diese Lösung waren sowohl Haeckel als auch Strasburger sehr erfreut. Als ehemaliger Schüler von Pringsheim und Haeckel war Strasburger begeisterter Anhänger von Darwin. Seine Berufung verdankte er innerster Linie dem Einfluss und der Fürsprache Haeckels.

Für Haeckel bedeutete der Umzug in das "Pflanzenphysiologische Institut" eine erhebliche Verbesserung seiner Stellung.

Erst jetzt konnte die Zoologie in Jena als selbständig und gleichberechtigt gegenüber den anderen Naturwissenschaften gelten [61, S. 63].

Besonderen Wert legte Haeckel nun auf die stärkere Berücksichtigung praktischer Übungen, wie sie für die Fächer Chemie und Anatomie inzwischen längst selbstverständlich waren. Die Zahl der Teilnehmer am Praktikum stieg kontinuierlich von 4 im Jahre 1869 auf 18 im Wintersemester 1873/74.

Mehrfach erhielt Haeckel ehrenvolle Berufungen an andere Universitäten. So erwog er 1870 ernsthaft die Annahme eines verlockenden Rufes nach Wien, schlug ihn aber wegen der unsicheren Wiener Verhältnisse aus, nachdem ihm die Universität Jena eine Gehaltserhöhung von 500 Talern jährlich zugesichert hatte.

Ebenso lehnte er eine erneute Berufung nach Wien 1872 und eine nach Straßburg im gleichen Jahr ab. Auch einem Ruf nach Bonn als Nachfolger von Max Schultze im Jahre 1874 folgte er nicht, nachdem ihm in Jena eine weitere Gehaltserhöhung um 500 Taler und Räume zur Erweiterung seiner Sammlungen zugesichert worden waren.

Durch das gleichzeitige Wirken von Gegenbaur, Haeckel und Strasburger übte die kleine Universität Jena auf viele naturwissenschaftlich interessierte Studenten eine besondere Anziehungs-

kraft aus, wobei der Darwin-Vorlesung Haeckels die größte Ausstrahlung zugeschrieben werden kann.

Der Kreis der "Haeckel-Schüler" blieb nicht auf seine Zoologiestudenten und Doktoranden beschränkt, auch viele Studierende anderer Fachrichtungen hörten aus Begeisterung für Haeckel und den Darwinismus bei ihm Vorlesungen. Schon nach wenigen Jahren erwies sich der Hörsaal mit 50 Plätzen als zu klein, und das ständige Anwachsen der Sammlungen, der Bibliotheksbestände, der instrumentellen Ausrüstungen und der Forschungsarbeiten ließ die Raumfrage erneut akut werden.

Zunächst versuchte Haeckel (1877) einen Anbau an das Botanische Institut zu erreichen. Als dieser Plan scheiterte, erwogen Haeckel und Strasburger (1879), das Gebäude nur für die Zoologie zu nutzen und für die Botanik ein neues Gebäude zu beantragen. Inzwischen wurde Eduard Strasburger 1881 nach Bonn berufen, und sein Nachfolger Ernst Stahl beanspruchte die von Haeckel genutzten Räume.

Nach längeren Verhandlungen gelang es 1882 schließlich, den Neubau eines Zoologischen Instituts im Garten des ehemaligen Döbereinerschen Hauses in der Neugasse gleichzeitig mit der Errichtung eines neuen Physikalischen Institutes für Leonhard Sohncke zu erreichen.

Am 28.7.1883 hielt Haeckel die letzte Vorlesung im Botanischen Institut; am 3.9.1883 begann der Umzug in das neue Zoologische Institut, der sechs Tage dauerte. Wenige Tage später (14. 9. 1883) konnte er auch in sein Wohnhaus, die "Villa Medusa", einziehen, die er in unmittelbarer Nähe des Institutes am "lauschigen Leutrabache" im Stile eines oberitalienischen Landhauses hatte bauen lassen.

Am 3.5.1884 fand die offizielle Eröffnung der beiden neuen Institute statt, und Haeckel hielt eine Ansprache über "Zoologie", worin er seine Auffassungen über den "gewaltigen Aufschwung" der Zoologie und "ihre Reform durch die Entwicklungslehre" darlegte.

Anlässlich der Einweihungsfeier schenkte Haeckel der Universität den zoologischen Teil seiner privaten Büchersammlung mit einem Gesamtwert von etwa 15000 M.

Das neue Gebäude war für damalige Verhältnisse außerordentlich modern und großzügig angelegt. Das Auditorium im Erdgeschoss bot 80-90 Zuhörern Platz, außerdem waren fünf große Sammlungsräume, Laboratorien, Bibliotheks- und Arbeitsräume und ein Aquarienraum im Keller sowie ausreichend Bodenraum vorhanden. Zahlreiche andere Universitäten, wie Erlangen, Freiburg und Heidelberg, informierten sich über die Jenaer Anstalt vor der Projektierung neuer Institutsgebäude [61, S. 145].

Bis zu seiner Emeritierung im Jahre 1909 war Haeckel um den Ausbau des Zoologischen Instituts und die ständige Erweiterung der Sammlungen bemüht. Am Ende seines Lebens hat Haeckel immer wieder betont, dass ihm keine andere als die vom Geist der Goethezeit geprägte Jenaer Universität so günstige Schaffensmöglichkeiten hätte bieten können.

## 4 Wissenschaft - Darwinismus - Weltanschauung

Die Jahre 1865/66 gehören zu den erfolgreichsten und wissenschaftlich fruchtbarsten in Haeckels Leben. Noch immer suchte er in rastloser Tätigkeit den Verlust der geliebten Frau zu überwinden.

In Begleitung des jungen Zoologen Anton Dohrn, der später durch die Begründung der meereszoologischen Station Neapel bekannt wurde, setzte er im August und September 1865 während der Semesterferien seine Untersuchungen über die Medusenentwicklung auf Helgoland fort.

Nach der Rückkehr las er im Wintersemester 1865/66 seine erfolgreiche Darwin-Vorlesung, die, wie er den Eltern mitteilte (11.11.1865), großes Aufsehen in der kleinen Universitätsstadt erregte und "allgemeines Stadtgespräch und Gegenstand alles Gesellschafts-Klatsches" wurde. Haeckel musste den größten verfügbaren Hörsaal benutzen, da neben den 120 eingeschriebenen Hörern (10 Theologen, 14 Juristen, 23 Mediziner, 73 Philosophen, davon 48 Naturwissenschaftler) "Laien aller Berufsstände" daran teilnahmen. Die Hörerzahl entsprach etwa einem Drittel der damals in Jena immatrikulierten Studenten.

Der außerordentliche Erfolg dieser Vorlesung stärkte sein Selbstbewusstsein und gab ihm Mut und Kraft zu neuen Unternehmungen. So begann er im Oktober 1865 mit der Niederschrift seines programmatischen Werkes "Generelle Morphologie der Organismen".

"Während des kurzen Jahres, innerhalb dessen er dieses Werk verfasste ... gönnte er sich täglich nur wenige Stunden Schlaf und war vom frühen Morgen bis nach Mitternacht ausschließlich mit jener Aufgabe beschäftigt," schrieb er später [58, S. XXIV].

Außerdem drängte eine Beurlaubung für eine Reise während des Wintersemesters 1866/67 zur hastigen Vollendung des Werkes. Mit dieser Arbeit verfolgte Haeckel das Ziel, die Darwinsche Theorie auf das Gesamtgebiet der Biologie, besonders die Morphologie (Lehre von der Gestalt und der Formenbildung) anzuwenden und nach diesen Gesichtspunkten ein System des Tier- und Pflanzenreiches darzustellen.

Dem englischen Zoologen Thomas Henry Huxley gegenüber äußerte er die Überzeugung, dass es notwendig sei, der jetzt herrschenden roh-empirischen und gedankenlosen Richtung in der Zoologie entgegen zu treten und endlich einmal Logik und Konsequenz in die verworrene und ungründliche Forschung und Literatur hineinzubringen (Brief vom 11. 11. 1865).



10 Titelblatt der "Generellen Morphologie" (1866)

Das Programm für diese beabsichtigte Reform der gesamten Biologie, die gleichzeitig die Basis für eine naturwissenschaftlich begründete Weltanschauung gewähren sollte, hatte er in groben Zügen schon in seinem Stettiner Vortrag entworfen. Die "Generelle Morphologie" bildete die konsequente Verwirklichung dieses Entwurfes und bestimmte, wie Haeckel selbst später einschätzte, "für seine ganze übrige Lebensarbeit Richtung und Methode" [38, S.3].

Das zweibändige Werk, mit dem Untertitel "Allgemeine Grundzüge der organischen Formen-Wissenschaft, mechanisch begründet durch die von Charles Darwin reformierte Descendenz-Theorie" behandelt im ersten, Carl Gegenbaur gewidmeten Band die "Allgemeine Anatomie der Organismen", im zweiten Band die "Allgemeine Entwicklungsgeschichte".

Dieser zweite Band ist den "Begründern der Descendenztheorie" Darwin, Goethe und Lamarck gewidmet (hier finden wir bereits die von Haeckel zeitlebens vertretene Deutung der vergleichend-anatomischen und botanisch-morphologischen Arbeiten Goethes im Sinne des Descendenzgedankens).

Dem Vorbild Matthias Jacob Schleidens folgend leitete Haeckel jedes der insgesamt 30 Kapitel mit einem Goethezitat ein.

Im Vorwort begründete er die Notwendigkeit einer Reform der Morphologie, in der - im Gegensatz zur Physiologie - noch die alten teleologischen und vitalistischen Dogmen vorherrschend seien (S. XIV) und durch die "mechanisch-kausale" Betrachtungsweise ersetzt werden müssten. Haeckel sah die Aufgabe der Morphologie nicht nur darin, die vielfältigen Formen der Organismen zu beschreiben, sondern ihre Entstehung auf der Grundlage der Descendenztheorie zu erklären.

Dieser Ansicht entsprechend gliederte er die Morphologie in die Anatomie oder Wissenschaft von den vollendeten Formen und die Morphogenie oder Wissenschaft von den werdenden Formen. Die Anatomie umfasst nach Haeckel die Strukturlehre oder Tektologie und die Grundformenlehre oder Promorphologie. Die Morphogenie behandelt die Entwicklungsgeschichte des einzelnen Individuums oder Ontogenie und die Entwicklungsgeschichte der Stämme oder Phylogenie.

Die Begriffe Ontogenie und Phylogenie haben sich ebenso wie eine Reihe weiterer in der "Generellen Morphologie" geprägter Bezeichnungen, wie Ökologie und Chorologie, seitdem in der biologischen Terminologie eingebürgert.

Ausgehend von der Forderung nach einer streng "mechanisch-kausalen" Naturbetrachtung begründete Haeckel bereits in der kritisch-methodischen Einleitung der "Generellen Morphologie" ein philosophisches System des Monismus, welches er im zweiten Band ausführlich darstellte. Dabei berief er sich auf August Schleicher (1863), der jede dualistische Weltanschauung (Trennung von Geist und Natur, Wesen und Erscheinung) ablehnte und unter Berufung auf Goethe einen naturwissenschaftlich-materialistischen Monismus vertrat, wonach keine Materie ohne Geist und kein Geist ohne Materie existiere, "sondern nur Eins das Beides zugleich sei".

Haeckel ging davon aus, dass eine "absolute Einheit der anorganischen und organischen Natur" besteht, für die nur das allgemeine Kausalgesetz gilt, d.h., alle Naturerscheinungen sind die Folgen wirkender Ursachen. Das Eingreifen eines übernatürlichen personifizierten Schöpfers lehnte er ab.

Für Haeckel ist "Gott" identisch mit dem allgemeinen Kausalgesetz und der Natur selbst. Haeckel versuchte mit Hilfe dieser monistischen Weltanschauung die Gültigkeit der Entwicklungstheorie für den gesamten Kosmos zu beweisen.

Diese "monistische Naturbetrachtung", die Haeckel mit zunehmendem Alter immer stärker zu

einer eigenen Weltanschauung auszubauen suchte, gibt seinem gesamten Schaffen ein "Charakteristisches Gepräge". Mit seinem "System des Monismus" bemühte er sich, eine Einheit von Philosophie und Naturwissenschaft zu erreichen.

Er habe bei all seinen Arbeiten stets zwei Aufgaben vor Augen gehabt, betonte er im Alter, einerseits die empirische Erfahrung der einzelnen Objekte, die Kenntnis und genaueste Beschreibung der unmittelbar zu beobachtenden Tatsachen, andererseits deren Beziehung zum Ganzen und die Erkenntnis ihrer bewirkenden Ursachen. [57]

Besondere Bedeutung für die Weiterentwicklung der Darwinschen Theorie kommt dem 2. Buch der "Generellen Morphologie" zu. Hier behandelte Haeckel die Frage nach der Entstehung des Lebens auf der Erde.

Im Gegensatz zu Darwin lehnte Haeckel jedes Wirken übernatürlicher Kräfte bei diesem Prozess ab und kritisierte in diesem Zusammenhang wiederum Darwins Inkonsistenz. Entsprechend seiner monistischen Naturbetrachtung ging Haeckel von der Annahme aus, dass keine absoluten Unterschiede zwischen anorganischen und organischen Naturkörpern bestehen und demzufolge die ersten Organismen aus anorganischer Materie entstanden seien.

Das "Wesen des Lebens" erklärte er ebenfalls materialistisch als "die unmittelbaren oder mittelbaren Leistungen der Eiweißkörper und anderer complicierter Verbindungen des Kohlenstoffs" [3, S.164], wobei er vor allem der Quellfähigkeit der Eiweißverbindungen eine besondere Bedeutung beimaß.

Der alten, seit Aristoteles immer wieder vertretenen Urzeugungstheorie (Generatio spontanea oder aequivoca), wonach einfache Organismen (Infusorien, Algen, Flechten, Pilze) aus absterbenden, sich zersetzenden Lebewesen spontan entstehen sollen, stellte Haeckel eine neue Theorie der "Autogonie oder Selbstzeugung" entgegen.

Die Urzeugungstheorie stand bis in das 2. Drittel des 19. Jahrhunderts immer wieder unter den unterschiedlichsten Gesichtspunkten zur Diskussion. Einerseits suchte man dadurch die Entstehung der Mikroorganismen zu erklären, zum anderen war aber für eine Reihe von Infusorien, Algen, Flechten und Pilzen, für die man eine spontane Entstehung angenommen hatte, inzwischen nachgewiesen worden, dass sie sich durch Fortpflanzung vermehren.

Nach 1859 wurde diese Diskussion in Verbindung mit der Evolutionstheorie vor allem durch Haeckel neu belebt. Obwohl durch den Berliner Biologen Theodor Schwann (1836) und den französischen Naturforscher Louis Pasteur (1857) die Hypothese von der spontanen Entstehung einfacher Organismen experimentell widerlegt worden war, sah Haeckel diese Frage als nicht entschieden, aber auch als unwesentlich an, da die Entstehung der Urorganismen auf der Erde seiner Ansicht nach nur aus anorganischer Materie unter gänzlich anderen Bedingungen in einem Urmeer und einer Uratmosphäre zu denken sei.

Haeckel verglich diesen Prozess der sogenannten "Selbstzeugung" primitiver Eiweißklümpchen mit der Bildung anorganischer Kristalle in einer Salzlösung.

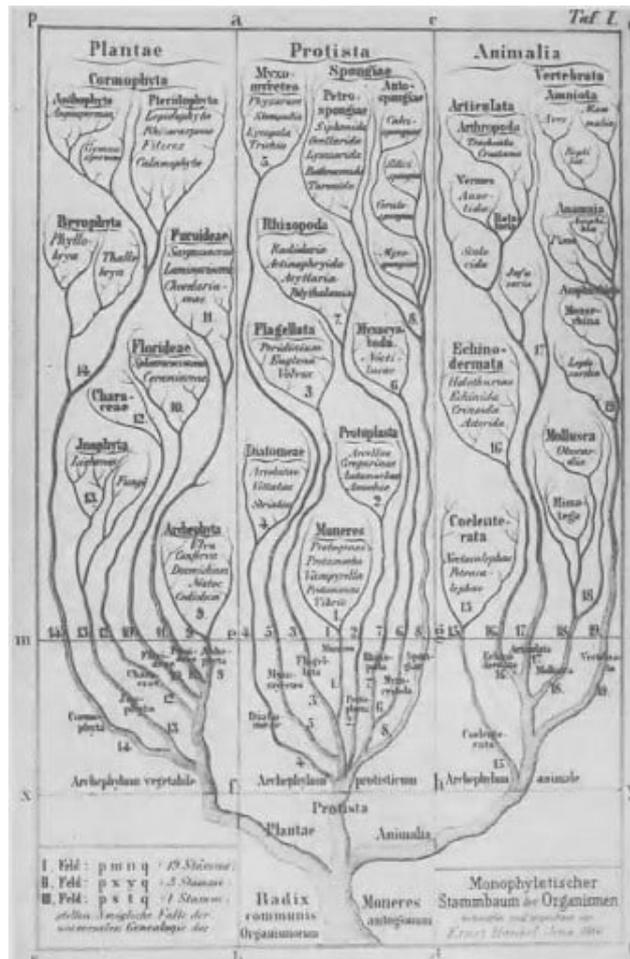
"In einer Flüssigkeit, welche die den Organismus zusammensetzenden chemischen Elemente gelöst enthält", bilden sich komplexe Moleküle aus Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff.

"Diese erste organische Atomgruppe, vielleicht ein Eiweiß-Molekül, wirkt nun, gleich dem analogen Kernkristall, anziehend auf die gleichartigen Atome, welche in der umgebenden Mutterlauge gelöst sind, und welche nun gleichfalls zur Bildung gleicher Moleküle zusammentreten. Hierdurch wächst das Eiweißkörnchen, und gestaltet sich zu einem homogenen organischen Individuum, einem structurlosen Moner [monos = einzeln] oder Plasmaklumpen [3, Bd. I, S.

181],"

das sich durch Ernährung und Stoffwechsel am Leben erhält und, wenn eine bestimmte Größe erreicht ist, in Teilstücke zerfällt, damit ist die Stufe der Fortpflanzung erreicht.

Im Laufe von Jahrtausenden sollen nach Haeckels Ansicht durch Differenzierung einzelner solcher primitiver Moneren in Kern und Plasma einzelne Zellen entstanden sein, die den Ausgangspunkt für mehrzellige Organismen bildeten, "aus denen sich dann alle höheren allmählich durch natürliche Zuchtwahl entwickelt haben". Von einem solchen Moner lässt sich demzufolge der Stammbaum des gesamten Organismenreiches ableiten.



11 Monophyletischer Stammbaum der Organismen [3, Bd. II; Tafel I]

Haeckel begründete seine Hypothese mit den Erkenntnissen der organischen Chemie seiner Zeit, der die ersten Synthesen organischer Verbindungen aus anorganischen Stoffen gelungen waren, und würdigte insbesondere die Harnstoffsynthese Friedrich Wöhlers (1828), während er die kolloidchemischen Untersuchungen von Thomas Graham nicht erwähnte.

Haeckel sprach die Hoffnung aus, dass es eines Tages gelingen werde, "Moneren" zu synthetisieren, die sich ernähren und fortpflanzen können, und so seine Hypothese der Autogonie experimentell zu beweisen. Trotz der ungeheuren Fortschritte auf dem Gebiet der Eiweiß-, Nukleinsäure- und Enzymforschung ist die Entstehung der Uroorganismen jedoch bis heute experimentell noch nicht nachvollziehbar.

Haeckel war jedoch nicht, wie in der einschlägigen Literatur oft behauptet wird, der erste, der eine Hypothese von der Entstehung des Lebens aus anorganischer Materie aufgestellt hat. Die Priorität in dieser Frage gebührt dem Geologen und Paläontologen Friedrich Rolle.

Er hatte schon 1863 in seiner Arbeit "Ch.s Darwins Lehre von der Entstehung der Arten im Pflanzen- und Thierreich in ihrer Anwendung auf die Schöpfungsgeschichte dargestellt und erläutert" eine solche im wesentlichen mit Haeckels Auffassungen übereinstimmende Hypothese geäußert.

Im Gegensatz zu Haeckel wies Rolle aber darauf hin, dass gegenwärtig eine "Urzeugung" ausgeschlossen sei, da die bereits vorhandenen Lebewesen neuentstehende lebensfähige Materie sofort aufbrauchen würden [56, S. 92-93].

In der "Generellen Morphologie" unternahm Haeckel erstmals den Versuch, die großen systematischen Einheiten der Organismen nach ihrer Abstammung, ihrer natürlichen Verwandtschaft zu ordnen. "Das natürliche System der Organismen ist" nach seiner Ansicht "ihr natürlicher Stammbaum, ihre genealogische Verwandtschaftstafel", die man durch den Vergleich der embryologischen, paleontologischen und der systematischen Entwicklung der Organismen ("dreifache parallele Stufenfolge") erkennen kann.

Er versuchte, solche Verwandtschaftstafeln zu zeichnen, und wählte zur Veranschaulichung der natürlichen Abstammungsbeziehungen der Organismen, der Anregung August Schleichers folgend, "das Bild eines weitverzweigten Baumes". Dabei soll die Wurzel des Baumes die gemeinsame Urform symbolisieren, von der sich alle Organismen ableiten lassen. Wie der von Haeckel gezeichnete "Monophyletische Stammbaum der Organismen" (Abb.11) zeigt, räumte er drei Möglichkeiten für die Entstehung der Organismen ein:

1. Alle Organismen haben sich aus einer Urform, einem strukturlosen Plasmaklumpchen ("Moner") entwickelt (= monophyletische Abstammung) (Linie s...t).
2. Es waren ursprünglich drei Moneren vorhanden, von denen eine zur Stammform der Pflanzen, eine zur Stammform der Tiere und eine zur Urform der Protisten wurde (= triphyletische Abstammung) (Linie x...y).
3. Mehrere Moneren bilden den Ursprung der einzelnen Organismenstämme (= polyphyletische Abstammung) (Linie m...n).

Die letzte Annahme hielt Haeckel für die wahrscheinlichste [3, Bd. II, S. 394].

Er gliederte die Organismen in drei Reiche, in Tiere, Pflanzen und Protisten. In das Zwischenreich der Protisten ordnete er alle niederen Organismen, wie Schleimpilze, Kieselalgen, Geißeltierchen, Bakterien, Amöben, Wurzelfüßer und sogar die Schwämme ein, deren Verwandtschaftsbeziehungen ihm unsicher erschienen.

Jedes Organismenreich untergliederte er in mehrere selbständige, unabhängige Stämme oder Phylen. Unter einem Stamm verstand Haeckel "die Gesamtheit aller jetzt noch existierenden oder bereits ausgestorbenen Organismen, welche von einer und derselben gemeinsamen Stammform ihre Herkunft ableiten" [3, Bd. II, S. XIX].

Im Stamm sah Haeckel die einzige reale Kategorie des Systems, alle anderen Kategorien - von der Varietät, Art, Gattung und Familie, bis zur Ordnung und Klasse - drücken seiner Ansicht nach nur relative Verwandtschaftsbeziehungen aus.

Haeckel veröffentlichte in der "Generellen Morphologie" acht Stammbäume: den schon erwähnten Stammbaum der Organismen (s. Abb. 11), einen des Pflanzenreiches, der Coelenteraten (Hohltiere), der Echinodermen ("Fünfstrahlertiere", Stachelhäuter), der Articulaten (Glieder-tiere), der Mollusken (Weichtiere), der Wirbeltiere sowie der "Säugetiere mit Inbegriff des Menschen".

Im Gegensatz zu Darwin, der mittels eines Schemas [76a, S.116] das Divergieren der Arten



nach den drei Grundformen: unregelmäßige, reguläre oder strahlige und zweiseitige, nicht ausreichend sei.

Im Anschluss an die Arbeiten von Gustav Jäger (1857) und Heinrich Bronn (1841, 1858) versuchte er, die "unendliche Mannigfaltigkeit der Tier- und Pflanzengestalten" auf einfache geometrische Grundformen zurückzuführen und Gesetze für die Gestaltung der anorganischen Materie zu Individuen zu finden. Deshalb stellte er nach dem Vorbild der Kristallographie ein auf kristallographischer Grundlage basierendes kompliziertes promorphologisches System der Organismen auf, das 40 Grundformen umfasste.

Er hoffte damit ein "generelles Formen-System" geschaffen zu haben, in das sich nicht nur alle in der Natur vorkommenden Körperformen, sondern auch alle vom Menschen geschaffenen Gegenstände einordnen lassen.

Bei der Auswahl seiner Untersuchungsobjekte ist immer wieder Haeckels Vorliebe für "Form und Symmetrie" erkennbar.

In seinen systematischen Arbeiten über Radiolarien, Medusen und Schwämme spiegelt sich seine Grundformenlehre deutlich wider. Da sein schwer überschaubares promorphologisches System aber keine allgemeine Anerkennung bei den Fachgelehrten fand, vereinfachte er es später und unterschied nur noch vier Grundformen [28, Suppl. S. 49].

Die Geometrie der Kristalle und ihr Vergleich mit den Grundformen der Organismen beschäftigten ihn bis an sein Lebensende (vgl. S. 124).

Von weitaus größerer Bedeutung für die Weiterentwicklung der Deszendenztheorie als der erste war aber der zweite Band der "Generellen Morphologie", der die "Allgemeine Entwicklungsgeschichte" der Organismen behandelt.

Hier definierte Haeckel die von ihm im ersten Band eingeführten Begriffe Ontogenie und Phylogenie und hob den zwischen beiden bestehenden Kausalzusammenhang hervor.

Unter "Ontogenie" oder "Entwicklungsgeschichte der organischen Individuen" verstand Haeckel die Entwicklung vom Ei bis zum fertigen Tier, also die Keimesentwicklung. Die "Phylogenie" oder "Entwicklungsgeschichte der Stämme" umfasst nach Haeckel

"die gesammte Reihe der Formveränderungen, welche die Art (Species) und der durch eine oder mehrere verschiedene Arten repräsentierte Stamm (Phylum) während der ganzen Zeit seiner individuellen Existenz durchläuft" [3, Bd. II, S. 299-300].

Haeckel hob die zwischen Keimesentwicklung und Stammesentwicklung beobachtete Parallele hervor:

"Die Ontogenesis ist die kurze und schnelle Recapitulation [Wiederholung] der Phylogenesis, bedingt durch die physiologischen Functionen der Vererbung (Fortpflanzung) und Anpassung (Ernährung).

... das organische Individuum ... wiederholt während des raschen und kurzen Laufes seiner individuellen Entwicklung die wichtigsten von denjenigen Formveränderungen, welche seine Voreltern während des langsamen und langen Laufes ihrer paläontologischen Entwicklung nach den Gesetzen der Vererbung und Anpassung durchlaufen haben." [3, Bd. IT, S. 300]

Da diese Formulierung den tatsächlichen, sehr viel komplizierteren Beziehungen nicht entsprach, wies Haeckel aber auch auf mögliche Störungen einer vollständigen Wiederholung hin. Für die Beziehungen zwischen Ontogenie und Phylogenie prägte Haeckel wenige Jahre später in seiner Monographie der Kalkschwämme (1872) den Begriff "Biogenetisches Grundgesetz". Gleichzeitig sah er darin eine wichtige Methode, um mit Hilfe der relativ leicht und vollstän-

dig zu beobachtenden Ontogenesen die Abstammungs- und Verwandtschaftsverhältnisse der Organismen zu rekonstruieren, da das paläontologische Material sehr lückenhaft ist.

Ähnlichkeiten zwischen bestimmten Embryonalstadien und bestimmten erwachsenen Tieren niederer Organisationsstufen wurden bereits vor Haeckel von zahlreichen Forschern erkannt. Sie wurden aber in der vorphylogenetischen Epoche entweder als Bestätigung der damals weitverbreiteten Vorstellung von einer linear aufsteigenden Stufenfolge der Natur angesehen (Johann Friedrich Meckel und Carl Friedrich Kielmeyer) oder durch die Annahme hierarchisch gestaffelter Typen erklärt (Karl Ernst v. Baer, Johannes Müller).

Auch Darwin hatte schon frühzeitig in einem Entwurf (1842) sowie später in der "Entstehung der Arten" die Beziehungen zwischen Individual- und Stammesentwicklung dargestellt und mit Hilfe der Deszendenztheorie zu erklären versucht. Ähnlichkeiten früher Embryonalstadien deutete er aber nun evolutionsbiologisch als Hinweis auf Abstammungsverwandtschaft. Dabei hat Darwin bereits auf das "Verwischen" der sich in der Embryonalentwicklung widerspiegelnden Ahnenzustände durch "sukzessive in einem frühen Lebensalter erfolgte Abänderung" und die "Vererbung der Abweichungen" aufmerksam gemacht.

Dieses Problem der zahlreichen Möglichkeiten der "Fälschung" der Ontogenese wurde von Fritz Müller in seiner bedeutungsvollen Schrift "Für Darwin" (1864) anhand von Untersuchungen an Crustaceen (Krebsen) eingehend behandelt. Müller sah im "Abirren" von den elterlichen Formen und im darüber "Hinausschreiten" eine der Hauptursachen für die Änderung der Arten [128, 111].

Obwohl die Bedeutung der Keimesentwicklung für die Klärung von Verwandtschaftsbeziehungen der Organismen schon erkannt und eingehend untersucht war, als Haeckel 1866 die "Generelle Morphologie" niederschrieb, bleibt es sein Verdienst, durch seine prägnante Formulierung als "biogenetisches Grundgesetz" immer wieder die Aufmerksamkeit auf diese Beziehungen gelenkt und dadurch weitreichende Forschungsimpulse ausgelöst zu haben.

Über Haeckels spätere wissenschaftliche und populärwissenschaftliche Werke erlangte dieses Gesetz "legendären Ruhm" und bot seitdem bis in die Gegenwart hinein Anlass zu Auseinandersetzungen und Diskussionen. Dabei reichen die Urteile von prinzipieller Anerkennung über Modifizierungsvorschläge bis zur völligen Ablehnung der inzwischen nur noch als "biogenetische Grund- oder Leitregel" bezeichneten Aussage.

Schon zu Lebzeiten Haeckels richtete sich die Kritik gegen den Wert des "biogenetischen Grundgesetzes" als Methode der phylogenetischen Forschung, weil die Störungen der Rekapitulation leicht zu erheblichen Fehldeutungen von Abstammungsverwandtschaften führen können. Haeckel war sich dieser Schwierigkeit durchaus bewusst und unterschied deshalb später (1875, "Die Gastrula und die Eifurchung der Tiere") zwischen "Palingenesen" (Auszugs- oder Rekapitulationsentwicklungen), die für die Beurteilung der Phylogenese geeignet sind und "Caenogenesen" oder Störungsentwicklungen, die für diesen Zweck ungeeignet sind, wie z. B. im Jugendstadium auftretende Bildungen, die später funktionslos werden (wie der Dottersack der Vogel- und Säugetierembryonen).

Da jedoch eine exakte Unterscheidung zwischen Caenogenesen und Palingenesen nicht möglich ist, wird die Anwendbarkeit des "biogenetischen Grundgesetzes" erheblich eingeschränkt, und es kann bestenfalls als Ergänzungsmethode zur Untersuchung von Organmorphogenesen in Betracht gezogen werden.

Weniger erfolgreich war Haeckels Versuch, Gesetze für die Erscheinungen der Vererbung und

Anpassung aufzustellen [3, S.170-226]. Er unterschied zwischen konservativer (Vererbung von den Vorfahren ererbter Eigenschaften) und progressiver Vererbung (Vererbung der während der Individualentwicklung durch Anpassung erworbenen Eigenschaften).

Ebenso unterschied er auch bei der Anpassung zwischen direkter und indirekter; unter letzterer verstand er erst in der Nachkommenschaft in Erscheinung tretende Veränderungen. Erbllichkeit beruht nach Haeckel auf der materiellen Kontinuität zwischen Eltern und Nachkommen.

Dabei hat er, wie Stubbe 1956 feststellte, "die Rolle von Kern und Plasma in der Zelle vielleicht als erster klar erkannt", indem er den Kern als stoffliche Grundlage der Vererbung ansah [115, S. 156]. Der Kern ist nach Haeckels Ansicht für die Vererbung ererbter Charaktere, das Plasma für die Anpassung an die Außenbedingungen, also die "progressive Vererbung" verantwortlich.

Die Vererbung erworbener Eigenschaften spielt auch in den späteren Werken Haeckels eine große Rolle. Teilweise wurden von ihm sehr kurios anmutende Beispiele dafür angeführt. So schrieb er in der "Natürlichen Schöpfungsgeschichte" (1868):

"Noch vor einigen Jahren kam hier in der Nähe von Jena auf einem Gute der Fall vor, dass beim unvorsichtigen Zuschlagen des Stallthores einem Zuchtstier der Schwanz an der Wurzel abgequetscht wurde, und die von diesem Stiere erzeugten Kälber wurden sämtlich schwanzlos geboren ..." [4, S. 169]

Im Gegensatz zu Johann Gregor Mendel, der in seinen ebenfalls 1866 veröffentlichten "Versuchen über Pflanzenhybriden" experimentell abgeleitete und statistisch gesicherte Versuchsergebnisse vorlegte, die - später als "Mendelsche Regeln" bekannt geworden - in Verbindung mit der Chromosomentheorie den Ausgangspunkt der modernen Genetik bildeten, stellte Haeckel seine Vererbungsgesetze rein spekulativ auf [136, S. 311]. Sie blieben, da sie nichts grundsätzlich Neues beinhalteten, ohne Bedeutung für die weitere Vererbungsforschung.

Später (1876) ergänzte Haeckel seine Vorstellungen über den Vererbungsvorgang und stellte der von Darwin 1875 aufgestellten "vorläufigen Pangenesis - Hypothese" (pan = all, genesis = Ursprung) eine eigene Hypothese von der "Perigenesis [peri = um, ringsum] der Plastidule oder der Wellenzeugung der Lebensteilchen" entgegen.

Haeckel lehnte Darwins Auffassung ab, nach der alle Körperzellen kleine Keimchen, sogenannte gemmulae bilden, die für die Ausbildung der spezifischen Eigenschaften verantwortlich sind.

Darwin verstand darunter frei im Körper bewegliche Molekülgruppen, die in die Keimzellen transportiert werden können, womit eine Übertragung der Eigenschaften aller Körperzellen auf die nächste Generation gewährleistet wird.

Während die Pangenesis-Hypothese Darwins von einer Übertragung kleinster materieller Einheiten ausgeht, beruht Haeckels Perigenesis auf dem Prinzip der mechanischen Übertragung der spezifischen Molekularbewegungen der sogenannten "Plastidule", worunter er aktive Moleküle eines "Lebens- oder Bildungstoffes" verstand.

Er ging dabei von seiner "Plastidentheorie" (1866, 1870) aus, nach der alle Organismen von sogenannten Plastiden (Bildnerinnen) gebildet werden. Die niederste Organisationsstufe dieser Plastiden sind die schon mehrfach erwähnten Moneren (Einfache), die bereits alle Lebensfunktionen ausüben können.

Diese Elementarorganismen bestehen aus einer noch nicht in Kern und Protoplasma getrennten, eiweißartigen, homogenen Substanz, die Haeckel als Lebens- oder Bildungstoff oder Plason bezeichnet. Die Moleküle, aus denen dieser Bildungstoff besteht, nennt Haeckel Plastidule. Sie sind nach seiner monistischen Auffassung die eigentlichen Lebensträger und besitzen im

Unterschied zu allen übrigen Molekülen "die Fähigkeit der Reproduktion oder des Gedächtnisses". Er behauptete:

"Durch das Gedächtnis der Plastidule wird das Plasson befähigt, in fortdauernder periodischer (Molekular-) Bewegung seine charakteristischen Eigenschaften von Generation zu Generation durch Vererbung zu übertragen, und diesen die neuen Erfahrungen einzufügen, welche die Plastidule durch Anpassung im Laufe der Entwicklung erworben haben." [10, S. 68]

Erblichkeit ist demnach Gedächtnis der Plastidule, Variabilität die Fassungskraft der Plastidule. Die Anpassung an Umwelteinflüsse erfolgt nach Haeckels Ansicht durch Umlagerung von Atomen, die eine Änderung der Plastidulbewegung bedingen, wodurch sich allmählich die Organismen selbst ändern. Damit glaubte Haeckel die Vererbung erworbener Eigenschaften, die er für weitaus bedeutungsvoller hielt als Darwin, logisch erklären zu können. Über seine populärwissenschaftlichen Werke wurden diese Vorstellungen weit verbreitet.

Wie Stubbe 1963 feststellte, hat "die ultimative Art, in der Haeckel die Vererbung erworbener Eigenschaften postulierte, sicher nicht dazu beigetragen, diese wichtige Grundfrage der Entwicklung und Vererbung sachlich und eindeutig zu klären" [115, S.158].

Eigene Vererbungsexperimente, wie sie z.B. Darwin an Tauben und Mendel an Erbsen durchgeführt haben, unternahm Haeckel nicht. Er hat, ebenso wie die meisten seiner Zeitgenossen, von Johann Gregor Mendels grundlegenden Versuchen zunächst keine Kenntnis genommen. Aber auch später (1902), als ihm Mendels Neffe, der Arzt Dr. Alois Schindler, die "Versuche über Pflanzenhybriden" u. a. Schriften Mendels übersandte, erkannte er deren Bedeutung für die Genetik nicht, sondern interessierte sich offenbar mehr für das darin behandelte Artproblem [136, S. 312-313].

Die hohe Wertschätzung, die Haeckel dem berühmten französischen Naturforscher Jean-Baptiste de Lamarck und dem Lamarckismus entgegenbrachte, wird besonders im 19. Kapitel ("Descendenztheorie und Selectionstheorie") der "Generellen Morphologie" deutlich.

Hier stellte Haeckel erstmals eine Geschichte der Entwicklungslehre dar und nannte als Begründer der Abstammungslehre Jean-Baptiste de Lamarck, Geoffroy St. Hilaire in Frankreich, Johann Wolfgang v. Goethe und Lorenz Oken in Deutschland sowie Charles Darwin und Alfred Russel Wallace in England.

Er schlug vor, die gesamte Deszendenztheorie (Abstammungslehre) als "Lamarckismus" zu bezeichnen und von der Selektionstheorie, die er als "Darwinismus" bezeichnete, zu trennen [3, Bd.II, S. 166].

Nach Haeckels Auffassung bedeutet Lamarcks "Philosophie zoologique" (1809) "den Beginn einer neuen Periode in der geistigen Entwicklungsgeschichte der Menschheit" [3, S. 154].

Sie sei jedoch ein halbes Jahrhundert zu früh gekommen und von seinen Zeitgenossen noch nicht verstanden worden. Die Ursachen für die geringe Wirksamkeit der Lehre Lamarcks zu dessen Lebenszeit sah Haeckel außerdem im autoritären Einfluss des berühmten französischen Naturforschers Georges Cuvier.

Mit der nicht den Tatsachen entsprechenden Ansicht, dass Lamarck nicht nur zu Lebzeiten verkannt, sondern auch nach seinem Tode bis 1859 totgeschwiegen worden sei, hat Haeckel die Lamarck-Literatur bis in die Gegenwart nachhaltig geprägt.

Neben seinen populärwissenschaftlichen Werken trugen die von ihm angeregte Übersetzung der "Philosophie zoologique" ins Deutsche (1876 durch Arnold Lang) und die Herausgabe einer gekürzten deutschen Volksausgabe (1909 durch Heinrich Schmidt), die allerdings Lamarcks

Anschauungen nur unvollständig wiedergibt, wesentlich zur Verbreitung der Lehre Lamarcks bei.

Die besondere Vorliebe Haeckels für Lamarck beruht nach Uschmann (1971) vor allem auf Übereinstimmungen im wissenschaftlichen Werdegang, in den Arbeitsmethoden und der wissenschaftlichen Zielstellung beider Gelehrter [137].

Ausführlich behandelte Haeckel in der "Generellen Morphologie" vor allem auch das schon von Lamarck diskutierte Problem der tierischen Abstammung des Menschen. Die Anwendung der Evolutionstheorie auf die Entwicklung des Menschen war für Haeckel ein notwendiger und logischer Schritt.

Wie wir wissen, hatte er bereits in seinem Stettiner Vortrag über die Darwinsche Theorie (1863) den Menschen in seine Betrachtungen einbezogen und war auch in seinen Vorlesungen darauf eingegangen. Im gleichen Jahr (1863) hatte auch Thomas Henry Huxley in seiner Schrift "Zeugnisse für die Stellung des Menschen in der Natur" die Abstammung des Menschen von affenähnlichen Vorfahren zu beweisen gesucht.

In Deutschland war diese Frage vor allem von Carl Vogt ("Vorlesungen über den Menschen, seine Stellung in der Schöpfung und in der Geschichte der Erde", 1863) und Friedrich Rolle ("Der Mensch, seine Abstammung und Gesittung im Lichte der Darwinschen Lehre ...", 1866) eingehend erörtert worden.

Haeckel war von August Schleicher veranlasst worden, im Herbst 1865 vor einem kleinen Privatkreis zwei Vorträge zu diesem Thema zu halten ("Über die Entstehung des Menschengeschlechts" und "Über den Stammbaum des Menschengeschlechts", gedruckt 1868), die die Grundlage für seine sämtlichen späteren Ausführungen zu dieser Problematik bildeten.

In der von ihm aufgestellten tierischen "Ahnenreihe des Menschen" nahm er als hypothetische Übergangsform zwischen den affenähnlichen Vorfahren des Menschen und dem Menschen einen sogenannten "Affenmenschen", einen Urmenschen ohne Sprache, an, für den er in der "Generellen Morphologie" den Ausdruck "Pithecanthropus" prägte.

Er formulierte hier: "Der Mensch hat sich ebenso aus den Affen, wie diese aus niederen Säugethieren entwickelt" [3, Bd.II, S. 431].

Dementsprechend ordnete er den Menschen und den Pithecanthropus bei den schwanzlosen Catarrhinen (Schmalnasigen Affen) als 3. Familie: Erecta s. Humana (Pithecanthropus, Homo) ein.

Als wichtigsten Schritt für die Entwicklung des Menschen betrachtete Haeckel "Die Differenzierung des Kehlkopfes, welche die Entwicklung der Sprache und somit der deutlicheren Mittheilung und der historischen Tradition zur Folge hatte" [3, Bd. II, S. 431].

Außerdem zeichnet sich der Mensch nach Haeckels Ansicht gegenüber dem Tier durch den gleichzeitigen Besitz mehrerer hervorragender Eigenschaften, wie höhere Differenzierung des Gehirns, der Gliedmaßen sowie durch den aufrechten Gang aus. Er sei aber nur durch quantitative, nicht durch qualitative Unterschiede von den Tieren getrennt.

Für Menschen und Tiere gelten nach Haeckel die gleichen Gesetze des Denkens. Die Anthropologie ist demzufolge für ihn nur ein Teilgebiet der Zoologie und gliedert sich in die gleichen Gebiete wie diese.

Außerdem verweist Haeckel darauf, dass die Umbildung in einem langdauerndem historischen Prozess während des Tertiärs stattgefunden habe und demzufolge ein "erster Mensch" oder ein "erstes Menschenpaar" nicht existiert haben könnte.

Das gesamte Werk ist von einer scharfen Polemik durchzogen. Auch bezüglich der Abstammung

des Menschen sparte Haeckel nicht mit heftigen Ausfällen gegenüber anderen Auffassungen, wie das folgende Zitat zeigt:

"Interessant und lehrreich ist dabei nur der Umstand, dass besonders diejenigen Menschen über die Entdeckung der natürlichen Entwicklung des Menschengeschlechts aus echten Affen am meisten empört sind und in den heftigsten Zorn gerathen, welche offenbar hinsichtlich ihrer intellektuellen Ausbildung und cerebralen Differenzirung sich bisher noch am wenigsten von unseren gemeinsamen tertiären Stammeltern entfernt haben." [3, Bd.II, S. 429-430]

Viele seiner Freunde, wie Carl Gegenbaur, Charles Darwin, Thomas Henry Huxley und Anton Dohrn tadelten diese polemische Haltung und waren der Ansicht, dass er damit der Durchsetzung der Evolutionstheorie geschadet habe. Haeckel war, wie ein Brief an Huxley (12.5.1867) beweist, anderer Ansicht:

"Eine radicale Reform der Wissenschaft... kann nicht durch zarte und sanfte, sondern nur durch energische und rücksichtslose Mittel herbeigeführt werden. Einen Augias-Stall, wie die Morphologie, kann man nicht mit Glace-Handschuhen, sondern nur mit Mistgabeln ausräumen, und man muß derb und ungeniert anpacken."

Gleichzeitig stellte er fest, dass er selbst sich "durch die kleinen Extravaganzen des Buches geschadet" habe, dies ihm aber vollkommen gleichgültig sei.

Zunächst hatte sich Haeckel jedoch nicht um den Erfolg oder Misserfolg seines Buches gekümmert. Unmittelbar nach der Drucklegung der "Generellen Morphologie" unternahm er eine mehrmonatige Studienreise nach den Kanarischen Inseln.

Anfang Oktober 1866 reiste er über Bonn nach London und traf dann mit Charles Darwin, Thomas Henry Huxley und Charles Lyell zusammen. Diese erste Begegnung mit Darwin hat Haeckel mehrfach in seinen Briefen und Vorträgen geschildert, so auch in einem Rundbrief an seine Freunde (24. 10. 1866):



13 Ernst Haeckel mit seinem Assistenten Nikolai Miklucho-Maklai auf Lanzarote (1866)

"Der Glanzpunkt meines bisherigen Londoner Aufenthaltes war der vorige Sonntag, welchen ich bei Darwin zubringen durfte (21, Octob.). Ich fuhr Morgens auf der Eisenbahn nach Bromley (etwa 20 engl. Meilen von London).

Dort erwartete mich Darwins Equipage, welche mich in 1/2 Stunde nach seinem Landgute in Down brachte. Die Aufnahme von Darwin und seiner Familie war die allerherzlichste ... Die Exposition meiner "Morphologie" sowie die begleitenden Stammbäume erregten bei Darwin und ebenso bei Huxley das lebendigste Interesse und ich darf hier der freundlichsten Aufnahme meines Buches gewiss sein. Ich fand Darwin und ebenso auch Huxley ganz so, wie ich sie mir nach unserer Correspondenz vorgestellt hatte, äußerst liebenswürdig, und bewege mich bei ihnen ganz wie zu Hause."

Zusammen mit dem Bonner Zoologen Richard Greeff fuhr Haeckel anschließend nach Lissabon. Hier schlossen sich ihnen Nikolai Miklucho-Maklai und Hermann Fol, zwei Schüler Haeckels, an. Am 17. November erreichten sie Madeira, am 22. November Santa Cruz auf Teneriffa. Am 9. Dezember landete die Forschergruppe auf der einsamen kanarischen Insel Lanzarote und widmete sich hier drei Monate lang vor allem der Untersuchung der Medusen (Quallen) und Siphonophoren (Staatsquallen). Haeckel beschäftigte sich insbesondere mit den Entwicklungsstadien dieser formen- und farbenprächtigen Tiere, die frei im Meer schwimmende Tierstöcke bilden. Sie bestehen aus vielen Medusen und Polypen, die in unterschiedlicher Weise als Luftglocke, Fress- oder Geschlechtspolypen ausgebildet sind.

Haeckel unternahm hier unter anderem auch entwicklungsmechanische Untersuchungen, indem er die Siphonophorenkeime zerschnitt und die Regeneration der Teilstücke beobachtete, doch hat er diesen "Goldfund" später nicht ausgewertet und stand entwicklungsmechanischen Auffassungen sogar ablehnend gegenüber. Als Ergebnis seiner Untersuchungen veröffentlichte er 1869 sein Werk "Zur Entwicklungsgeschichte der Siphonophoren", das von der "Gesellschaft für Kunst und Wissenschaft" in Utrecht preisgekrönt wurde.

Eine populäre Darstellung dieser staatenbildenden Organismen im Vergleich mit staatenbildenden Insekten, dem Polymorphismus bei Tieren und Pflanzen und der Arbeitsteilung in der menschlichen Gesellschaft gab Haeckel 1868 in einem Vortrag vor dem Berliner Handwerkerverein ("Über Arbeitsteilung in Natur und Menschenleben").

Ostern 1867 kehrte Haeckel über Marokko, Madrid und Paris von seiner Kanarischen Reise nach Jena zurück.

Kurze Zeit später, im Juni 1867, verlobte er sich mit Agnes Huschke, der jüngsten Tochter des Jenaer Anatomen Emil Huschke, die ihm als Freundin seiner verstorbenen Gattin Anna bekannt war. Am 20. August 1867 fand in der Dorfkirche zu Burgau bei Jena die Trauung statt.



14 Ernst Haeckel mit seiner zweiten Frau Agnes, geb. Huschke, dem Sohn Walter und der Tochter Elisabeth (1874)

Ebenso wie Anna Sethe folgte ihm Agnes in den ersten Ehejahren mit Liebe und Begeisterung in allen Situationen, später erwies sich die Verbindung auf Grund der so grundverschiedenen Charaktere als problematisch.

Wissenschaftlich erlebte Haeckel jedoch zunächst eine bittere Enttäuschung. Der erhoffte Erfolg seiner "Generellen Morphologie" blieb aus.

"Die meisten Zoologen und Botaniker, Morphologen und Physiologen - ebenso ... die meisten Philosophen - ignorierten mein Buch vollständig und zeigten für die vielen darin gebotenen Anregungen nicht die geringste Teilnahme," schrieb er später [3b, S. III]. Andere nahmen es zur Kenntnis, übten aber wohlwollende Kritik, wie z. B. der Kieler Zoologe Karl Möbius in einem Brief vom 22.8.1867:

"Ich hätte ... Ihrem Buch mehr Kürze der Darstellung, weniger Terminologie und eine scharfe Sonderung der aus Beobachtung sicher gefolgerten Gesetze von dem Hypothetischen gewünscht."

Haeckel selbst sah die Ursachen dieser Mängel in der übereilten Niederschrift - das 2bändige Werk war innerhalb eines Jahres verfasst und gedruckt worden -! Außerdem, so urteilte er zurückblickend,

"mache die Überladung mit neuen Fremdwörtern, die scharfe Polemik und der heftige exzentrische Ton der oft persönlichen und ungerechten Angriffe die Lektüre nichts weniger als anziehend" [58a, S. 9].

Trotz dieser auch von seinen Freunden kritisierten Mängel erwogen Darwin und Huxley eine Übersetzung der "Generellen Morphologie" ins Englische. Huxley forderte allerdings die Streichung des gesamten philosophischen Teiles und jeder Polemik, was Haeckel ohne Widerspruch akzeptierte. Die englische Ausgabe kam jedoch nicht zustande [52].

Auch die deutsche Ausgabe erlebte keine zweite Auflage. Erst 1906 gab Haeckel einen Auszug aus dem inzwischen vergriffenen Werk unter dem Titel "Prinzipien der Generellen Morphologie" heraus.

Dem Vorbilde Huxleys folgend ließ Haeckel seine Darwin-Vorlesung mitstenographieren und veröffentlichte auf Gegenbaurs Rat darauf basierend (1867/68) eine populärwissenschaftliche Darstellung der Grundideen der "Generellen Morphologie".

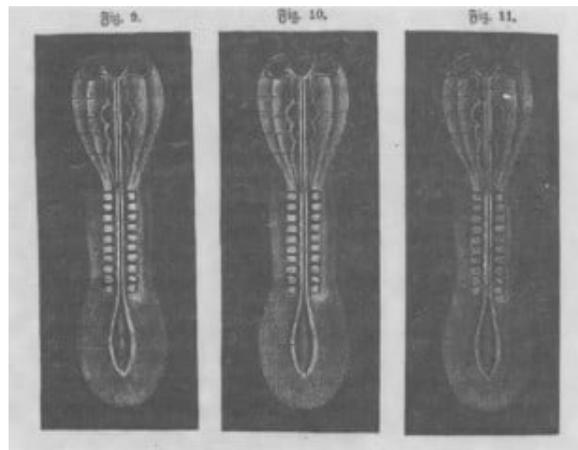
Mit diesem 1868 unter dem Titel "Natürliche Schöpfungsgeschichte" erschienenen Werk begeisterte Haeckel weite Bevölkerungskreise für die Entwicklungslehre. Es erschien Auflage um Auflage dieses anfangs kleinen und schlecht illustrierten Bandes. 1889 lag bereits die 8., nun mit dreißig Tafeln ausgestattete Auflage in 2 Bänden vor.

Bis zum Tode Haeckels erschienen 11 deutsche, ständig verbesserte Auflagen und außerdem Übersetzungen in zahlreiche Sprachen.

Während Haeckel einerseits "Tausende mit seiner 'Natürlichen Schöpfungsgeschichte' zum selbständigen Denken angeregt" und für eine naturwissenschaftlich-materialistische Weltanschauung interessiert hatte, übten Fachgelehrte heftige Kritik. Mit der negativen Beurteilung des Werkes durch den Baseler Anatomen Ludwig Rüttimeyer im "Archiv für Anthropologie" (1868) begann eine Auseinandersetzung, die sich unter dem Schlagwort "Fälschungen der Wissenschaft" bis ins 20. Jahrhundert hinein fortsetzen sollte, und "an deren ewiger Dauer Haeckels Charakter einen nicht unwesentlichen Anteil trug" [85, S. 13].

Rüttimeyer hatte Haeckel vorgeworfen, bei der Abbildung verschiedener Embryonen Zeichnun-

gen anderer Forscher "willkürlich modelliert und generalisiert" zu haben, und wies ihm nach, für die Darstellung der Embryonen des Hundes, des Huhnes und der Schildkröte dreimal nebeneinander den gleichen Druckstock verwendet zu haben (s. Abb.15).



15 Frühe Embryonalstadien verschiedener Wirbeltiere. Abbildung aus "Natürliche Schöpfungsgeschichte" (1. Aufl.) 1868, wobei Haeckel dreimal das gleiche Klischee verwendete [4, S. 248]

In der 2. Auflage (1870) verwendete Haeckel daraufhin diesen Druckstock nur noch einmal für den "Embryo eines Säugethieres" und erklärte dann dazu, es sei unmöglich, auf einem frühen Entwicklungsstadium, die Embryonen der verschiedenen Säugetiere, Vögel und Reptilien zu unterscheiden. Erst im Vorwort der 3. Auflage der "Natürlichen Schöpfungsgeschichte" erwähnte er Rütimeyer, ohne jedoch auf dessen Kritik einzugehen.

An der gleichen Stelle kritisierte Haeckel die entwicklungsmechanischen Auffassungen des Leipziger Anatomen Wilhelm His. Gleichzeitig suchte er den Berliner Ethnologen Adolf Bastian lächerlich zu machen, der Darwins Ausführungen über die Abstammung des Menschen als Phantasien abgewertet hatte.

Der geschmähte Bastian antwortete mit einem ebenso polemischen offenen Brief, in dem er vor allem das missglückte Titelbild der 1. Auflage der "Natürlichen Schöpfungsgeschichte" kritisierte, auf dem Haeckel verschiedene Menschenrassen und Affentypen bezüglich Schädelbildung und Gesichtsausdruck miteinander verglichen und nicht der Realität, sondern seiner Theorie entsprechend gezeichnet hatte.

Die von Haeckel hier dargestellte Abstufung der Menschenrassen in "niedere" und "höhere" Rassen wurde von Bastian zu Recht kritisiert. Sie erinnert an die naturphilosophische Stufenleiter-Idee und bot sozialdarwinistischen Ideen Ansatzpunkte.

In allen folgenden Auflagen ließ Haeckel diese Abbildung wegfallen, die gleichlautenden Textstellen blieben erhalten.

Ungeachtet aller Angriffe arbeitete Haeckel unermüdlich an dem Ausbau seines in der "Generellen Morphologie" aufgestellten Programmes. So veröffentlichte er 1870 "Studien über Moneren" und "Das Leben in den größten Meerestiefen".

Er beschrieb hier eine Reihe von kernlosen und strukturlosen, einfachsten Organismen, deren Körper nur aus Protoplasma besteht, und die er als Vertreter der niedersten Organisationsstufe des Lebens ansah. Die Existenz der von Haeckel beschriebenen Moneren konnte aber nicht bestätigt werden. Besonders in der von Huxley 1868 in Proben von Tiefseeschlamm entdeckten vermeintlichen Monerengattung *Bathybius Haeckeli* glaubte Haeckel den "Urschleim" im Sinne Okens, den lebenden Beweis für seine Theorie der Entstehung des Lebens aus anorganischer

Materie gefunden zu haben.

Er hielt daran auch dann noch fest, als Karl Möbius 1876 das vermeintliche Protoplasma des Bathybius als vom Konservierungsmittel verursachten Gipsniederschlag identifizierte und Huxley seinen Irrtum bereits korrigiert hatte.

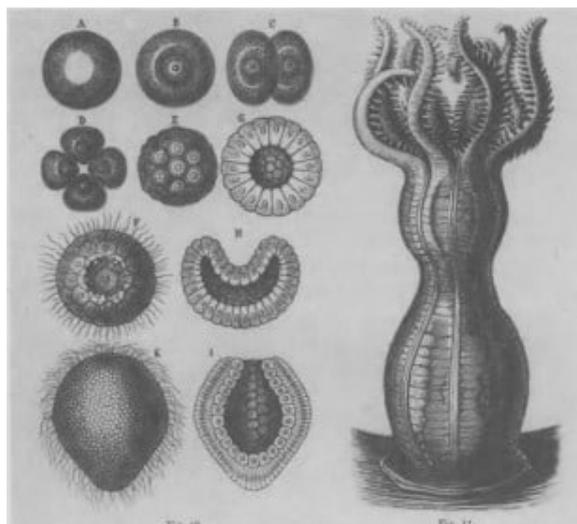
Als Resultat mehrjähriger zielstrebigere Forschungen legte Haeckel 1872 eine dreibändige Monographie "Die Kalkschwämme" vor. Zur Erforschung dieser Tiergruppe hatte er im Spätsommer des Jahres 1869 eine Reise nach Norwegen und im Frühjahr 1871 zusammen mit seinen Schülern Oscar und Richard Hertwig eine Reise nach Dalmatien (Insel Lessina) unternommen.

Im ersten Band dieser Monographie stellte Haeckel die Systematik, im zweiten die Biologie der Kalkschwämme dar, der dritte umfasste einen Atlas von 60 Bildtafeln. Dieses Werk enthält die für die Weiterentwicklung der Darwinschen Theorie fruchtbarsten Anregungen Haeckels. Wie bereits erwähnt, prägte er hier für die Beziehungen zwischen Ontogenese und Phylogenese den Ausdruck "Biogenetisches Grundgesetz" und suchte es am Beispiel der Kalkschwämme darzustellen.

Im Kapitel über "Die Philosophie der Kalkschwämme" legte er die Grundgedanken seiner 1874 veröffentlichten "Gasträatheorie" nieder [8], welche die stammesgeschichtliche Ableitung aller vielzelligen Tiere (Metazoen) aus einfachen, kugeligen Flagellatenkolonien erklärt.

Haeckel untersuchte die Entwicklungsstufen der einfachsten Schwämme und fand darin den Schlüssel für das Prinzip der Entwicklung aller höheren Tiere. Aus der befruchteten Eizelle entsteht nach Haeckels Beobachtung durch wiederholte Zellteilung ein kugeliges Zellhaufen, den Haeckel wegen seiner Ähnlichkeit mit einer Maulbeere als Maulbeerkeim oder Morula bezeichnete.

Diese Furchungszellen werden durch Flüssigkeitsansammlung nach außen gedrängt und bilden nun eine freibewegliche, einschichtige Hohlkugel, den "Blasenkeim" oder die Blastula. Diese setzt sich an einer Stelle fest und durch Einstülpung (Invagination) entsteht daraus ein aus zwei aneinanderliegenden Zellschichten ("Keimblättern") bestehender "Becherkeim", die "Gastrula" (Abb. 16).



16 *Monoxenia Darwinii* (Haeckel). Schematisierte Darstellung der Entwicklung einer Koralle [9, S. 12]

Fig. 10: A. befruchtetes Ei; B. erste Furchungszelle; C. Zweiteilung; D. Vierteilung; E. Maulbeerkeim (Morula); F. Keimhautblase (Blastula); G. dieselbe im Querschnitt; H. Gastrula (Magenlarve); I. Gastrula im Querschnitt Fig. 11: entwickelte *Monoxenia*

Die äußere Zellschicht ist das Hautblatt oder Ektoderm, die innere das Darmblatt oder Entoderm. Den inneren Hohlraum der Gastrula bezeichnete Haeckel als Urdarm, die Öffnung nach außen als Urmund. Haeckel unterschied drei Kalk-Schwammtypen, den Ascon-, Sycon- und Leucontyp.

Nach seinen Beobachtungen entsprach der einfachste Typ, der Ascontyp, in seinem Aufbau einer Gastrula. Er schlussfolgerte, dass jeder Leucontyp die Ascon- und Syconform durchläuft. Durch Vergleich aller damals bekannten Entwicklungsstadien anderer Tiere und weitere eigene Untersuchungen glaubte Haeckel nachgewiesen zu haben, dass alle Metazoen in der Embryonalentwicklung ein solches zweischichtiges Gastrulastadium durchlaufen und sich die Gewebe und Organe aller Metazoen auf die beiden "primären Keimblätter" zurückführen lassen ("Homologie der Keimblätter"). Nach dem "Biogenetischen Grundgesetz" folgerte er, dass die Gastrula die Urform aller höheren Tiere sein müsse und bezeichnete diese hypothetische Ahnenform als "Urdarmtier oder Gastraea".

Die niedersten Metazoen, z. B. die einfachsten Schwämme oder die Süßwasserpolyphen bleiben nach Haeckels Ansicht auf einer solchen einfachen gastrulaähnlichen Bildungsstufe stehen; er bezeichnet sie deshalb als "Gasträaden der Gegenwart".

Bei allen übrigen höheren Tieren bildet sich später noch durch taschenartige Ausstülpung des Urdarms eine Leibeshöhle (Coelom) aus, die von dem sogenannten mittleren Keimblatt oder Mesoderm umkleidet wird. Dieses Problem wurde von Haeckels Schülern Richard und Oscar Hertwig weiter verfolgt.

Haeckel hat in den folgenden Jahren eine Reihe weiterer Arbeiten dem Ausbau dieser Theorie gewidmet und 1877 unter dem Titel "Studien zur Gastraeatheorie" gesammelt veröffentlicht. Obwohl spätere Untersuchungen ergaben, dass die Gastrulabildung bei den Schwämmen komplizierter verläuft, als Haeckel annahm, und er somit von falschen Voraussetzungen ausgegangen war, erwies sich der Grundgedanke seiner Theorie als richtig.

Die Gastraeatheorie erregte sehr rasch die Aufmerksamkeit der Embryologen und rief lebhaftige Diskussionen hervor.

In den hundert Jahren ihres Bestehens hat sie vielfache Abänderung und Ergänzung erfahren. Aus dem Widerspruch heraus entstanden neue Hypothesen. So zeigten die Arbeiten von Aleksandr Kovalevski, Ilja Iljic Mecnikov und anderen Embryologen, dass die Gastrulabildung nicht nur durch Einstülpung der Blastula (Invagination), sondern auch durch Umwachsung (Epiboli), Einwanderung von Zellen (Immigration) oder durch Teilung von Zellen (Delamination) entstehen kann. Karl G. Grell urteilte (1979):

"Doch wer wollte leugnen, dass Haeckels Gastraeatheorie, für sich betrachtet, eine geniale Herausforderung war. Ihr objektiver Wert besteht auch heute noch darin, dass sie die Möglichkeit eröffnet, sich eine monophyletische Entstehung der Metazoen vorzustellen."

Die Semesterferien nutzte Haeckel meist für ausgedehnte meereszoologische Exkursionen oder Erholungsreisen. So reiste er im Frühjahr 1873 (2.3.-4.5.) über Wien und Triest nach Ägypten, zum Golf von Suez, nach Brussa (Bursa/Türkei), Smyrna, Athen und über Konstantinopel ans Schwarze Meer.

Höhepunkt dieser Reise war die Untersuchung der Korallenbänke des Roten Meeres bei Tur an der Westküste der Sinaihalbinsel, wobei er von seinem Jenaer Kollegen, dem Botaniker Eduard Strasburger, begleitet wurde.

Seiner für Formen und Farben empfänglichen Künstlernatur boten sich hier überwältigende Eindrücke, die er in Skizzen, farbenfrohen Aquarellen und anschaulichen Erlebnisberichten

wiedergab.

Auf der Weiterreise nach Kleinasien lernte Haeckel in Smyrna den Berliner Landschaftsmaler Ernst Koerner kennen, mit dem er den "Asiatischen Olymp" bei Brussa bestieg, und der ihm wertvolle Hinweise für seine Landschaftsmalerei gab.

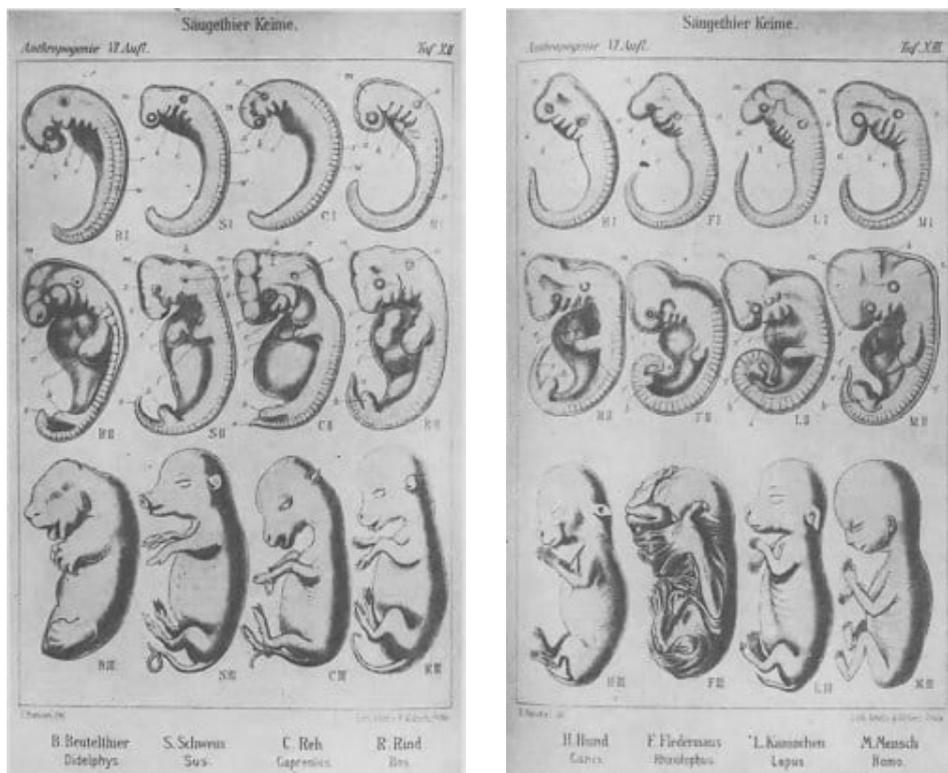
Das literarische Ergebnis dieser ersten Orientreise war sein Buch "Arabische Korallen" (1876) sowie ein Bericht "Brussa und der asiatische Olymp".

Im Spätsommer des gleichen Jahres verbrachte Haeckel die Semesterferien in der Schweiz.

Seine Gattin erwartete zu dieser Zeit ihr drittes Kind. Im September 1868 war der Sohn Walter, drei Jahre später die Tochter Elisabeth (12.1.1871) geboren. Die empfindsame Agnes litt unter den oft monatelangen Trennungen während Haeckels zahlreicher Reisen ebenso wie unter den zunehmenden wissenschaftlichen und weltanschaulichen Kämpfen, in die ihr Gatte verstrickt war.

Später war es vor allem eine Gemütskrankheit der jüngsten Tochter Emma (geb. 6. 10. 1873), die das Familienleben überschattete.

Im Sommer 1874, während seine Frau mit dem Sohn Walter zur Kur in Bad Salzungen weilte, arbeitete Haeckel angestrengt an der Fertigstellung eines neuen Buches. Nachdem auch Darwin 1871 mit der Veröffentlichung seiner Schrift "Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl" seine anfängliche Zurückhaltung in dieser Frage aufgegeben hatte, erweiterte Haeckel 1874 seine bisherigen Äußerungen zu diesem Problem zu einem umfassenden Werk mit dem Titel "Anthropogenie oder Entwicklungsgeschichte des Menschen".



17 Abbildungen aus "Anthropogenie" (6. Aufl.) 1910, welche die Ähnlichkeit der frühen Embryonalstadien als Ausdruck des "Biogenetischen Grundgesetzes" demonstrieren soll

In allgemeinverständlicher Form stellte er die Grundzüge der menschlichen Keimesentwicklung dar und versuchte, mit Hilfe des "Biogenetischen Grundgesetzes" daraus hypothetisch die Stufenfolge der Stammesentwicklung des Menschen abzuleiten.

Einer ausführlichen Darstellung des "Biogenetischen Grundgesetzes" folgte eine historische Betrachtung aller maßgeblichen embryologischen Theorien sowie eine historische Übersicht über die Schöpfungs- und Entwicklungslehren von Aristoteles bis Darwin.

Anschließend verglich Haeckel einzelne Embryonalstadien des Menschen mit denen verschiedener Wirbeltiere und schloss aus deren prinzipieller anatomischer Übereinstimmung auf die Abstammung von einer gemeinsamen Stammform. Durch zahlreiche Abbildungen suchte er die große Ähnlichkeit der frühen Embryonalstadien verschiedener Wirbeltiere und des Menschen zu verdeutlichen (s. Abb. 17).

Im zweiten, phylogenetischen Teil leitete Haeckel eine 22 Stufen umfassende Ahnenreihe des Menschen ab und gab eine Übersicht über die stammesgeschichtliche Ableitung der verschiedenen Organe des Menschen. Dabei kam er zu der Schlussfolgerung:

"Der menschliche Körper enthält nicht ein einziges Organ, welches nicht von den Affen geerbt ist. Wir können aber auch mittels unseres biogenetischen Grundgesetzes den Ursprung unserer verschiedenen Organsysteme noch weiter, bis zu verschiedenen niederen Ahnen-Stufen hinab verfolgen.

So können wir z. B. sagen, dass wir die ältesten Organe unseres Körpers, Oberhaut und Darmcanal, von den Gastraeaden geerbt haben, hingegen Nervensystem und Muskelsystem von den niederen Würmern (Archelminthen), das Gefässsystem, Leibeshöhle und Blut von den Coelomaten-Würmern (Scoleciden), die Chorda und den Kiemendarm von den Chordoniern, die differenzierten Sinnesorgane von den Cyclostomen [Rundmäuler], die Gliedmassen und die Müllerschen Gänge von den Urfischen, und die äusseren Geschlechtsorgane von den Ursäugethieren." [7, S. 694]

Der inzwischen allgemein bekannte "Systematische Stammbaum des Menschen" (Abb. 18) demonstriert deutlich Haeckels Auffassungen über die Ahnenstufen des Menschen.

An der Wurzel einer alten knorrigen Eiche, die Haeckel als Modell wählte, vermitteln die strukturlosen Moneren den Übergang zwischen anorganischen und organischen Naturkörpern. Die weiteren Übergangsformen der menschlichen Entwicklung erschloss Haeckel nach dem "Biogenetischen Grundgesetz" und verglich sie mit ähnlichen lebenden Formen.

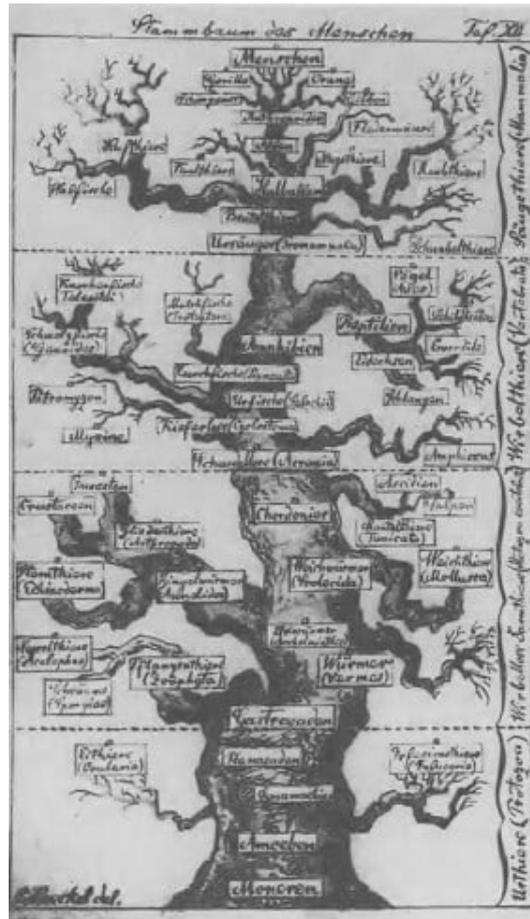
So entspricht seiner Ansicht nach die Eizelle den Amöben, das Gastrulastadium den einfachsten Gastraeaden (niedere Hohltiere), das Platodenstadium den Plattwürmern.

Den Übergang zwischen wirbellosen und Wirbeltierahnen bilden nach Haeckel die Urchordatiere (Prochordonier), aus denen die Ascidien (Manteltiere) und die Urwirbeltiere (Amphioxus) hervorgegangen sein sollen.

Die "Ursäuger" verglich Haeckel mit den Kloakentieren (Monotremata). Schon in der "Generellen Morphologie" hatte er hervorgehoben, dass der Mensch nicht von heute noch lebenden Menschenaffen (Anthropoiden), sondern von längst ausgestorbenen Formen, wie *Dryopithecus fontani* oder *Pliopithecus*, abzuleiten sei.

Als hypothetisches Zwischenglied hatte er die Gattung *Pithecanthropus* angenommen. Der fossile Beweis dafür stand aus, als Haeckel 1874 die "Anthropogenie" niederschrieb.

Er konnte sich nur auf die erwähnten fossilen Menschenaffenfunde stützen. Den 1856 von Johann E. Carl Fuhlrott als fossilen Menschen erkannten "Neandertaler" ließ er im Gegensatz zu Friedrich Rolle (1866) zunächst unberücksichtigt und begründete seine Hypothese in erster Linie auf vergleichend anatomische und vergleichend embryologische Untersuchungen an heute lebenden Vertretern der Primaten (Herrentiere), die er für ausreichend zur Beweisführung hielt.



18 Stammbaum des Menschen. Zeichnung Haeckels für Tafel XX der "Anthropogenie" (1874)

Erst in späteren Stammbaumentwürfen berücksichtigte Haeckel den "Neandertaler" als "Homo primigenius" und ordnete ihn als Übergangsstufe zwischen dem aufrechtgehenden Affenmenschen, *Pithecanthropus erectus*, und dem nach seiner Meinung niedersten rezenten Menschen, dem "Homo australis", ein [35].

Inzwischen hatte der holländische Arzt Eugen Dubois 1891 bei Trinil in Mitteljava ein Schädeldach und einen Oberschenkelknochen einer, wie er glaubte, menschenähnlichen Übergangsform gefunden, die er als das von Haeckel vorhergesagte fehlende Zwischenglied ansah und Haeckel zu Ehren als "*Pithecanthropus erectus*" bezeichnete.

Damit wurde ein wichtiger Beweis für die Richtigkeit der Darwinschen Evolutionstheorie auf dem Gebiet der Abstammungsgeschichte des Menschen erbracht, obwohl die *Pithecanthropinen*, wie man heute weiß, eine schon relativ hochentwickelte Menschenart sind und deshalb jetzt als *Homo erectus* bezeichnet werden [83].

Die Anwendung der Evolutionstheorie auf die Stammesgeschichte des Menschen stieß in mehrfacher Hinsicht auf erheblichen Widerstand. Nicht nur kirchliche Kreise, deren herrschende Dogmen erschüttert waren, nahmen den Kampf auf, auch führende Fachgelehrte erkannten die ohnehin nur spärlich vorliegenden fossilen Beweise nicht an.

So sahen z. B. Rudolf Virchow und andere Gelehrte in den Neandertalfunden Reste eines rezenten, krankhaft veränderten Menschen. Es verwundert deshalb nicht, wenn auch Haeckels "Anthropogenie" ein sehr unterschiedliches Echo auslöste. Einerseits war das Interesse an einer solchen "populären Aufklärungsschrift" offenbar zu dieser Zeit groß, denn der 1. Auflage im September 1874 folgte bereits nach zwei Monaten die zweite, 1877 erschien die dritte verbesserte und erweiterte, 1910 bereits die sechste Auflage des inzwischen zweibändigen, mit 30

Tafeln, 512 Figuren und 60 Tabellen ausgestatteten Werkes.

Andererseits war der große Erfolg des Buches unmittelbar mit neuen heftigen Angriffen verbunden.

Im Mittelalter hätte man Haeckel wegen dieses Buches vor die Inquisition gefordert und ihn und seine Anthropogenie verbrannt. Wir sind heute humaner geworden; das Ketzergericht besteht zwar noch, aber es waltet ein anderes Verfahren.

Zunächst hört man den Jammer über die Verderbtheit der Naturwissenschaften, dann wird mobil gemacht gegen die neue Auflage des alten Feindes. Die schwarze Armee greift zur Feder, um das zu vernichten.

So charakterisiert der Baseler Anatom Julius Kollmann in einer Besprechung des Werkes die damalige Situation [100].

Doch auch Fachkollegen übten schärfste Kritik. Wieder wurde Haeckel vorgeworfen, Abbildungen "erfunden" oder ungenau von anderen Autoren kopiert, "gefälscht" zu haben.

Von Bedeutung sind vor allem die Auseinandersetzungen mit dem Leipziger Anatomen Wilhelm His, der Haeckels "Gasträatheorie" sowie die Allgemeingültigkeit des "Biogenetischen Grundgesetzes" ablehnte und die Embryonalvorgänge als "eine mechanische Massenverschiebung" deutete.

His stellte in seiner Anklage gegen Haeckel ("Unsere Körperform und das physiologische Problem ihrer Entstehung", 1875) sogar dessen wissenschaftliche Glaubwürdigkeit in Frage.

Diese schweren Anschuldigungen beantwortete Haeckel mit der sehr polemisch gehaltenen, gegen die Ansichten von Wilhelm His und Alexander Goette gerichteten Schrift "Ziele und Wege der heutigen Entwicklungsgeschichte" (1875).

Den Vorwurf der Fälschung der Abbildungen wies er darin energisch zurück und erklärte, dass er "einfache schematische Figuren für weit brauchbarer und lehrreicher halte, als möglichst naturgetreue und sorgfältigst ausgebildete" [S. 38]. Gleichzeitig gestand er aber ein, "im Gebrauche schematischer Figuren dann und wann zu weit gegangen" zu sein, und bedauerte, "dass viele davon recht schlecht ausgefallen" seien.

Mit dieser Erklärung spielte er all jenen in die Hände, denen die Fälschungsanklagen nur als Vorwand für religiöse und weltanschauliche Auseinandersetzungen dienten.

In dieser Karl Ernst v. Baer gewidmeten Streitschrift setzte sich Haeckel außerdem mit den Angriffen des amerikanischen Zoologen und Anti-Darwinisten Louis Agassiz und der "Haeckelogenie" des Bonner Philosophen Friedrich Michelis sowie mit dem Theologen Johannes Huber auseinander.

Michelis sah in der "Anthropogenie" "ein Attentat auf die Wahrheit der Offenbarung, auf die Grundlage der Religion und auf die Bedingung der Sittlichkeit" [Schmidt, H., 1934].

Neben einigen anderen griff im Jahre 1876 auch der Würzburger Zoologe Carl Semper in die Polemik gegen Haeckel ein. In seiner Schrift "Der Haeckelismus in der Zoologie" kritisierte er die von Haeckel vertretene Richtung der Zoologie als dogmatisch und phantastisch.

Er versuchte ebenfalls durch die Anklage der Fälschung von Abbildungen aus der "Anthropogenie" und durch unkritisch übernommene Argumente, Haeckels Glaubwürdigkeit als Wissenschaftler in Frage zu stellen. Haeckel reagierte auf diese Anschuldigungen im Vorwort der dritten Auflage seiner "Anthropogenie" mit persönlichen, verletzenden Angriffen gegen Semper. Bezüglich der beanstandeten Abbildungen erklärte er:

"Wenn man meinen schematischen Abbildungen den Vorwurf macht, dass sie "erfunden" seien

und mir das als "Fälschung der Wissenschaft" auslegt, so gilt das in gleicher Weise auch von allen anderen Diagrammen, die tausendfach tagtäglich im Unterrichte verwendet werden. Alle schematischen Abbildungen sind als solche "erfunden" !"

Carl Semper veröffentlichte daraufhin einen "offenen Brief an Ernst Haeckel in Jena" mit noch schärferen, größtenteils aber unsachlichen Angriffen gegen Haeckel.

Bereits im Jahre 1877 entspann sich eine neue, viel bedeutsamere Kontroverse mit seinem ehemals so verehrten Lehrer Rudolf Virchow, mit dem er jahrelang in freundschaftlichem Briefwechsel gestanden hatte.

Noch 1866 hatte Haeckel in Sorge um die Zukunft seines Vaterlandes Rudolf Virchow vertrauensvoll ersucht, als Vertreter der liberalen Fortschrittspartei im Preußischen Abgeordnetenhaus den Krieg Preußens gegen Österreich um die Vorherrschaft in Deutschland zu verhindern und sich öffentlich über die deutsche Lage zu äußern.

Elf Jahre später wurden beide Gelehrte erbitterte Gegner.

Anlässlich der 50. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in München hielt Haeckel am 18. September 1877 einen Vortrag "Ueber die heutige Entwicklungslehre im Verhältnis zur Gesamtwissenschaft", der den Widerspruch Rudolf Virchows herausforderte.

Haeckel stellte in seinem Vortrag die grundlegende Bedeutung des Entwicklungsgedankens für die verschiedenartigen Wissenschaften, insbesondere die Biologie dar und ging dabei ausführlich auf die tierische Abstammung des Menschen sowie auf seine monistische Weltanschauung ein. Der Vortrag gipfelte in der Forderung, dass die Entwicklungslehre als wichtigstes Bildungsmittel in der Schule ihren Einfluss geltend machen müsse und hier nicht bloß geduldet, sondern maßgebend und leitend werden müsse, wobei eine weitgreifende Reform unausbleiblich sei (Amtl. Bericht, München 1877, S. 18).

Vier Tage später - Haeckel war inzwischen nach Italien abgereist - wies Virchow in einer Gegenrede mit dem Thema "Die Freiheit der Wissenschaft im modernen Staat" diese Forderung energisch zurück. Nach seiner Ansicht sei die Deszendenztheorie viel zu wenig bewiesen.

"Probleme soll man erforschen, aber nicht lehren", führte er aus und bezog sich dabei auf Haeckels Hypothesen über die Entstehung des Lebens und über die Allbeseelung der Materie, aber auch die tierische Abstammung des Menschen stellte er in Frage. Er betonte jedoch, dass die Entwicklungstheorie gelehrt werden müsse, wenn sie hinreichend bewiesen sei. Außerdem unterstellte er der Evolutionstheorie staatsgefährdende Tendenzen:

"... Ich will hoffen, dass die Descendenztheorie für uns nicht alle die Schrecken bringen möge, die ähnliche Theorien wirklich im Nachbarlande angerichtet haben. Immerhin hat auch diese Theorie, wenn sie consequent durchgeführt wird, eine ungemein bedenkliche Seite, und dass der Sozialismus mit ihr Fühlung gewonnen hat, wird Ihnen hoffentlich nicht entgangen sein."  
[142, S. 69]

Da ein neues Unterrichtsgesetz bevorstand, hätte Virchow als wissenschaftliche und politische Autorität an der Seite Haeckels ein gewichtiges Wort in die Waagschale werfen können, doch er tat das Gegenteil und "alle Organe des Rückschritts" ergriffen "die Hand des unerwarteten Bundesgenossen" ("Frankfurter Zeitung", 28. 9. 1877), wie die Reaktion der Presse auf Virchows Äußerungen bewies.

April 29<sup>th</sup> 1879  
By the Haeckel  
I have just finished reading the English  
translation (for for want of time I had  
before reading the French translation) of  
the "Fuchs in Science"; & you  
must let me have the pleasure of  
saying how much I admire the  
whole of it. It is a most  
interesting story & I agree with  
all of it. Virchow's conduct in  
the pamphlet & I hope he will never  
feel shame. What an amazing  
Professor the of Haeckel is.  
With all good wishes  
from me sincerely  
(Charles Darwin)

19 Brief von Charles Darwin an Ernst Haeckel vom 29. 4. 1879, in dem er das Verhalten Virchows gegenüber Haeckel als beschämend bezeichnete

So triumphierte die "Germania", Berliner Organ des ultramontanen Zentrums, Virchow habe "wahrhafte Keulenschläge gegen seinen ehemaligen Schüler Haeckel, gegen die Darwinsche Deszendenz, die Affentheorie usw." geführt ..., "die Haeckelianer resp. Affenfanatiker haben in München eine große Niederlage erlitten" (25.9.1877) [13, S. 87].

In einer Streitschrift "Freie Wissenschaft und freie Lehre" (1878) wies Haeckel die scharfen Angriffe Virchows entschieden zurück. Die Anschuldigung der Staatsgefährdung hielt Haeckel für unsinnig, da nach seiner Ansicht die Deszendenztheorie, insbesondere das Selektionsprinzip, mit dem Sozialismus unvereinbar sei.

Bemerkenswert ist, dass Haeckel an dieser Stelle ausdrücklich betont, "wie gefährlich eine derartige unmittelbare Übertragung naturwissenschaftlicher Theorien auf das Gebiet der praktischen Politik ist" [13, S. 68], während er später (1900) den Aufruf zu einem von dem Industrieunternehmer Friedrich Alfred Krupp finanzierten Preisausschreiben zum Thema "Was lernen wir aus den Prinzipien der Deszendenztheorie in Beziehung auf die innerpolitische Entwicklung und Gesetzgebung der Staaten?" mit unterzeichnete und damit sozialdarwinistischen Bestrebungen Vorschub leistete!

Im letzten Abschnitt seiner Streitschrift verglich Haeckel Virchows Rede mit der berühmten "Ignorabimus-Rede" ("Über die Grenzen des Naturerkennens") von Emil du Bois-Reymond (1872) und setzte beiden sein zuversichtliches "Impavidi progrediamur!" (Unerschrocken schreiten wir vorwärts) entgegen, das künftig sein vielzitiertes Kampfruf wurde.

Überzeugt von der Wahrheit seiner Ansichten kämpfte er mit allen Mitteln für die Anerkennung und Popularisierung der Evolutionstheorie. Noch im Frühjahr 1878 unternahm er eine große Vortragsrundreise, die ihn durch 13 Städte bis nach Triest und Wien führte.

Doch trotz begeisterter Zustimmung breiter Bevölkerungsschichten rief sein leidenschaftlicher Kampf zunehmend den Widerstand kirchlich gesinnter Kreise hervor. So wurde im folgenden Jahr (1879) der "Fall Hermann Müller in Lippstadt" Anlass zu einer erregten dreitägigen Debatte im preußischen Abgeordnetenhaus, an der auch Virchow beteiligt war, und führte zum Verbot der Schriften von Darwin und Haeckel in höheren Schulen. Man beschuldigte den als Blütenbiologen bekannten Oberlehrer Hermann Müller, die Abstammung des Menschen vom Affen gelehrt und damit das religiöse Gefühl seiner Schüler beleidigt zu haben.



20 Desmonema Annasethe (Haeckel), Scheibenqualle, benannt nach Haeckels erster Frau Anna Sethe. Zeichnung Haeckels für die Monographie der Medusen (1879)

Im Jahre 1882 wurde dann in Preußen der biologische Unterricht in den oberen Klassen der höheren Lehranstalten abgeschafft. Angesichts dieser Tatsache ist es verständlich, dass Haeckel bei jeder sich ihm bietenden Gelegenheit diesen Zustand anprangerte und die Erweiterung des naturkundlichen Unterrichts sowie die Einführung der Entwicklungslehre in die Schulen verlangte. So wiederholte er diese Forderungen in seinem dem Gedächtnis Darwins gewidmeten Vortrag "Die Naturanschauung von Goethe, Darwin und Lamarck" auf der 55. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte 1882 in Eisenach, sowie auf deren 59. Versammlung 1886 in Berlin.

Im Jahre 1887 legte er in einem Zeitungsartikel "Real- und Formal-Gymnasien" seine Ansichten über die Ziele einer Unterrichtsreform öffentlich dar. Diese Reformbestrebungen, die in der Aufhebung des Bildungsprivilegs und einer Trennung der Kirche von Staat und Schule gipfelten, bilden einen wesentlichen Bestandteil seiner späteren populärwissenschaftlichen Vorträge und Schriften und der sich anschließenden weltanschaulichen Auseinandersetzungen.

Während der aufreibenden Kämpfe um den Entwicklungsgedanken und einer ausgedehnten populärwissenschaftlichen Tätigkeit ließ Haeckel die wissenschaftliche Arbeit nicht ruhen.

Als Ergebnis langjähriger Untersuchungen und seiner meereszoologischen Exkursionen nach der Bretagne (1878) und an die Riviera (1880) legte Haeckel in den Jahren 1879-1880 eine dreibändige Monographie der Medusen vor. Die beiden ersten Bände umfassen das "System der Medusen".

Der zweite Band "Die Tiefsee-Medusen der Challenger-Reise und der Organismus der Medusen" stellte eine erste Auswertung von Material dar, welches die englische Tiefsee-Expedition

"Challenger" (1872-1876) auf einer Weltreise gesammelt hatte.

Diese von der Royal Society mit Unterstützung der englischen Regierung durchgeführte Expedition mit der Korvette "Challenger" sollte neben umfangreichen Vermessungsarbeiten vor allem die physikalischen, chemischen und biologischen Bedingungen der Tiefsee untersuchen. Das Leben in größeren Meerestiefen war zu dieser Zeit weitgehend unerforscht, aber man nahm allgemein an, dass aufgrund des hohen Druckes und der geringen Lichtintensität kein Leben unterhalb 500-600 m existieren könne.

Während der Verlegung der ersten transatlantischen Telegraphenkabel (1858) wurden jedoch unbekannte Tiefseetiere gefangen, die zu weiteren Untersuchungen anregten.

Unter der wissenschaftlichen Leitung von Sir Wyville Thomson und John Murray sammelte die "Challenger-Expedition" an 354 verschiedenen Stellen in den Weltmeeren Proben des Grundschlammes mit einer Vielzahl unbekannter Meeresorganismen.

Das umfangreiche Material wurde anschließend 76 hervorragenden Gelehrten zur Auswertung übergeben. Haeckel, der während der Naturforscherversammlung in Glasgow (1876) einen Teil der Sammlungen besichtigte, wurde zunächst die Bearbeitung der Radiolarien, später noch die der Medusen, Siphonophoren (Staatsquallen) und Hornschwämme übertragen.

Auch eine zweite Schottlandreise (3.8.-14.9. 1879) diente dem Ziel, die Radiolariensammlung der Challenger-Expedition von John Murray zu besichtigen.

Beide Reisen gaben Haeckel Gelegenheit zu erneuten Begegnungen mit Charles Darwin. Die Auswertung des Challenger-Materials dauerte zwölf Jahre und beanspruchte ihn stark.

Trotzdem unternahm er in dieser Zeit noch 16 ausgedehnte Reisen u.a. in die Tropen und den vorderen Orient und bekleidete zweimal (1876 und 1884/85) das Amt des "Prorektor Magnificus" der Universität. Außerdem fallen in diese Zeit die Errichtung eines neuen Institutsgebäudes und der Bau seines Wohnhauses.

Seine erste Tropenreise, die ihn in den Jahren 1881/82 (8.10. 1881-21.4.1882) nach Indien und Ceylon (Sri Lanka) führte, bedeutete einen Höhepunkt seiner bisherigen Unternehmungen und die Erfüllung seines kühnsten Jugendtraumes.

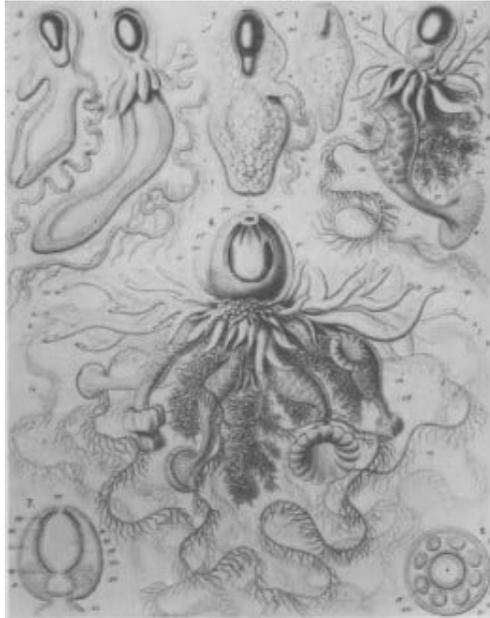
Ursprünglich wollte Haeckel nach dem Vorbild der Challenger-Expedition während seines Ceylonaufenthaltes Tiefsee-Untersuchungen im Indischen Ozean vornehmen. Zur Finanzierung dieses Vorhabens hatte er sich um das vakante Reisestipendium der Humboldtstiftung der Berliner Akademie beworben.

Da dieser Antrag jedoch abgelehnt wurde, musste er mit eigenen Mitteln und einem Reisezuschuss des Weimarerischen Staatsministeriums (1500 Mark) sowie der Unterstützung von Freunden auskommen und auf Tiefsee-Untersuchungen verzichten.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse dieser Reise erfüllten die hohen Erwartungen Haeckels nicht. Die Tücken des tropischen Klimas, die "Legionen zerstörender Insekten", unzureichende Ausrüstung und ungeeignete Konservierungsmittel waren die Ursache vieler Misserfolge, gegen die er ständig ankämpfte.

Eine bildhafte Darstellung seiner Eindrücke und Erlebnisse in der Wunderwelt der Tropen gab er in seinen "Indischen Reisebriefen", die noch im gleichen Jahr (1882) erschienen.

Auch die wissenschaftliche Ausbeute seiner zweiten Orientreise (12. 2.-1. 5. 1887), die ihn nach Palästina, Syrien, Rhodos und Smyrna führte, befriedigte Haeckel nicht in vollem Maße; dafür war die künstlerische Ausbeute - in Form von etwa 50 Aquarellen - um so reicher. Daneben arbeitete er unermüdlich an der Weiterführung der Auswertung des Challenger-Materials.



21 *Cystalia Monogastrica* und *Epibulia Ritteriana*, Staatsqualen (1888). Abbildung aus dem "Report on the Siphonophorae" (Challenger Report Zoology Vol. 28)

Alle Beiträge Haeckels erschienen im "Report" über die Expedition in englischer Sprache. So veröffentlichte er:

1882 "Report on the Deep-Sea Medusae ..." (300 Seiten Text und 32 Tafeln) mit 18 neuen Artbeschreibungen,

1887 "Report on the Radiolaria ...", Teil I und II (CLXXXVIII +1803 Seiten Text und 140 Tafeln) mit 3508 erstmalig beschriebenen Arten,

1888 "Report on the Siphonophorae ..." (380 Seiten Text und 50 Tafeln) mit 150 neuen Artbeschreibungen,

1889 "Report on the Deep-Sea Keratosa ..." (92 Seiten Text und 8 Tafeln) mit 26 neuen Arten.

Zu der in 50 Quartbänden vorliegenden Gesamtauswertung der Expedition steuerte Haeckel insgesamt 2763 Seiten Text und 230 Abbildungstafeln bei. Eine immense Leistung, die allein ausgereicht hätte, ein Forscherleben auszufüllen!

Die Tafeln wurden von dem talentierten Jenaer Lithographen Adolf Giltsch angefertigt, der ihm auch beim Zeichnen behilflich war [132].

Der Bericht über die Radiolarien erschien auch in deutscher Bearbeitung als zweiter, dritter und vierter Teil der Radiolarienmonographie von 1862 (1882, 1888).

Die Abbildungen in den systematischen Monographien Haeckels spiegeln deutlich seine künstlerische Auffassung der Natur sowie sein ausgeprägtes ästhetisches Empfinden für Form und Symmetrie wider. Haeckel war stets bemüht, die Objekte, die ihm zum großen Teil nur als konservierte Präparate vorlagen, so darzustellen, wie sie im lebenden Zustand ausgesehen haben mochten, so dass ihm gelegentlich eine Schematisierung in der Darstellung vorgeworfen wurde.

Dieser Eindruck wurde durch die künstlerische Bearbeitung der Entwürfe Haeckels durch den Lithographen noch verstärkt.

Die von Haeckel zur Bearbeitung ausgewählten Tiergruppen bestechen alle durch "Schönheit und Klarheit" der Form. Der bekannte Berliner Zoologe Karl Möbius, dem Haeckel die Radio-

larienmonographie schenkte, schrieb ihm begeistert (23.11.1887): "Es wird mir wundervollen Stoff für eine 'Aesthetik der Thierwelt', über die ich seit mehreren Jahren nachgedacht und auch schon manches aufgeschrieben habe, liefern."

Vielleicht waren es die von Möbius 1895 veröffentlichten Vorlesungen über die Ästhetik der Tierwelt, die Haeckel veranlassten, in der Blütezeit der Jugendstilperiode in den Jahren 1899-1904 die "Kunstformen der Natur" drucken zu lassen.

Auf 100 Tafeln zusammengestellte formenschöne, meist radiär- symmetrische Formen aus dem Protisten-, Pflanzen- und Tierreiche sollten die moderne bildende Kunst, die Gebrauchsgraphik und Mode sowie das aufblühende Kunstgewerbe zu neuen Motiven anregen. Die Abbildungen sind zu einem großen Teil den Challenger-Monographien entnommen, aber vom Lithographen Adolf Giltch farbenkräftiger und plakativer gestaltet.

In einem Ergänzungsheft zu den "Kunstformen der Natur" stellte Haeckel noch einmal eine Übersicht über seine Grundformenlehre sowie ein System der organischen Welt dar.

Als wissenschaftliches Werk können die "Kunstformen der Natur" jedoch nicht gelten. Dieses Buch entspricht ganz Haeckels "Monistischer Naturreligion" mit den "Kultusidealen des Wahren, des Guten und Schönen".

Haeckel hatte mit dem Abschluss der Challenger-Monographien seine zoologisch-systematische Arbeit aufgegeben und sich künftig vorwiegend dem Ausbau der Entwicklungslehre und seines Monismus gewidmet.

Als 1890 Berichte über die erste deutsche Planktonexpedition im Atlantik (1889), an deren Durchführung und Auswertung Haeckel nicht beteiligt wurde, erschienen waren, fasste Haeckel seine langjährigen pelagischen Untersuchungen zu einer Programm- und Streit-Schrift "Planktonstudien" zusammen.

Darin kritisierte er - zu Unrecht, wie sich später erwies - besonders die vom Leiter der Expedition, dem Kieler Physiologen Victor Hensen angewendeten Methoden der quantitativen Erfassung des Planktons und bezeichnete die Planktonzählmethode sowie die mathematische Auswertung der Ergebnisse als Unsinn.

Hensen rechtfertigte sich in einer polemischen Gegenschrift "Die Planktonexpedition und Haeckels Darwinismus", wobei er sich der alten "Fälschungsanklagen" bediente, um Haeckel zu diffamieren.

Der Streit zwischen Haeckel und Hensen repräsentiert zugleich zwei unterschiedliche Wissenschaftsauffassungen. Während Haeckel die morphologisch-systematische Richtung der Biologie vertrat, gehörte Hensen zu den experimentell arbeitenden Physiologen des ausgehenden 19. Jahrhunderts, die physiologische Vorgänge auf physikalische und chemische Gesetzmäßigkeiten zurückführten und mathematisch zu erfassen suchten [113].

In einer 1893 erschienenen Abhandlung über die "Phylogenie der australischen Fauna" setzte sich Haeckel als Anhänger der Theorie der Vererbung erworbener Eigenschaften mit der gegenteiligen Ansicht des Freiburger Zoologen August Weismann und dessen "Keimplasmatheorie" (1892) auseinander.

Weismann lehnte Haeckels Perigenesistheorie der Vererbung ab und bewies experimentell an Mäusen, dass erworbene Verstümmelungen nicht, wie Haeckel noch in der 11. Auflage der "Natürlichen Schöpfungsgeschichte" (1911) schrieb, vererbt werden. Unter Berücksichtigung der damals erzielten zytologischen Fortschritte stellte er eine Vererbungstheorie auf, nach der das "Keimplasma", eine von den Körperzellen (Soma) unabhängige, im Kern lokalisierte "Vererbungssubstanz", Träger der Vererbung ist.

Aus der befruchteten Eizelle soll das Keimplasma, das aus kleinsten materiellen Teilchen (Biophoren) besteht, in die Keimzellen des sich entwickelnden Organismus übergehen, so dass seine Kontinuität durch die Generationen gesichert wird.

Haeckel verwarf diese Hypothese als "metaphysische Molekular- Theorie" und verglich sie mit der Präformationstheorie.

Gleichzeitig hob er aber auch die Verdienste des "ausgezeichneten Freiburger Zoologen" um die Förderung der Entwicklungslehre hervor; denn beide Gelehrte waren Darwinisten und trotz bestehender Meinungsverschiedenheiten befreundet. Sie stimmten in wesentlichen Fragen (Entstehung des Lebens, Abstammung des Menschen) überein. "Wir wissen heute, dass sich in Weismanns Arbeiten der Beginn einer neuen Phase der Evolutionsforschung abzeichnete, die von Haeckel verkannt wurde." [53, 5.9]

Den Höhepunkt der phylogenetischen Werke Haeckels bildete die dreibändige "Systematische Phylogenie" (1894-1896). Mit diesem "Entwurf eines natürlichen Systems der Organismen aufgrund ihrer Stammesgeschichte" wollte Haeckel die seit dem Erscheinen der "Generellen Morphologie" erreichten Fortschritte der phylogenetischen Forschung zusammenfassen.

Das dort nur ein Kapitel (160 Seiten) umfassende genealogische System mit den ersten Stammbaumentwürfen wuchs nun auf drei stattliche Bände an. Im ersten Teil des Werkes behandelte Haeckel die "Systematische Phylogenie der Protisten und Pflanzen"(1894).

Es folgte 1895 der dritte Teil "Systematische Phylogenie der Wirbelthiere (Vertebrata)" und 1896 der zweite Teil "Systematische Phylogenie der wirbellosen Thiere (Invertebrata)".

Im Vorwort betonte er ausdrücklich, dass die Stammesgeschichte nur ein Hypothesengebäude und diese Schemata immer nur Versuche seien, tiefer in ihre Geheimnisse einzudringen. "Jeder einzelne Zweig des Stammbaumes bedeutet nur eine bestimmte Frage nach dem vermuthlichen genealogischen Zusammenhang der verknüpften Formengruppen." [24, S. VII]

Im August 1897 reiste Haeckel zur Teilnahme am VII. Internationalen Geologenkongress in Petersburg (Leningrad) über Stockholm nach Helsingfors. Dort beteiligte er sich an einer Exkursion durch Südfinnland.

Im Anschluss an den Kongress reiste er zusammen mit den Geologen Johannes Walther und Georg Boehm von Moskau aus in abenteuerlicher Fahrt nach Tiflis (Tbilissi). Von Batumi aus fuhr er mit dem Dampfer nach Odessa und kehrte über Kiew- Warschau- Berlin zurück.

Seine Eindrücke von dieser Reise, während der er keine nennenswerten wissenschaftlichen Studien betrieb, hielt er in Aquarellen, Skizzen und Briefen fest [55].

Mit dem Abschluss des 19. Jahrhunderts beendete Haeckel, der sich ganz und gar als dessen Kind betrachtete, seine fachwissenschaftlichen Arbeiten und widmete sich künftig ausschließlich der Popularisierung des Entwicklungsgedankens und dem Ausbau seines Monismus.

Obwohl Haeckel mit seinen fachwissenschaftlichen und populären Schriften der Entwicklungslehre weitgehende Verbreitung und Anerkennung verschafft hatte, galt in Preußen noch immer das seit 1882 bestehende Verbot jeglichen biologischen Unterrichts in den oberen Klassen der höheren Schulen sowie ein Verbot der Entwicklungslehre als Unterrichtsgegenstand.

Als 1892 im preußischen Abgeordnetenhaus über das reaktionäre Volksschulgesetz des Kultusministers Zedlitz-Trützschler debattiert wurde, opponierte Haeckel in einer Reihe von Aufsätzen dagegen.

Er forderte die Trennung von Kirche und Schule und betonte die Notwendigkeit, eine "vernünftige" Weltanschauung zu vertreten, die den Zwiespalt zwischen Wissen und Glauben löst. In

seinem im gleichen Jahr (9.10.1892) in Altenburg anlässlich des 75. Jubiläums der Naturforschenden Gesellschaft des Osterlandes gehaltenen Vortrag "Der Monismus als Band zwischen Religion und Wissenschaft" legte er die Grundsätze seiner monistischen Naturphilosophie ausführlich dar.

Dieses "Glaubensbekenntnis eines Naturforschers" fand als Broschüre aufgelegt raschen Absatz (17. Aufl. 1920). Damit lebte der Kampf mit Gegnern aller Fronten erneut auf.

Als 1898 der Verleger Emil Strauss Haeckel aufforderte, "es sei notwendig, dass jetzt einmal wieder eine Autorität das Wort ergreift und die ganze Materie ... umfassend zur Darstellung bringt, den Fortschritt markiert und den Besitzstand befestigt, ehe die Reaktion zu großen Schaden angerichtet hat ...", verfasste Haeckel sein berühmtes Buch "Die Welträtsel", das 1899 erschien.

Noch einmal versuchte er, seine monistische Philosophie, die er in der "Generellen Morphologie" begründet hatte und auf der alle seine populären Schriften basieren, auszubauen, zu erläutern und auf der Grundlage der modernen naturwissenschaftlichen Erkenntnisse zu ergänzen.

Bereits im ersten Kapitel hob er die großen Fortschritte der Naturwissenschaften im 19. Jahrhundert hervor und betonte, dass sich demgegenüber "unser System der Regierung, der administrativen Justiz, der National-Erziehung und unsere ganze sociale und moralische Organisation in einem Zustande der Barbarei" befänden [29, S. 8].

Mit dem Titel des Werkes bezog sich Haeckel auf die von dem Berliner Physiologen Emil du Bois-Reymond im Jahre 1880 in einer Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften formulierten sieben z. T. für unlösbar gehaltenen Welträtsel.

Haeckel betrachtete drei dieser Rätsel durch die Entwicklungslehre als gelöst (die erste Entstehung des Lebens, die zweckmäßige Einrichtung der Natur sowie das vernünftige Denken und den Ursprung der Sprache). Drei weitere (das Wesen von Kraft und Materie, den Ursprung der Bewegung, das Entstehen der Sinnesempfindung und des Bewusstseins) fasste Haeckel zum Gesetz von der Erhaltung der Substanz zusammen und versuchte mit seinem Buch, eine Lösung dieses Problems zu geben.

Das siebente Welträtsel, das Problem der Willensfreiheit, erklärte er als nicht existent.

Haeckel gliederte das allgemeinverständlich geschriebene Buch in vier Teile, mit den Untertiteln: "Der Mensch", "Die Seele", "Die Welt" und "Der Gott".

Im ersten, anthropologischen Teil gab Haeckel einen Überblick über Anatomie, Physiologie sowie Keimes- und Stammesgeschichte des Menschen. Im zweiten, psychologischen Teil bestimmte Haeckel das Wesen der Seele materialistisch als eine Naturerscheinung, die an ein bestimmtes materielles Substrat gebunden ist, welches er Psychoplasma nannte.

Er beschrieb eine kontinuierlich aufsteigende Stufenleiter der Seele von den Zellen bis zu den Säugetieren und dem Menschen. Nach einer kritischen Betrachtung unterschiedlicher Seelenvorstellungen widerlegte er - vom Standpunkt seiner monistischen Philosophie ausgehend - das Dogma von der Unsterblichkeit der Seele.

Im dritten, kosmologischen Teil stellte Haeckel "als oberstes allumfassendes Naturgesetz" das Substanz-Gesetz als untrennbare Einheit des Gesetzes von der Erhaltung des Stoffes (Lavoisier, 1789) und des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft (Robert Mayer, 1842) dar.

"Alle einzelnen Objekte der Welt, die unserer Erkenntnis zugänglich sind, alle individuellen Formen des Daseins, sind nur besondere vergängliche Formen der Substanz" [29, S. 250],

fürhte er unter Berufung auf Spinozas Substanzbegriff aus.

Diese Universalsubstanz hat nach Haeckel zwei Attribute: Materie (der raumerfüllende Stoff) und Energie (die bewegende Kraft). Später (Lebenswunder, 1904) nimmt er eine Trinität der Substanz an: Materie (Stoff), Energie (Kraft) und Psychom (Empfindung) und sieht in dieser Universalsubstanz zugleich die Vereinigung der "Gott-Natur".

Die Materie setzt sich nach Haeckel aus einem wägbaren Teil, der Masse, und einem nicht wägbaren Teil, dem Äther, zusammen. Beide befinden sich "in ewiger dynamischer Wechselwirkung" [29, S. 263].

Beide besitzen Empfindung und Willen, sind also belebt. Diesen monistischen Betrachtungen zufolge erklärte Haeckel auch die chemische Affinität durch "Fühlung und Strebung" der Atome verursacht, als Ausdruck einer universellen "Seele" (Atomseele) primitivster Art [29, S. 259].

Aufgrund des Substanzgesetzes gibt es nach Haeckels naturwissenschaftlich-materialistischer Betrachtungsweise keinen Unterschied zwischen lebender und unbelebter Materie.

Seine Ansichten über die Substanz begründete Haeckel auf Mendelejews Periodensystem der Elemente, und die Erkenntnisse von Faraday, Maxwell und Heinrich Hertz liegen seiner "Äther"-Auffassung zugrunde.

Auf der Grundlage seines Substanzgesetzes und der Evolutionstheorie behandelte er anschließend die Entwicklungsgeschichte der Welt und die Einheit der Natur. Im Kapitel "Gott und die Welt" stellte er die verschiedenen Gottesauffassungen dar.

Wie bereits erwähnt, identifizierte Haeckel in Anlehnung an Spinoza und Goethe den Begriff Gott mit dem Substanzbegriff. Damit kam er, wie er selbst betonte, atheistischen Auffassungen nahe:

"Diese 'gottlose Weltanschauung' fällt im Wesentlichen mit dem Monismus oder Pantheismus unserer modernen Naturwissenschaft zusammen; sie giebt nur einen anderen Ausdruck dafür, indem sie eine negative Seite derselben hervorhebt, die Nicht-Existenz der extramundanen oder übernatürlichen Gottheit." [29, S. 335-336]

Im vierten, theologischen Teil hob Haeckel den Gegensatz von Wissen und Glauben hervor und erläuterte ausführlich den Monismus als Band zwischen Religion und Wissenschaft sowie die drei Kultusideale des Wahren, Guten und Schönen.

Er war der Ansicht, dass aus seiner monistischen Naturphilosophie eine monistische Naturreligion hervorgehen könne, die mit den modernen Erkenntnissen der Naturwissenschaften übereinstimme und auf den philosophischen Ansichten Giordano Brunos, Spinozas und Goethes beruhe.

"Das ethische Bedürfnis unseres Gemüthes wird durch den Monismus ebenso befriedigt wie das logische Kausalitäts-Bedürfnis unseres Verstandes", betonte er [29, S. 384].

Im vorletzten Kapitel "Unsere monistische Sittenlehre" wiederholte er seine seit Jahren erhobenen Forderungen nach Trennung von Staat und Kirche, von Schule und Kirche sowie die Notwendigkeit einer umfassenden Schulreform.

In der neuen Schule müsse die Natur das Hauptobjekt des Unterrichts werden. Die klassischen Sprachen (Latein und Griechisch) müssten zugunsten der modernen Sprachen (Englisch und Französisch) reduziert werden.

Die Grundzüge der Entwicklungslehre sollten im Zusammenhang mit der Kosmologie gelehrt werden. Ebenso müssten die Grundzüge der Biologie, der Physik und Chemie zum Allgemeingut jedes gebildeten Menschen werden. Jeder Schüler müsse ferner nach der Natur zeichnen lernen. Außerdem sei größerer Wert auf die körperliche Ausbildung (Turnen und Schwimmen), wö-

chentliche gemeinsame Spaziergänge und Fußreisen in den Ferien zu legen. Hauptziel der Ausbildung müsse die Ausbildung des selbständigen Denkens, klares Verständnis der erworbenen Kenntnisse und Einsicht in den natürlichen Zusammenhang der Erscheinungen sein.

Das Werk schließt mit einem Rückblick auf die Fortschritte der wissenschaftlichen Weltkenntnis im neunzehnten Jahrhundert und einer "Beantwortung der Welträthsel durch die monistische Naturphilosophie".

Haeckel sah die Quelle aller sozialen Missstände in erster Linie im religiösen Aberglauben und war der Überzeugung, mit Hilfe von Reformen und Aufklärungen auf der Grundlage seiner monistischen Philosophie die gesellschaftlichen Missstände seiner Zeit zu ändern. Die gesellschaftlichen Zusammenhänge und die Bedeutung des Klassenkampfes in der kapitalistischen Gesellschaft erkannte er nicht.

Die "Welträthsel" wurden Haeckels größter Erfolg. Das Buch wurde in über 400000 Exemplaren aufgelegt und in mehr als 30 Sprachen übersetzt. Schlagartig stand der nunmehr 65jährige wieder im Kreuzfeuer der Angriffe.

Sehr treffend beurteilte Lenin die Wirkung der "Welträthsel":

"Der Sturm, den E. Haeckels "Welträthsel" in allen zivilisierten Ländern hervorgerufen haben, zeigte einerseits besonders plastisch die Parteilichkeit der Philosophie in der heutigen Gesellschaft, andererseits die wirkliche gesellschaftliche Bedeutung, die der Kampf des Materialismus gegen Idealismus und Agnostizismus hat."

Ferner hob er hervor, dass "die Hunderttausende von Exemplaren des Buches" sowie die zahlreichen Übersetzungen den schlagenden Beweis lieferten, dass dieses Buch "ins Volk gedrungen" sei, "dass es Massen von Lesern gibt, die E.Haeckel mit einem Schlage auf seine Seite gebracht hat" [101, S. 353].

"Das populäre Buch wurde zu einer Waffe des Klassenkampfes", betonte Lenin und wies darauf hin, dass Haeckel vor allem wegen seines naturwissenschaftlichen Materialismus von den Philosophen und Theologen geschmäht und beschimpft würde, obwohl Haeckel selbst die Bezeichnung Materialismus zurückweise. Haeckel hatte seinen Monismus stets gegen den "sittlichen Materialismus" (im Sinne von Gier nach materiellen Gütern) abgegrenzt. Lenin stellte deshalb fest:

"Haeckel persönlich möchte einen Bruch mit den Philistern vermeiden, doch das, was er mit so unerschütterlicher naiver Überzeugung auseinandersetzt, verträgt sich absolut mit keiner Schattierung des herrschenden philosophischen Idealismus." [101, S. 355]

Haeckel "ist Materialist und Monist, aber nicht historischer, sondern nur naturwissenschaftlicher Materialist", urteilte Franz Mehring in einer Besprechung der "Welträthsel" und kritisierte gleichzeitig, dass Haeckel glaube, "die Gesetze, die in der Natur gelten, ohne weiteres auf die Gesellschaft übertragen zu können", und dabei zu philosophischen Resultaten gelange, "deren Dürftigkeit nahezu jeder Beschreibung spottet" [103, S. 238].

Neben diesen Schwächen hob Franz Mehring aber auch die starken Seiten des Haeckelschen Buches hervor:

"die leicht fassliche und klare Darstellung der Entwicklung der Naturwissenschaften im Neunzehnten Jahrhundert, des "Siegeszuges des naturwissenschaftlichen Materialismus" [103, S. 240].

Auf diesem Gebiet vermochte Haeckel zu überzeugen und zu begeistern. Außerdem entsprach er

mit seinem Versuch, eine mit den modernen naturwissenschaftlichen Erkenntnissen im Einklang stehende Weltanschauung zu begründen, die gleichzeitig gegen überlebte kirchliche Dogmen gerichtet war, den Interessen breiter Bevölkerungskreise.

Trotzdem haben die "Welträthsel" weit mehr als alle früheren Werke Haeckels eine sehr unterschiedliche Beurteilung erfahren. Einerseits wurden sie mit begeisterter Zustimmung begrüßt, andererseits als "wertloses Machwerk" verurteilt.

Ein Teil seiner Freunde und Kollegen zog sich von ihm zurück. Besonders schmerzlich für Haeckel war, dass sein langjähriger, bewährter Freundschaftsbund mit Carl Gegenbaur an den "Welträthseln" zerbrach.

Der antiklerikale Charakter des Buches rief einen Sturm der Entrüstung in kirchlichen Kreisen hervor, der zu einer Flut von "Anti-Haeckel-Literatur" im In- und Ausland führte.

Um die Jahrhundertwende, als der Kampf um die "Welträthsel" begann und seine Frau Agnes sehr schwer erkrankt und an ein langes Krankenlager gefesselt war, wandte sich Haeckel in Freundschaft und Liebe der dreißig Jahre jüngeren Frida Freiin v. Uslar-Gleichen aus Gelliehausen bei Göttingen zu.

Mit ihr fühlte er sich besonders deshalb eng verbunden, weil sie im gleichen Jahr geboren wurde, als seine erste Frau Anna starb. Frida v. Uslar-Gleichen hatte 1898 nach dem Lesen eines seiner Bücher an Haeckel geschrieben. Damit begann ein Briefwechsel<sup>3</sup>, der zu einer tiefen Zuneigung führte.

Haeckel ließ die kluge, sehr kritische Frau an seiner Arbeit teilnehmen. Sie las die Korrekturbögen der "Welträthsel", ermahnte ihn zur Objektivität und suchte - ebenso wie seine Frau Agnes - seine verletzende Polemik zu mildern. Sie erkannte klar seine Schwächen und warnte ihn vor Wiederholungen und Selbstgefälligkeit.

Als er an dem Entwurf zu dem Buch "Die Lebenswunder" arbeitete, ermahnte sie ihn: "Prüfe Dich gründlich, ob Du der Welt wirklich etwas Neues zu geben hast!"

Die Beziehungen zwischen Haeckel und Frida v. Uslar-Gleichen waren getragen vom Kampf zwischen Neigung und Pflicht. Beide litten unter der Ausweglosigkeit ihrer Beziehung, die von Haeckels Frau Agnes mit Zurückhaltung ertragen wurde.

Aus diesem ausgewegenen privaten Konflikt und dem Kampf um die "Welträthsel" zog sich Haeckel zunächst zurück und trat im August 1900 eine zweite Tropenreise an. Über Paris, wo er die Weltausstellung besuchte, führte die Reise von Genua über Colombo und Singapur nach West- und Mitteljava und später nach Sumatra.

Haeckel arbeitete zunächst für mehrere Monate im Botanischen Garten von Buitenzorg (Bogor) auf Java und bereiste anschließend das Preanger Hochland und den Urwald von Tjibodas. Unter dem Einfluss des Direktors des Botanischen Gartens von Buitenzorg, Melchior Treub, inmitten der üppigen Urwaldvegetation, erwachte Haeckels alte Liebe zur Botanik. Ende Januar 1901 fuhr er von Batavia nach Sumatra.

Hier verbrachte er 6 Wochen in Padang. Ein unglücklicher Sturz am Tage der Ankunft machte ihn für mehrere Wochen gehunfähig und vereitelte seine wissenschaftlichen Pläne weitgehend. So entsprachen auch die Ergebnisse (32 Kisten Sammlungsmaterial) dieser zweiten Tropenreise, die Haeckel aus den Mitteln einer privaten Stiftung und mit Hilfe des "Bressa-Preises" (10000 Lire) der kgl. Akademie Turin (1899) finanzierte, nicht seinen Erwartungen.

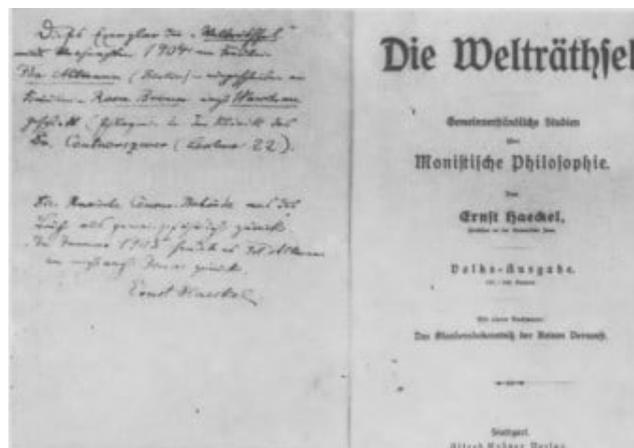
---

<sup>3</sup>Der Briefwechsel wurde später (1927) unter dem Pseudonym "Franziska von Altenhausen" von Johannes Werner zu einem Roman gestaltet und veröffentlicht.

Wie auf allen seinen Reisen waren Skizzenbuch und Malzeug seine Begleiter gewesen, und er hatte 160 eindrucksvolle Aquarelle gemalt, wobei er vor allem versucht hatte, die charakteristische tropische Urwaldvegetation zu erfassen. Eine beeindruckende Darstellung seiner Reiseerlebnisse gab er mit seinem Buch "Aus Insulinde. Malayische Reisebriefe" (1901).

Aus diesen Reiseschilderungen spricht die Begeisterungsfähigkeit des Künstlers ebenso wie die Beobachtungsgabe des Forschers. Haeckel vermittelt dem Leser geographische, geologische und ethnographische Einzelheiten und gibt in plastischen Naturschilderungen darüber hinaus botanische, zoologische und vor allem auch ökologische Beobachtungen wieder. Stets versuchte er, die Natur als ein einheitliches Ganzes, als ein "überall zusammenhängendes Lebensreich" zu erfassen und darzustellen.

Nach seiner Rückkehr im April 1901 nahm er seine akademische Lehrtätigkeit und zugleich den Kampf um die "Welträthsel" wieder auf. Es stand bereits die 6. Auflage bevor, und die Wogen hatten sich noch nicht geglättet.



22 Titelblatt der Volksausgabe der "Welträthsel" mit einer handschriftlichen Notiz Haeckels

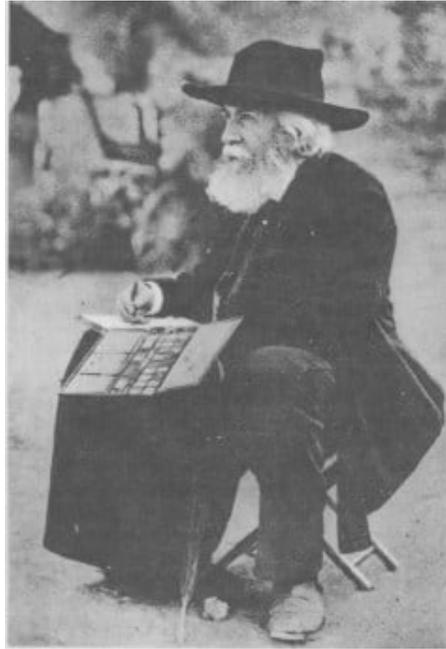
Nachdem 1903 noch eine billige Volksausgabe der "Welträthsel" erschienen war, wo Haeckel in einem Nachwort zu den Kritiken Stellung genommen hatte, erreichten ihn mehr als 5000 Briefe zu diesem Thema, so dass er sich zu einer allgemeinen Beantwortung in Form eines Ergänzungsbandes zu den "Welträthseln" entschloss, in dem er seine Auffassungen präzisieren wollte.

Um den Feierlichkeiten anlässlich seines 70. Geburtstages zu entgehen, reiste er mit seiner Frau im Winter 1903/04 an die Riviera und schrieb in Rapallo das Manuskript zu dem geplanten Werk. Während dieser Zeit starb Frida v. Usler-Gleichen ganz plötzlich am 13.11. 1903.

Das Buch "Die Lebenswunder" erschien 1904 mit dem Untertitel "Gemeinverständliche Studien über Biologische Philosophie". Wie die "Welträthsel" ist es in 4 Hauptteile gegliedert und behandelt: Lebenserkenntnis, Lebensgestaltung, Lebenstätigkeit und Lebensgeschichte.

Dabei werden einige neue Auffassungen vertreten, wie die schon erwähnte Annahme der "Trinität der Substanz" und ein vereinfachtes promorphologisches System. Auch dieses Buch wurde in einer billigen Volksausgabe (1906) verlegt und in verschiedene Sprachen übersetzt, erreichte aber nicht die Popularität der "Welträthsel".

Das breite Interesse am Monismus veranlasste Haeckel nach einer zusammenfassenden Organisation, einem "Monistenbund", zu streben. So veröffentlichte er 1904 in der Frankfurter Zeitschrift "Das freie Wort" dreißig "Thesen zur Organisation des Monismus", die in Kurzform den Inhalt seiner "Welträthsel" wiedergeben.



23 Haeckel am Strand von Rapallo im Winter 1903/1904

Im Monistenbund würden nicht nur alle Freidenker und alle Anhänger der monistischen Philosophie Aufnahme finden, sondern auch alle "freien Gemeinden, ethischen Gesellschaften, freireligiösen Gemeinschaften" usw., welche als Richtschnur ihres Denkens und Handelns allein die reine Vernunft anerkennen, nicht aber den Glauben an traditionelle Dogmen und angebliche Offenbarungen, heißt es in der 30. These des Aufrufs.

Den im September 1904 in Rom stattfindenden Internationalen Freidenker-Kongress hielt Haeckel für eine geeignete Gelegenheit, einen großen universalen Monistenbund zu begründen. Obwohl Haeckel in Rom triumphal gefeiert und während eines Frühstückes der über 2000 Teilnehmer in den Ruinen der Kaiser-Paläste feierlich zum "Gegenpapst" ausgerufen wurde, konnte er dieses Ziel offenbar jedoch nicht erreichen, glaubte aber, "dass die Folgen des Kongresses für den Monismus gut sein werden".



24 Plakat zur Ankündigung der Vorträge Haeckels in Berlin 1905

Auch nach seiner Rückkehr aus Rom hielten die Auseinandersetzungen in unverminderter Härte an.

Die beständig wachsende Reaktion in den leitenden Kreisen, der steigende Übermut einer intoleranten Orthodoxie, das Übergewicht des ultramontanen Papismus und die dadurch drohenden Gefahren für die deutsche Geistesfreiheit, die Universität und Schule, [machten] eine

energische Abwehr dringend erforderlich. [32, 5.7]

So entschloss sich Haeckel, in der Zeit vom 14. bis 19. September 1905 in der traditionsreichen Berliner Singakademie (heute Maxim-Gorki-Theater) drei Vorträge zum Thema "Der Kampf um den Entwicklungsgedanken" zu halten, mit den Teilthemen:

1. Der Kampf um die Schöpfung (Abstammungslehre und Kirchenglaube),
2. Der Kampf um den Stammbaum (Affenverwandtschaft und Wirbeltierstamm) (beide mussten wiederholt werden) und
3. Der Kampf um die Seele (Unsterblichkeit und Gottesbegriff).

In scharfen Worten geißelte Haeckel in diesen Vorträgen die Ansichten des Jesuiten-Paters und Entomologen Erich Wasmann und des Kieler Botanikers Johannes Reinke. Damit wurde der Kampf aufs neue entfacht, und Haeckel musste registrieren:

"Die Flut von Beschimpfungen und Verleumdungen aller Art, welche die frommen Blätter (- voran der lutherische "Reichsbote" und die römische "Germania" -) über mich ergossen, überstieg alles bisher dargewesene Maß." [32, S. 112]

Da eine internationale Organisation des Monismus nicht gelungen war, wurde am 11. 1. 1906 im Zoologischen Institut Jena unter dem Ehrenvorsitz Haeckels der "Deutsche Monistenbund" gegründet.

Zum ersten Vorsitzenden des Bundes wurde der Bremer Pastor Albert Kalthoff gewählt, Generalsekretär wurde Haeckels Privatassistent Heinrich Schmidt. Durch eine eigene Zeitschrift, die "Blätter des Deutschen Monistenbundes", ergänzt durch die sporadisch erscheinenden "Flugschriften des Deutschen Monistenbundes" und monistische Vorträge suchte der Bund eine "einheitliche, naturgemäße Weltanschauung in weitesten Kreisen zu verbreiten".

Ein Jahr nach der Gründung hatte der Bund bereits ca. 2500 Mitglieder. Sofort erwachsen dem Bund und vor allem seinem Repräsentanten Haeckel neue Auseinandersetzungen.

Am 10. Mai 1907 rief der Kieler Botaniker Reinke als Abgeordneter des preußischen Herrenhauses den Staat zum Einschreiten gegen den Monistenbund auf, da dieser "analog dem Vorgehen der Sozialdemokratie auf wirtschaftlichem Gebiet, auf geistigem Gebiete umstürzend vorzugehen sich anschickt" und sich insbesondere gegen die christliche Weltanschauung richte.



25 Zeitgenössische Karikatur aus "Mit Hörrohr und Spritze" von G.Hochstetter (1908)

Eindringlich warnte er vor dem unheilvollem Einfluss, welchen die "Welträthsel" besonders auf Primaner, Volksschullehrer und höhere Töchter ausübe. Nachdem er Haeckel vor den Augen

der Nation auch noch als Wissenschaftler disqualifiziert hatte, empfahl er als "Heilmittel gegen den Monismus" eine Erweiterung und Vertiefung des naturwissenschaftlichen, besonders des biologischen Unterrichts an den höheren Lehranstalten, um die Schüler nicht vorbehaltlos und urteilslos den monistischen Lehren auszusetzen.

Wie 1877 in München Virchow, warf Reinke 30 Jahre später Haeckel wiederum Staatsgefährdung vor, empfahl aber kurioserweise jetzt die Einführung des biologischen Unterrichts aus den Gründen, die seinerzeit zur völligen Abschaffung geführt hatten!

Das Echo der Presse war - wie in München - geteilt, die konservativen Organe triumphierten, die liberalen Zeitungen dagegen verurteilten Reinkes Haltung.

Haeckel antwortete zunächst mit einer 2. Auflage seiner Streitschrift "Freie Wissenschaft und freie Lehre" (1878), die eine gegen Reinke gerichtete Einleitung von Heinrich Schmidt enthielt. In seinem am 17. Juni 1907 im Jenaer Volkshaus gehaltenen Vortrag "Das Menschenproblem und die Herrentiere von Linne" setzte sich Haeckel ausführlich mit Reinkes Rede auseinander.

Am 8. Juni 1907 wurde in Godesberg bei Bonn durch den Oberlehrer Eberhard Dennert als Gegenorganisation gegen den Monistenbund der evangelische "Keplerbund" gegründet.

Gemeinsam mit dem Zoologen Arnold Brass und Wilhelm Teudt eröffnete Eberhard Dennert, der schon 1903 vom "Sterbelager des Darwinismus" geschrieben hatte, einen erneuten Feldzug gegen Haeckel. Dabei wurden die alten, von His 1875 geäußerten Fälschungsanklagen anhand der Abbildungen der neuesten Auflage der "Natürlichen Schöpfungsgeschichte" wieder aufgegriffen und führten zu einer endlosen, mit aller Schärfe, aber von beiden Parteien mit wenig wissenschaftlicher Exaktheit geführten Polemik.

Nachdem der Keplerbund versuchte, eine Verurteilung Haeckels durch führende Embryologen herbeizuführen, erklärten (1909) 46 bekannte Zoologen und Anatomen, u.a. Carl Rabl, Theodor Boveri, Max Fürbringer, Alexander Goette, Karl Grobben, Richard Hertwig u. a.,

"dass sie zwar die von Haeckel in einigen Fällen geübte Art des Schematisierens nicht gutheißen, dass sie aber im Interesse der Wissenschaft und der Freiheit der Lehre den von Braß und dem Keplerbund gegen Haeckel geführten Kampf aufs Schärfste verurteilen ... dass der Entwicklungsgedanke ... durch einige unzutreffend wiedergegebene Embryonenbilder keinen Abbruch erleiden kann." [116, S. 49].

Doch mit dieser Niederlage der Keplerbündler waren die Auseinandersetzungen nicht abgeschlossen. Mit seiner 1910 herausgegebenen Verteidigungsschrift "Sandalion, eine offene Antwort auf die Fälschungsanklagen der Jesuiten" versuchte Haeckel eine abschließende Widerlegung zur "Fälschung" der Abbildung des Menschenembryos, des sogenannten "Sandalenkeimes" zu erzielen.

Trotz seiner ständigen Auseinandersetzungen mit kirchlichen Kreisen trat Haeckel erst 1910 (25. 11.) aus der Kirche aus. Wie er erklärte, entschloss er sich aus Rücksicht auf seine Familie erst so spät zu diesem Schritt.

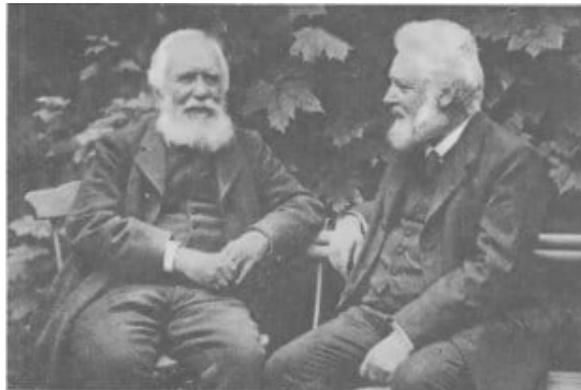
Zu dieser Zeit nahm er Verbindung mit dem Leipziger Physikochemiker und Nobelpreisträger Wilhelm Ostwald auf, um ihn für den Vorsitz des Deutschen Monistenbundes zu gewinnen. Haeckel versprach sich von diesem als hervorragendem Redner und ausgezeichnetem Organisator bekannten Gelehrten einen bedeutenden Aufschwung der monistischen Bewegung.

Den unterschiedlichen philosophischen Grundpositionen zwischen seinem "Monismus" und Ostwalds "Energetik" maß Haeckel zunächst für das gemeinsame Wirken keine wesentliche Bedeutung bei, da er sie lediglich auf eine verschiedene Begriffsbestimmung der Materie zurückführte.

Als Ostwald, der bereits aus dem Lehramt ausgeschieden war und deshalb keine diesbezüglichen Rücksichten zu nehmen brauchte, 1911 den Vorsitz übernahm, hatte der Bund etwa 5000 Mitglieder in 41 Ortsgruppen.

Zu einem großen Erfolg gestaltete sich der erste internationale Monistenkongress, der vom 8.-11. September 1911 in Hamburg stattfand, und auf dem hervorragende Gelehrte aus vielen Ländern, wie beispielsweise der schwedische Physiker und Nobelpreisträger Svante Arrhenius, der US-amerikanische Biologe Jacques Loeb und der Wiener Philosoph Friedrich Jodl das Wort ergriffen.

Ostwald begann mit der Herausgabe antiklerikaler Flugschriften, den sogenannten "Monistischen Sonntagspredigten", die wöchentlich erschienen, und begründete ein neues Organ des Bundes "Das Monistische Jahrhundert", das zunächst als Monats-, dann als Halbmonats- und später Wochenschrift "für wissenschaftliche Weltanschauung und Weltgestaltung" erschien.



26 Ernst Haeckel und Wilhelm Ostwald im Garten der Villa Medusa (1914)

Durch Ostwalds persönliches Engagement innerhalb der "Kirchenaustrittsbewegung", die vom "Komitee konfessionslos, einer Arbeitsgruppe des Monistenbundes, getragen wurde, erweiterte sich die antiklerikale Aufklärungsarbeit des Deutschen Monistenbundes beträchtlich.

Das "Komitee konfessionslos" wurde von den im "Weimarer Kartell" zusammengeschlossenen Freidenkerorganisationen und von vielen Sozialdemokraten unterstützt. Im Gegensatz zu Haeckel sah Ostwald in der Sozialdemokratie einen Verbündeten innerhalb des antiklerikalen Kampfes, wenn er auch die "politische Orientierung der sozialdemokratischen Partei als Klassenvertretung" nicht teilte [79, S. 60].

Am 28. Oktober 1913 trat Ostwald zusammen mit Karl Liebknecht in der Berliner Hasenheide (Bez. Neukölln) während einer vom "Komitee konfessionslos" einberufenen Massenkundgebung auf. Dem Aufruf "Massenstreik gegen die Staatskirche" folgten im Anschluss an diese Kundgebung 582 der ca. 3000-4000 Teilnehmer mit einer Kirchenaustrittserklärung [106, S. 28].

Am 12. Januar 1914 schrieb Ostwald an Haeckel, dass "die große Kirchenaustrittsbewegung", die sich "mit elementarer Macht über Deutschland ausbreitet", ... "neue große Aufgaben und Verpflichtungen" stelle, da man nun "für alle die von der Kirche nun auch äußerlich freigeordneten Menschen einen ... innerlich reichen Lebensinhalt und eine Führung" beschaffen müsse.

"In meinen Sonntagspredigten", erklärte er, "habe ich das seit bald drei Jahren zu tun versucht. Aber es wird wohl noch anderer Formulierungen und Formeln bedürfen, um den neuen Ansprüchen zu genügen."

Mit Ausbruch des ersten Weltkrieges kam jedoch die macht- volle antiklerikale Bewegung zum

Erliegen. Ostwald, Haeckel und viele Mitglieder des Monistenbundes unterlagen dem "nationalen Fanatismus dieser Zeit".

So unterschrieben beide gemeinsam mit Max Planck, Walter Hermann Nernst und 90 anderen Wissenschaftlern den unrühmlichen patriotischen Aufruf "An die Kulturwelt" (Monistisches Jahrhundert, 15. 10. 1914), und Haeckel richtete scharfe Anklagen gegen England ("Die Blutschuld Englands am Weltkrieg").

Ein Jahr später erschien von ihm die Schrift "Ewigkeit, Weltkriegsgedanken über Leben und Tod, Religion und Entwicklungslehre", die seine nationalistische Verblendung ebenso deutlich werden lässt, wie der Aufruf an die Deutschen Gelehrten, früher von englischen Universitäten und Akademien verliehene Auszeichnungen zurückzuweisen, dem sich Ostwald allerdings nicht anschloss.

Innerhalb des Monistenbundes kam es in dieser Zeit zu Auseinandersetzungen, in deren Ergebnis Ostwald am 14. Mai 1915 sein Amt als Vorsitzender niederlegte [79, 110].

## 5 Lebensabend und Bilanz

Schon im Jahre 1879 hatte Haeckel, angeregt durch eine Besichtigung des "British-Museum of Natural History" in London, mit Darwin den Plan eines speziellen Museums für Abstammungslehre erwogen. Aus finanziellen Gründen musste er diesen zunächst zurückstellen, da der Neubau des Zoologischen Instituts den Vorrang hatte.

Erst im Jahre 1907 konnte er seinen Plan verwirklichen. Am 1.1.1907 erfolgte die offizielle Gründung des Phyletischen Museums. Die Finanzierung geschah ausschließlich aus Spendengeldern. Haeckel selbst stellte Honorarerträge der "Welträthsel" in Höhe von 30000 M sowie 20000 M aus der anlässlich seines 60. Geburtstages erfolgten "Ernst-Haeckel-Stiftung" zur Verfügung. Hinzu kamen Geldspenden anlässlich seines goldenen Doktorjubiläums.



27 Das Phyletische Museum

Durch weitere Aufrufe und Appelle an bekannte Persönlichkeiten und Freunde stieg die Summe Ende 1907 auf 107000 Mark an. Am 28. 8. 1907, dem Geburtstag Goethes, erfolgte die feierliche Grundsteinlegung auf dem Universitätsgelände am Neutor in unmittelbarer Nähe des Zoologischen Instituts.

Bereits ein Jahr später fand am 30. 7. 1908 im Rahmen der Festlichkeiten anlässlich des 350jährigen Bestehens der Universität die feierliche Einweihung statt, und Haeckel übergab in Anwesenheit von etwa 200 geladenen Gästen das Gebäude der Universität als Geschenk. Den Hauptzweck des Museums sah Haeckel in der Förderung und Verbreitung der Entwicklungslehre, wie er in seiner Eröffnungsansprache betonte. Darüber hinaus sollte eine reiche Schausammlung breiten Bevölkerungskreisen zum Selbstunterricht dienen und die Lücken schließen, welche der Schulunterricht offen lasse. Gleichzeitig erhoffte er sich dabei die Sicherung seines Nachlasses. Aquarelle, Skulpturen, Büsten, Motivtafeln und andere Kunstwerke sollten, in einem Gedenksaal untergebracht, das Museum zu einem "Tempel der Naturphilosophie" werden lassen.

Haeckel hat das Museum jedoch nicht selbst eingerichtet. Am Ende des Wintersemesters 1908/09 gab er - am 12. Februar, dem 100. Geburtstag Darwins - seine Lehrtätigkeit auf. Am 1.4.1909 - nach Vollendung seines 75. Lebensjahres - schied er offiziell aus dem Lehramt aus. Seinem Wunsch gemäß wurde sein ehemaliger Schüler Ludwig Plate als Nachfolger berufen, der sich als Kustos am Museum für Meereskunde in Berlin bewährt und als Ordinarius für Zoologie an der Landwirtschaftlichen Hochschule Berlin bereits einen Ruf als Deszendenztheoretiker erworben hatte.

Mit ihm geriet Haeckel jedoch schon kurze Zeit später in heftigen Widerspruch. Er zog sich zurück und überließ die Einrichtung des Phyletischen Museums Ludwig Plate und seinen Mit-

arbeiten. Die Eröffnung des, wie auch Haeckel einschätzte, mit "Sachkenntnis und Geschick" eingerichteten Museums für Entwicklungslehre fand am 21.5.1912 ohne ihn statt.

Haeckel dagegen widmete sich dem Aufbau eines "Phyletischen Archivs", für das er sich 3 Räume in der oberen Etage des Museums vorbehalten hatte. Der sich über Jahre hinziehende, ernste Konflikt mit Ludwig Plate veranlasste ihn jedoch, Mittel und Möglichkeiten zu einer Verselbständigung seines Archivs zu suchen.



28 Haeckel in seinem Arbeitszimmer im Zoologischen Institut (1907)

Eine von der Redaktion der Zeitschrift "Das Freie Wort" anlässlich Haeckels Kirchenaustritts veranlasste Spendensammlung sowie der "Ernst-Haeckel-Schatz für Monismus" des Deutschen Monistenbundes, der anlässlich des 80. Geburtstages Haeckels gespendet wurde, boten die notwendige finanzielle Selbständigkeit.

Mit der ihm eigenen Beharrlichkeit erreichte Haeckel zu Beginn des Jahres 1916 auch eine räumliche Trennung. Das Phyletische Archiv wurde im Erweiterungsbau der Universitätsbibliothek untergebracht.

Als Haeckels Sohn Walter im Frühjahr 1918 seinen Verzicht auf das elterliche Wohnhaus, die "Villa Medusa" erklärte, gelang eine weitaus günstigere Lösung. Mit Hilfe der Carl-Zeiss-Stiftung, die das Haus kaufte und am 1.8.1918 übernahm, konnte Haeckel die Unterbringung seines umfangreichen wissenschaftlichen und künstlerischen Nachlasses sichern, den er der Universität übereignete.

Seinem Wunsche gemäß sollte nach seinem Tod in seinem Wohnhaus ein Museum eingerichtet werden und drei Räume original erhalten bleiben.

Gleichzeitig beabsichtigte er die Gründung eines "Instituts für Entwicklungslehre" in seinem Hause. Zum Direktor dieses "Genetischen Museums" bestimmte Haeckel ausdrücklich seinen ehemaligen Schüler und langjährigen Privatassistenten Heinrich Schmidt.

In den letzten Lebensjahren hatte Haeckel auch wieder ein herzliches Verhältnis zu seiner Frau gefunden. Besonders als er im Frühjahr 1911 in seiner Bibliothek von der Treppenleiter gestürzt und sich den linken Oberschenkel gebrochen hatte, bot sie ihm häusliche Geborgenheit und liebevolle Pflege.

Er musste künftig an Krücken gehen und konnte seine "Villa Medusa" nur selten verlassen. Eine Kurreise nach Baden-Baden 1911 brachte keine Besserung.

Um den anstrengenden Ehrungen anlässlich seines 80. Geburtstages zu entgehen, reiste er im Februar 1914 nach Leipzig zu seiner Tochter Elisabeth. Schüler und Freunde widmeten ihm an diesem Tage die Festschrift "Was wir Ernst Haeckel verdanken", und die Deutsche Zoologische

Gesellschaft, die Medizinische Gesellschaft Leipzig und die Gesellschaft für Anthropologie in Rom wählten ihn zum Ehrenmitglied.



29 Haeckels Wohnhaus, Villa Medusa, Jena, Berggasse 7

Zu diesem Zeitpunkt war Haeckel bereits Mitglied von etwa 90 Gelehrtenvereinigungen und anderer wissenschaftlicher Vereinigungen, und 4 Universitäten hatten ihm die Ehrendoktorwürde verliehen (Edinburgh 1884, Cambridge 1898, Upsala, Genf 1909).

Ein Jahr später, am 21. 4. 1915, starb Agnes Haeckel. Nach dem Tod seiner Frau vereinsamte Haeckel mehr und mehr. Viele seiner Freunde waren bereits verstorben. Seine beiden ältesten Kinder hatten eigene Familien gegründet.

Die Tochter Elisabeth hatte den Geographen, Forschungsreisenden und Teilhaber des Bibliographischen Instituts in Leipzig, Hans Meyer, geheiratet. Der Sohn Walter lebte mit seiner Frau Josefa, geb. Scholz in Sonthofen bei München als Kunstmaler.

Die Tochter Emma fand in einer Pflegeanstalt Aufnahme.

Dankbar nahm Haeckel seine Enkelin Else Meyer zur Führung seines Haushaltes auf, die sich auch lebhaft für seine wissenschaftliche Arbeit interessierte.

Obwohl ihn der Verlauf des ersten Weltkrieges mit tiefem Pessimismus erfüllte, blieben ihm die eigentlichen Ursachen dieser Ereignisse verborgen, und er ließ sich zu den schon erwähnten chauvinistischen Erklärungen hinreißen.

Daneben verfasste er als Fazit seiner wissenschaftlichen und monistischen Arbeiten als letzte Werke im Jahre 1916 die Schrift "Fünfzig Jahre Stammesgeschichte. Historisch kritische Studien über die Resultate der Phylogenie" und 1917 das Buch "Kristallseelen. Studien über das anorganische Leben".

In dieser Schrift versuchte Haeckel erneut die prinzipielle Übereinstimmung von anorganischer und organischer Materie nachzuweisen, indem er die von Otto Lehmann (1904) entdeckten "flüssigen Kristalle" als lebend ansah und mit der Struktur und den Lebenserscheinungen der niedersten Organismen verglich.

Entsprechend seiner monistischen Philosophie betrachtet er Materie prinzipiell als belebt. Die Wirkung innermolekularer Kräfte und die chemische Affinität der Stoffe deutete Haeckel dementsprechend als Seelenäußerungen und sprach von "Atomseelen", "Molekülseelen", "Kristallseelen", "Zellseelen" usw., die sich "lieben oder hassen". Gleichzeitig sah er darin einen

Beweis für die Richtigkeit seiner monistischen Philosophie (vgl. S. 106).

Auch mit seinem Werk "Kristallseelen" gelang es Haeckel nicht, der im ersten Band der "Generellen Morphologie" begründeten neuen Disziplin "Promorphologie" Anerkennung zu verschaffen.

An der Entwicklung der modernen experimentellen Richtung der Zoologie hatte Haeckel keinen Anteil mehr. Er sah sich im Gegenteil von vielen seiner Schüler, die eigene Wege eingeschlagen und neue Arbeitsrichtungen begründet hatten, enttäuscht.

Oft brach er selbst langjährig bestehende freundschaftliche Beziehungen ab, wenn er sich übergangen oder kritisiert fühlte. So zog er sich auch von Julius Schaxel zurück, der ihm persönlich nahestand und den er als seinen "letzten Schüler" bezeichnete, als dieser in seinem Werk "Grundzüge der Theorienbildung in der Biologie" (1919) Haeckels Methode der phylogenetischen Forschung und das "Biogenetische Grundgesetz" kritisierte und von einer "Krisis der Entwicklungslehre in der Biologie" sprach.

Er bezeichnete Schaxel, der zu dieser Zeit bereits ein angesehener junger Wissenschaftler war, als "frühreifes Wunderkind" und stellte ihn neben Oscar Hertwig, Wilhelm Roux und Hans Driesch als letztes Glied in die Kette der "berühmten Schüler", die ihren "misstratenen Meister gründlich 'ad absurdum' führen." [61, S. 218]

Seine Körperkräfte nahmen in den letzten Jahren immer mehr ab. Er lebte zurückgezogen in seiner "einsamen Klosterzelle", der "Villa Medusa", und war unablässig mit dem Ordnen seiner umfangreichen wissenschaftlichen und künstlerischen Sammlungen beschäftigt. Auch das Aquarellieren gab er nicht auf, zuletzt malte er vom Balkon seines Hauses aus.



30 Haeckels Arbeitszimmer in seinem Wohnhaus

Am 5. August 1919 erlitt er an seinem Schreibtisch einen Schwindelanfall, stürzte und brach sich den linken Oberarm. Im Morgengrauen des 9. August 1919 starb er.

Seinem Wunsch gemäß wurde in seinem Wohnhaus ein Museum eingerichtet. Die erste museale Gestaltung übernahm Haeckels Sohn Walter in Zusammenarbeit mit dem zum Direktor bestimmten Heinrich Schmidt.

Die Kosten der Renovierung, Einrichtung und Unterhaltung des Hauses trug die Carl-Zeiss-Stiftung. Am 31.10.1920 fand die feierliche Eröffnung des Museums durch den Rektor der Universität, den Mineralogen Gottlob Linck, statt. Am Tage zuvor war die Asche Haeckels am Fuße des von dem Weimarer Bildhauer Richard Engelmann geschaffenen Denkmals im Garten der "Villa Medusa" beigesetzt worden.

Dieses Denkmal wurde 1936 durch eine von dem Frankfurter Bildhauer Gustav Herold geschaffene Marmorbüste ersetzt. Das Ernst-Haeckel-Museum gehört heute zum Institut für

Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften - Ernst-Haeckel-Haus - der Friedrich-Schiller-Universität Jena und gibt in acht Räumen einen Einblick in das Leben und vielseitige Schaffen des berühmten Naturforschers.

So verdankt die Friedrich-Schiller-Universität Jena dem Wirken Ernst Haeckels insgesamt drei wissenschaftliche Einrichtungen, die noch heute die von ihm begründete darwinistische Tradition der Biologie fortsetzen und seinen Namen lebendig halten: das Zoologische Institut (heute Wissenschaftsbereich Tierphysiologie der Sektion Biologie) sowie das Phyletische Museum und das Ernst-Haeckel-Haus als museale Einrichtungen.

In den achtundvierzig Jahren seiner Lehr- und Forschungstätigkeit an der Jenaer Universität hat Haeckel Jena zur "Hochburg des Darwinismus" entwickelt und hervorragende Schüler herangebildet und für den Darwinismus begeistert.

Dabei waren es "nicht rednerische Künste [er sprach mit hoher Fistelstimme] oder blendende Demonstrationen, die seine Schüler fesselten" (Schaxel, 1914), sondern vielmehr die Ausstrahlungskraft seiner Persönlichkeit, sein Enthusiasmus, seine Vielseitigkeit und sein Ruf als Zoologe und Darwinist, die viele befähigte, junge Studenten anzogen [61].

Zu seinen Schülern zählte eine ganze Generation hervorragender Gelehrter, wie der spätere Genfer Zoologe Hermann Fol, der Botaniker Eduard Strasburger, der Jenaer Anatom Max Fürbringer, seine "Meisterschüler" Oscar und Richard Hertwig. Viele von ihnen verdanken ihre wissenschaftliche Laufbahn der Fürsprache Haeckels, der bemüht war, freiwerdende Lehrstühle mit eigenen Schülern und Anhängern der von ihm vertretenen vergleichend-morphologischen Forschungsmethode zu besetzen, da er den modernen Methoden der Schnitt- und Färbetechnik sehr skeptisch und den entwicklungsmechanischen und entwicklungsphysiologischen Forschungsrichtungen sogar ablehnend gegenüberstand.

Zu den zahlreichen ausländischen Schülern Haeckels gehörten u.a. der berühmte russische Forschungsreisende Nikolai Nikolajewic Miklucho-Maklai, der Begründer der evolutionistischen Paläontologie, Vladimir Onufriewic Kovalevski, der Leiter der meeresbiologischen Station in Villafranca, Michael v. Davidov, und der Rumäne Grigore Antipa, der als Begründer des "Muséum de l'histoire Naturelle", des "Antipa-Museums" in Bukarest bekannt geworden ist.

Als staatliche Mittel nicht ausreichten, um Haeckels Pläne zu verwirklichen, wurde er von Freunden und Anhängern finanziell mit beträchtlichen Mitteln unterstützt. So stiftete in den Jahren 1886-1888 ein Baseler Bewunderer Haeckels, Paul v. Ritter, 375000 frs = 300000 RM zur Förderung des Studiums der phylogenetischen Zoologie, die Haeckel für die Einrichtung einer außerordentlichen "Ritterprofessur für Phylogenie" und einer "Haeckel-Professur für Geologie und Paläontologie" an der Universität sowie zur Unterstützung von Forschungsreisen verwendete.

In der Rückschau müssen wir Ernst Haeckel als einen der bekanntesten und beeindruckendsten, zugleich aber auch umstrittensten Naturwissenschaftler des 19. Jahrhunderts betrachten, der wie kein anderer Biologe seiner Zeit über sein Fachgebiet hinaus das Geistesleben seiner Zeit mitbestimmt hat.

Als mutiger Kämpfer für den Darwinismus hat er nicht nur der Evolutionstheorie Darwins freie Bahn gebrochen, sondern er hat sie durch eigene Arbeiten weiterentwickelt und ergänzt und sofort ihre weltanschaulichen Konsequenzen erkannt. Im Alter von 32 Jahren hat er mit seinem programmatischen Werk "Generelle Morphologie der Organismen" und der vorangegangenen Radiolarienmonographie seine wissenschaftlichen Hauptleistungen vollbracht und damit eine umfassende Reform der Biologie auf der Grundlage der Evolutionstheorie Darwins eingeleitet.

Er versuchte eine logische Gliederung der Biologie und Definitionen für alle Lebenserscheinungen zu geben. Viele der von ihm eingeführten Fachausdrücke haben sich bewährt und sind inzwischen zum Allgemeingut der biologischen Terminologie geworden.

Mit seinen zum Teil für die damalige Zeit kühnen Hypothesen und Theorien, wie der Annahme der Entstehung des Lebens aus anorganischer Materie, dem "biogenetischen Grundgesetz", der Gastraeatheorie, der Aufstellung von phylogenetischen Stammbäumen und der Einbeziehung des Menschen in den Stammbaum der Wirbeltiere gab er der weiterführenden Forschung wertvolle Impulse.

Auch wenn sie teilweise auf falschen Grundannahmen beruhten, hatten sie einen großen heuristischen Wert.

Die Gastraeatheorie war Haeckels fruchtbarster biologischer Gedanke (Wichler, 1934). Sie "ist zugleich ein charakteristisches Beispiel für die geniale Intuition, die es ermöglichte, mit Hilfe biologisch ungenügenden Beobachtungsmaterials zu weittragenden, richtigen Schlüssen zu kommen", urteilte Richard Hertwig (1934).

Mit seinen umfangreichen wissenschaftlichen Monographien niederer Meerestiere, in denen er über 4000 neue Arten beschrieb, hat Haeckel auf dem Gebiet der Meeresbiologie Pionierleistungen vollbracht. Mit der umfassenden systematischen Bearbeitung kleinerer Organismengruppen versuchte er durch den Nachweis ihrer gemeinsamen genealogischen Ableitung die Deszendenztheorie zu untermauern.

Seine Monographien der Tiefseehornschwämme und der Medusen und der Kalkschwämme sind überholt. Sein System der Radiolarien, das sich auf die geometrischen Verhältnisse der Skelettförmungen stützt, hat sich jedoch bewährt und wird "mit größeren oder kleineren Modifikationen" noch heute benutzt.

Das System von A.S. Campbell (1954) weicht nur nomenklatorisch vom Haeckelschen System ab. Wie Vladimir Pokorny (1958) betonte, liegt der Grund nicht in der Vollkommenheit, sondern in der Tatsache, dass keiner der nachfolgenden Autoren über ein so umfassendes Material wie Haeckel verfügte.

Die Gründlichkeit und Exaktheit der Radiolarienmonographie hat Haeckel später nicht mehr erreicht.

Als Systematiker wird Haeckel unterschiedlich beurteilt.

"Viele Forscher ... sind der Ansicht, dass Haeckel keine engere Föhlung mit der Systematik, jedoch einen guten Blick für größere Einteilungen hatte". [66, S. 32]

Das mindert den Wert seiner umfangreichen Monographien nicht, die wegen des riesigen bearbeiteten Materials und der mit einem hervorragenden Zeichentalent und enormen Fleiß gestalteten Abbildungen noch immer Beachtung finden, wie auch die Neuauflage der Medusen-Monographie (Jena 1985) beweist.

Den größten propagandistischen Wert für die Durchsetzung des Evolutionsgedankens hatten jedoch Haeckels populärwissenschaftliche Schriften, vor allem die "Natürliche Schöpfungsgeschichte", die "Anthropogenie" und die "Welträthsel".

Sie haben weltweit Tausende von fortschrittlichen Menschen für die Beschäftigung mit der Biologie und für eine naturwissenschaftlich-materialistische Weltanschauung gewonnen.

Die Ideen des dialektischen Materialismus blieben ihm allerdings fremd.

Friedrich Engels hat sich in seinen Werken, insbesondere in den Aufzeichnungen zur "Dialektik der Natur" intensiv mit Haeckels naturwissenschaftlichem Werk auseinandergesetzt. Ebenso

wie Lenin und Franz Mehring hat er die Schwächen des Haeckelschen Monismus kritisiert.

Die Widersprüchlichkeit, mit der uns Haeckels Werk heute entgegentritt, zeigt sich besonders deutlich in seinen sozial-darwinistischen Äußerungen, die sich in fast allen seinen Schriften, vor allem in "Die Lebenswunder" (1904), finden.

"Für Haeckel - wie für ein breites Selbstverständnis in der damaligen Zeit - bildete der Sozialdarwinismus eine theoretische Konsequenz des Entwicklungsdenkens." Wie Mocek dies 1984 analysierte, war Haeckels Sozialdarwinismus aber politisch ungerichtet.

Das entschuldigt ihn zwar nicht, rückt ihn aber in ein bestimmtes Licht, im Unterschied zu den politisch-konzeptionellen Formen der rassistischen und sozialdarwinistischen Ideologien eines H. St. Chamberlain oder P. A. de Lagarde, die zielstrebig auf Weltherrschaftspläne und Versklavung anderer Völker gerichtet waren. [182, S. 94]

Trotz aller Schwächen seiner Philosophie ist die ungeheure Wirkung der Haeckelschen "Welt-räthsel" als wichtige Waffe im Klassenkampf der damaligen Zeit unbestritten.

Man wird der Persönlichkeit Haeckels jedoch nicht gerecht, wenn man ihn nur als Zoologen, verdienten Hochschullehrer, Darwinisten und Monisten würdigt. Er hat ein vielfältiges Lebenswerk geschaffen, das nur aus der Vereinigung einer reichen wissenschaftlichen und künstlerischen Begabung resultiert.

Neben einer außergewöhnlichen Beobachtungsgabe besaß er ein hervorragendes Zeichentalent und ein ausgeprägtes ästhetisches Empfinden für Formen, Farben und Symmetrie, die eine wesentliche Grundlage für seine wissenschaftlichen Arbeiten als vergleichender Morphologe waren.

Auf den über 90 größeren Reisen, die er im Laufe seines Lebens unternahm, fertigte er nicht nur eine große Anzahl wissenschaftlicher Zeichnungen an, sondern widmete sich zunehmend auch der Landschaftsmalerei, sowohl in seinem wissenschaftlichen Werk als auch in seinen mehr als tausend Aquarellen repräsentiert sich stets der "Künstler als treuer Gefährte des Gelehrten" (vgl. Farbabbildungen am Buchanfang).

Die ungeheure Fülle seines Lebenswerkes resultiert nicht zuletzt aus seiner fast grenzenlosen Begeisterungsfreudigkeit, zähem Fleiß und großer Ausdauer. Die Ausstrahlungskraft seiner Persönlichkeit unterstützte sein Wirken.

Zeitgenossen - sowohl Gegner als Freunde - schildern Haeckel als überaus liebenswerten Menschen von fast kindlicher Naivität und Fröhlichkeit, der im privaten Verkehr eine überraschende Bescheidenheit zeigte und sich bis ins hohe Alter Jugendlichkeit bewahrte. Im Gegensatz zu Darwin bestimmten "nicht kritisches Bedenken, nicht stets aufs neue zögerndes Abwägen, sondern ein einmal Ja und immer wieder Ja Haeckels Urteile" [118, 5.6].

"Haeckel hat als ein Mensch gelebt, der nach seinen Kräften alles gegeben hat. Seines Werkes Spuren bleiben der Wissenschaft immerfort eingepägt." [118, S.13]

Mit seinem unerschrockenem Kampf gegen überlebte kirchliche Dogmen stand Haeckel bis zum Ende seines Lebens im Mittelpunkt scharfer Auseinandersetzungen, die sich sowohl auf fachwissenschaftlicher als auch auf politischer, klerikaler und philosophischer Ebene vollzogen. Durch diesen Kampf, der ihm wiederholt den Vorwurf des Dogmatismus und des Fanatismus einbrachte, hat er in seiner Zeit außerordentlich progressiv gewirkt.

## 6 Chronologie

- 1834 16. Februar: Ernst Haeckel in Potsdam geboren.
- 1835 Übersiedlung der Familie nach Merseburg.
- 1840 Aufnahme in die Merseburger Bürgerschule.
- 1843 Eintritt in das Domgymnasium zu Merseburg.
- 1852 12. März: Abschluss des Gymnasiums.  
24. April: Aufnahme des Medizinstudiums an der Universität Berlin, ab Wintersemester in Würzburg (2.-4. Semester), Schüler von Albert v. Koelliker, Franz Leydig und Rudolf Virchow.
- 1854 26. April: Erneute Immatrikulation an der Universität Berlin, Schüler von Johannes Müller.  
August/September: Erste meereszoologische Exkursion mit Johannes Müller nach Helgoland.
- 1855 Ostern: Rückkehr an die Universität Würzburg.
- 1856 Sommersemester: Assistent bei Rudolf Virchow.  
Herbst: Meereszoologische Exkursion mit Albert v. Koelliker nach Nizza.  
Wintersemester: Weiteres Studium in Berlin.
- 1857 7. März: Promotion zum Dr. med.  
Sommersemester: Fortsetzung des Studiums in Wien.
- 1858 17. März: Medizinisches Staatsexamen an der Universität Berlin. Approbation als praktischer Arzt, Wundarzt und Geburtshelfer. Arztpraxis in Berlin.  
14. September: Verlobung mit Kusine Anna Sethe.
- 1859/60 Studienreise nach Italien. Im Golf von Messina entdeckt Haeckel 144 neue Radiolarienarten.
- 1860 Haeckel liest begeistert erste deutsche Übersetzung des Werkes von Charles Darwin "Über die Entstehung der Arten im Thier- und Pflanzen-Reich durch natürliche Züchtung ..." (erste engl. Aufl. 1859).
- 1861 4. März: Habilitation an der Medizinischen Fakultät der Universität Jena.  
Privatdozent für das Fach Vergleichende Anatomie.
- 1862 "Monographie der Radiolarien".  
Berufung zum außerordentlichen Professor an der Universität Jena.  
18. August: Heirat mit Anna Sethe.  
Wintersemester: Erste Vorlesung über die Entwicklungstheorie Darwins.
- 1863 19. September: Vortrag "Über die Entwicklungstheorie Darwins" auf der 38. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Stettin (Szczecin).  
20. Dezember: Aufnahme in die Kaiserliche Leopoldino-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher.
- 1864 16. Februar: Tod seiner Frau Anna.  
Verleihung der goldenen Cothenius-Medaille der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina.
- 1865 Dr. phil. Universität Jena. Berufung zum ersten ordentlichen Professor für Zoologie an der Universität Jena.
- 1866 "Generelle Morphologie der Organismen".
- 1866/67 Reise nach den Kanarischen Inseln. Dabei in Down (England) am 21.10. 1866 erstes Zusammentreffen mit Charles Darwin, Thomas Henry Huxley und Charles Lyell.
- 1867 20. August: Heirat mit Agnes Huschke.
- 1868 "Natürliche Schöpfungsgeschichte".

29. September: Geburt des Sohnes Walter.
- 1869 August/September: Reise nach Norwegen. Untersuchungen über Kalkschwämme.
- 1871 10. Januar: Geburt der Tochter Elisabeth.  
März/April: Reise nach Dalmatien mit Oscar und Richard Hertwig. Untersuchungen über Kalkschwämme und Echinodermen. Ablehnung einer Berufung nach Wien.
- 1872 "Die Kalkschwämme (Calcispongae)", Haeckel prägt darin den Begriff "Biogenetisches Grundgesetz".
- 1873 1. Orientreise (Ägypten, Türkei, Griechenland). Studium der Korallenbänke bei Tur am Sinai.  
6. Oktober: Geburt der Tochter Emma.
- 1874 "Anthropogenie oder Entwicklungsgeschichte des Menschen" und "Die Gastraea-Theorie, die phylogenetische Classification des Thierreichs und die Homologie der Keimblätter".
- 1875 März/April: Reise nach Korsika mit Oscar und Richard Hertwig.
- 1876 März: Vortragsreise durch mehrere deutsche Städte zur Popularisierung des Entwicklungsgedankens.  
Prorector Magnificus der Jenaer Universität.  
Reise nach Schottland zur Versammlung Britischer Naturforscher.  
September: Zweites Zusammentreffen mit Charles Darwin.
- 1877 Februar: Reise nach Korfu.  
18. September: Vortrag auf der 50. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in München über "Die heutige Entwicklungslehre im Verhältnis zur Gesamtwissenschaft". Kontroverse mit Rudolf Virchow.
- 1878 Februar/März: Vortragsreise durch zahlreiche deutsche und ausländische Städte zur Popularisierung der Evolutionstheorie.  
Herbst: Reise nach Paris und der Bretagne (Untersuchungen über Medusen).
- 1879 Reise nach England und Schottland.  
5. und 6. September: Dritte Begegnung mit Charles Darwin.
- 1881/82 Erste Tropenreise nach Indien und Ceylon (Sri Lanka).
- 1882 19. April: Tod von Charles Darwin.  
September: Vortrag auf der 55. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Eisenach über "Die Naturanschauung von Darwin, Goethe und Lamarck".
- 1882/83 Bau eines Zoologischen Instituts an der Universität Jena.  
Bau seines Wohnhauses "Villa Medusa", Jena, Berggasse 7.
- 1884 Ehrendoktorwürde der Universität Edinburgh.  
Wintersemester: Haeckel übernimmt zum zweiten Mal das Prorektoramt.
- 1886 Errichtung der Ritter-Professur für Phylogenie an der Jenaer Universität (private Stiftung Paul v. Ritters).
- 1887 2. Orientreise (Palästina, Syrien, Kleinasien).
- 1889 Abschluss der Bearbeitung bestimmter Tiergruppen aus dem Material der englischen Tiefsee-Expedition "Challenger" (1872-1876).
- 1890 Reise nach Algerien. Goldene Swammerdam-Medaille der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde Amsterdam.
- 1892 9. Oktober: Vortrag in Altenburg über "Der Monismus als Band zwischen Religion und Wissenschaft".
- 1894 Goldene Linne-Medaille der Linnean Society in London.  
Errichtung einer Haeckel-Professur für Geologie und Paläontologie an der Universität Jena mit Hilfe der Ritterstiftung.

- 1894/96 "Systematische Phylogenie".
- 1897 August/September: Reise durch Südfinnland anlässlich der Teilnahme am VII. Internationalen Geologenkongress in Petersburg. Im Anschluss Reise durch Russland.
- 1898 26. August: Vortrag auf dem IV. Internationalen Zoologenkongress in Cambridge: "Über unsere gegenwärtige Kenntnis vom Ursprung des Menschen". Ehrendoktorwürde der Universität Cambridge.
- 1899 "Die Welträthsel". Darwin-Medaille der Royal-Society in London.
- 1899/1904 "Kunstformen der Natur".
- 1900 Bressa-Preis der Akademie der Wissenschaften Turin für die Systematische Phylogenie.
- 1900/01 August-April: Zweite Tropenreise über Ceylon, Singapur nach West- und Mitteljava und Sumatra.
- 1901 "Aus Insulinde. Malayische Reisebriefe".
- 1904 "Die Lebenswunder". Ergänzungsband zu den "Welträthseln". 20.-22. September: Teilnahme am Internationalen Freidenkerkongress in Rom.
- 1905 14., 16. und 19. April: "Der Kampf um den Entwicklungsgedanken", drei Vorträge in Berlin. Herausgabe von Ernst Haeckels Wanderbildern. Nach eigenen Aquarellen und Ölgemälden.
- 1906 11. Januar: Gründung des "Deutschen Monistenbundes" im Jenaer Zoologischen Institut.
- 1907 10. Mai: Angriffe des Kieler Botanikers Johannes Reinke gegen Haeckel im Preußischen Herrenhaus. Mai/Juni: Reise nach Schweden zur Linne-Gedenkfeier. Dr. med. jubil. der Universität Upsala. 28. August: Grundsteinlegung zum Bau eines Museums für Abstammungslehre (Phyletisches Museum) in Jena.
- 1908 30. Juli: Übergabe des mit Hilfe von Stiftungsgeldern errichteten Gebäudes des Phyletischen Museums an die Universität Jena aus Anlass ihres 350jährigen Bestehens.
- 1909 1. April: Ernst Haeckel tritt vom Lehramt zurück. Ehrendoktorwürde der Universität Genf.
- 1910 Haeckel tritt aus der evangelischen Kirche aus. "Sandalion. Eine offene Antwort auf die Fälschungsanklagen der Jesuiten".
- 1911 20. April: Haeckel erleidet einen Oberschenkelhalsbruch und muss künftig an Krücken gehen. 8.11. September: Erster Internationaler Monistenkongress in Hamburg unter Vorsitz von Wilhelm Ostwald.
- 1914 "Gottnatur (Theophysis)". Studien über Monistische Religion.
- 1915 21. April: Tod seiner Frau Agnes.
- 1916 "Fünfzig Jahre Stammesgeschichte".
- 1917 Letztes gedrucktes Werk: "Kristallseelen".
- 1918 Kauf der "Villa Medusa" durch die Carl-Zeiss-Stiftung.
- 1919 9. August: Haeckel stirbt in seiner "Villa Medusa".
- 1920 31. Oktober: Eröffnung des Ernst-Haeckel-Memorial-Museums in seinem Wohnhaus.

## 7 Anmerkungen

- 1) Das zu Brandenburg gehörende Herzogtum Cleve erlebte während des Krieges Preußens gegen Frankreich ein wechselvolles Schicksal. Zeitweilig unter französischer Herrschaft stehend gelangte es nach dem Sturz Napoleon I. wieder an Preußen und gehörte dann zum Regierungsbezirk Düsseldorf.
- 2) Bemerkenswert ist, dass in Jena das Problem der Menschwerdung im Zusammenhang mit der Entwicklungstheorie bereits 1863 sowohl von dem Botaniker Matthias Jacob Schleiden ("Das Alter des Menschengeschlechts, die Entstehung der Arten und die Stellung des Menschen in der Natur") als auch von dem Mathematiker und Physiker Carl Snell ("Die Schöpfung des Menschen") dargestellt wurde [H. Bach, 1957].
- 3) Bezüglich der vergleichenden Anatomie des Weichkörpers und der Skelettelemente der Kalkschwämme hat Haeckel hier Pionierarbeit geleistet, während der systematische Teil heute als irreleitend eingeschätzt wird [182, S. 50].
- 4) Die von Haeckel hier dargestellte Octokoralle wurde von keinem nachfolgendem Zoologen in systematischen Verzeichnissen zitiert [182, S. 50].
- 5) Die unter dem Sammeltitle "Natur und Staat, Beiträge zur naturwissenschaftlichen Gesellschaftslehre" (1903-1918) in zehn Bänden erschienenen Preisschriften hat Haeckel mit herausgegeben.

## 8 Literatur

Schriften von Ernst Haeckel (Auswahl)

- [1] Die Radiolarien (Rhizopoda radiaria). Eine Monographie. I: Text. II: Atlas. Berlin 1862.
- [2] Über die Entwicklungstheorie Darwins. Vortrag auf der 38. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Stettin am 19.9.1863. Amtlicher Bericht. Stettin 1863. Neudruck: Gemeinverst. Werke V. Leipzig und Berlin 1924.
- [3] Generelle Morphologie der Organismen. I: Allgemeine Anatomie der Organismen. II: Allgemeine Entwicklungsgeschichte der Organismen. Berlin 1866. [3b] Teildruck unter dem Titel: Prinzipien der generellen Morphologie der Organismen. Berlin 1908.
- [4] 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 Grundfragen der Naturwissenschaft. Berlin 1868. 12. Aufl. 1920, Volktausgabe 1926.
- [5] Zur Entwicklungsgeschichte der Siphonophoren. Von der Utrechter Gesellschaft für Kunst und Wissenschaft gekrönte Preisschrift. Utrecht 1869.
- [6] Die Kalkschwämme (Calcispongae). Eine Monographie. I: Biologie der Kalkschwämme. II: System der Kalkschwämme. III: Atlas der Kalkschwämme. Berlin 1872.
- [7] Anthropogenie oder Entwicklungsgeschichte des Menschen. Gemeinverständliche wissenschaftliche Vorträge über die Grundzüge der menschlichen Keimes- und Stammesgeschichte. Leipzig 1874. 6., verb. Aufl. 1910.
- [8] Die Gastraeatheorie, die phylogenetische Classification des Thierreichs und die Homologie der Keimblätter. Jenaische Z. Naturw. 8/1874.
- [9] Arabische Korallen. Berlin 1876.
- [10] Die Perigenesis der Plastidule oder die Wellenzeugung der Lebenstheilchen. Berlin 1876.
- [11] Biologische Studien. II. Heft: Studien zur Gastraea-Theorie. Jena 1877.
- [12] Die heutige Entwicklungslehre im Verhältnis zur Gesamtwissenschaft. Rede auf der 50. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in München. Amtlicher Bericht. München 1877, S. 14-22.
- [13] Freie Wissenschaft und freie Lehre. Eine Entgegnung auf Rudolf Virchows Münchener Rede über "Die Freiheit der Wissenschaft im modernen Staat". Stuttgart 1878.
- [14] Das Protistenreich. Eine populäre Uebersicht über das Formengebiet der niedersten Lebewesen. Leipzig 1878.
- [15] Gesammelte populäre Vorträge aus dem Gebiete der Entwicklungslehre. Heft I. Bonn 1878.
- [16] Gesammelte populäre Vorträge aus dem Gebiete der Entwicklungslehre. Heft II. Bonn 1879.
- [17] Das System der Medusen. I: System der Craspedoten. Jena 1879.
- [18] Das System der Medusen. II: System der Acraspeden. Jena 1880.
- [19] Die Naturanschauung von Darwin, Goethe und Lamarck. Vortrag auf der 55. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Eisenach am 18. September 1882. Jena 1882.

- [20] Indische Reisebriefe. Berlin 1882. 6. Aufl. 1922.
- [21] Die Radiolarien (Rhizopoda radiaria). Eine Monographie. Zweiter Teil. Grundriss einer allgemeinen Naturgeschichte der Radiolarien. Berlin 1887.
- [22] Der Monismus als Band zwischen Religion und Wissenschaft. Bonn 1892.
- [23] Zur Phylogenie der australischen Fauna. Systematische Einleitung zu Richard Semons Forschungsreisen in Australien und dem malayischen Archipel. 1. Chorologische Betrachtungen. 2. Das Problem der progressiven Vererbung. 3. Die connectenten Wirbeltiere Australiens. Jena 1893.
- [24] Systematische Phylogenie. Entwurf eines natürlichen Systems der Organismen aufgrund ihrer Stammesgeschichte. I. Teil: Systematische Phylogenie der Protisten und Pflanzen. Berlin 1894.
- [25] III. Teil: Systematische Phylogenie der Wirbelthiere (Vertebraten). Berlin 1895.
- [26] II. Teil: Systematische Phylogenie der wirbellosen Thiere (Invertebraten). Berlin 1896.
- [27] Ueber unsere gegenwärtige Kenntnis vom Ursprung des Menschen. Vortrag. Bonn 1898.
- [28] Kunstformen der Natur. Lieferung 1 bis 11. Leipzig 1899/1904.
- [29] Die Welträthsel. Gemeinverständliche Studien über monistische Philosophie. Bonn 1899. 11., verb. Aufl. 1919. Neudruck Berlin 1960 mit einer Einleitung von Olof Klohr. Volksausgabe 1903; neubearb. Taschenausgabe Leipzig 1909.
- [30] Aus Insulinde. Malayische Reisebriefe. Bonn 1901. 3. Aufl. Leipzig 1923.
- [31] Die Lebenswunder. Gemeinverständliche Studien über Biologische Philosophie. Ergänzungsband zu dem Buche über die Welträthsel. Stuttgart 1904. 5. Aufl. 1925.
- [32] Der Kampf um den Entwicklungsgedanken. Drei Vorträge gehalten am 14., 16. und 19. April 1905 im Saale der Singakademie zu Berlin. I. Der Kampf um die Schöpfung. II. Der Kampf um den Stammbaum. III. Der Kampf um die Seele. Mit einem Nachwort: Entwicklungsgedanke und Jesuitismus. Berlin 1905.
- [33] Ernst Haeckels Wanderbilder. Nach eigenen Aquarellen und Oelgemälden. Serie 1, 2, 3: Die Naturwunder der Tropenwelt. Ceylon und Insulinde. Gera-Untermhaus 1905.
- [34] Das Menschenproblem und die Herrentiere von Linne. Vortrag 17. Juni 1907. Frankfurt a. M. 1907.
- [35] Unsere Ahnenreihe (Progonotaxis hominis.) Kritische Studien über Phyletische Anthropologie. Festschrift zur 350-jährigen Jubelfeier der Thüringer Universität Jena und der damit verbundenen Uebergabe des Phyletischen Museums am 30. Juli 1908. Jena 1908.
- [36] Das Weltbild von Darwin und Lamarck. Festrede zur 100-jährigen Geburtstagsfeier von Charles Darwin am 12. Februar 1909 gehalten im Volkshause zu Jena. Leipzig 1909.
- [37] Sandalion. Eine offene Antwort auf die Fälschungs-Anklagen der Jesuiten. Frankfurt a. M. 1910.
- [38] Fünfzig Jahre Stammesgeschichte. Historisch kritische Studien über die Resultate der Phylogenie. Jena 1916.
- [39] Kristallseelen. Studien über das Anorganische Leben. Leipzig 1917. 3. Aufl. 1925.
- [40] Gemeinverständliche Werke. Hrsg. von H. Schmidt. Bd. 1.-6., Leipzig und Berlin 1924.  
Gedruckte Briefe
- [41] Entwicklungsgeschichte einer Jugend. Briefe an die Eltern 1852/56. Eingeleitet von H.

Schmidt. Leipzig 1921.

[42] Italienfahrt. Briefe an die Braut 1859/60. Eingeleitet von H. Schmidt. Leipzig 1921.

[43] Himmelhoch jauchzend . . . Erinnerungen und Briefe der Liebe. Hrsg. von H. Schmidt. Dresden 1927. 2. Aufl. Dresden 1929 unter dem Titel: Anna Sethe. Die erste Liebe eines berühmten Mannes in Briefen.

[44] Haeckel und Allmers. Die Geschichte einer Freundschaft in Briefen. Hrsg. auf Veranlassung der Hermann-Allmers-Gesellschaft durch R. Koop. Bremen 1941.

[45] Hermann Allmers und Ernst Haeckel in noch ungekannten Briefen. In: Ernst Haeckel. Eine Schriftenfolge, hrsg. von V. Franz, Bd. 2, Jena und Leipzig 1944.

[46] Ernst und Agnes Haeckel. Ein Briefwechsel. Eingeleitet und hrsg. von K. Huschke. Jena 1950.

[47] Der Meister und die Meisterschüler. Haeckel und die Hertwigs in ihrem Briefwechsel. In: Ernst Haeckel. Eine Schriftenfolge, hrsg. von V. Franz, Bd. 1, Jena und Leipzig 1943.

[48] Franziska von Altenhausen. Ein Roman aus dem Leben eines berühmten Mannes in Briefen aus den Jahren 1898/1903. Aus einem echten Briefwechsel gestaltet von Joh. Werner, Leipzig 1927.

[49] Uschmann, G.: Ernst Haeckel, Biographie in Briefen. Leipzig, Jena, Berlin 1984.

[50] Von Teneriffa bis zum Sinai. Reiseskizzen von Ernst Haeckel. Leipzig 1923.

[51] Berg- und Seefahrten 1857/1883. Leipzig 1923.

[52] Uschmann, G.; Jahn, I.: Der Briefwechsel zwischen Thomas Henry Huxley und Ernst Haeckel. Ein Beitrag zum Darwin-Jahr. Wiss. Z. Friedrich-Schiller-Universität Jena 9 (1959/60) Math.-Nat. Reihe, S. 7-33.

[53] Uschmann, G.; Hassenstein, B.: Der Briefwechsel zwischen Ernst Haeckel und August Weismann. In: Kleine Festgabe aus Anlass der hundertjährigen Wiederkehr der Gründung des Zoologischen Instituts der Friedrich-Schiller-Universität Jena im Jahre 1865 durch Ernst Haeckel, hrsg. von Manfred Gersch, Jenaer Reden und Schriften 1965.

[54] Uschmann, G.: Über die Beziehungen zwischen Albert Koelliker und Ernst Haeckel. NTM-Schriftenreihe Gesch. Naturwiss., Technik u. Medizin 11 (1974) H.1, S. 80-89.

[55] Über den Kaukasus nach Tiflis. Ausgewählte Reisebriefe von Ernst Haeckel. Eingeleitet und erläutert durch G. Uschmann unter Mitarbeit von K. Wedekind. In: Jenaer Reden und Schriften, Jena: Friedrich-Schiller-Universität 1972, S. 77-95.

[56] Martin, G.; Uschmann, G.: Friedrich Rolle 1827-1887. Ein Vorkämpfer neuen biologischen Denkens in Deutschland. Leipzig 1969. Biographien

[57] Haeckel, E.: Biographische Notizen, Manuskript. Sammlung des Ernst-Haeckel-Hauses. Best. B, Nr. 313.

[58] Haeckel, E.: Eine autobiographische Skizze. Mit einem Schlussabschnitt von Heinrich Schmidt. In: [40], Bd. I, S. IX-XXXIII.

[58a] Wieder abgedruckt in: G. Heberer, Der gerechtfertigte Haeckel, Stuttgart 1968, S. 3-14.

[59] Schmidt, H.: Ernst Haeckel, Leben und Werke. Berlin 1926.

[60] May, W.: Ernst Haeckel. Versuch einer Chronik seines Lebens und Wirkens. Leipzig 1909. (Mit einer Bibliographie der Schriften Haeckels bis 1908, biographischer Literatur und Schriften über "Haeckelismus".)

- [61] Uschmann, G.: Geschichte der Zoologie und der zoologischen Anstalten in Jena 1779-1919. Jena 1959.
- [62] Uschmann, G.: Ernst Haeckel. In: Neue Deutsche Biographie 7 (1966) S. 423-425.
- [63] Uschmann, G.: Ernst Haeckel. In: Arbeitstagung zu Fragen der Evolution zum Gedenken an Lamarck-Darwin-Haeckel vom 20.-24. Oktober 1959 in Jena, hrsg. von der Biologischen Gesellschaft in der DDR.
- [64] Querner, H.: Ernst Haeckel (1834-1919) - sein Leben und sein Werk. In: Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 68 (1981) S. 177-193.
- [65] Walther, J.: Im Banne Ernst Haeckels. Jena um die Jahrhundertwende. Aus dem Nachlass hrsg. und eingeführt von G. Heberer. Göttingen 1953.
- [66] Wichler, G.: Ernst Haeckel, seine Entwicklung, sein Wesen. Sitz.-Ber. Gesellsch. naturforsch. Freunde, Berlin (1934) 1-3, S.1-41.
- [67] Klemm, P.: Ernst Haeckel. Der Ketzer von Jena. Ein Leben in Berichten, Briefen und Bildern. Leipzig, Jena, Berlin 1966.
- [68] Dem Andenken an Ernst Haeckel. Die Naturwissenschaften 7, H. 50 (1919). Mit Beiträgen von K.Heider, R.Hertwig, Th. Krummbach, J. Walther u. Th.Ziehen und einem Schriftenverzeichnis von Th. Krummbach.
- [69] Schmidt, H. (Hrsg.): Was wir Ernst Haeckel verdanken. Ein Buch der Verehrung und Dankbarkeit. Im Auftrage des Deutschen Monistenbundes ... Festschrift zum 80. Geburtstag. Bd.I und II. Leipzig 1914. (Mit einer Bibliographie bis 1914.)
- Weitere Literatur und Quellen
- [70] Ackerknecht, E.: Rudolf Virchow. Arzt, Politiker, Anthropologe. Stuttgart 1957.
- [71] Bastian, A.: Offener Brief an Herrn Professor Dr.E.Haeckel, Verfasser der "Natürlichen Schöpfungsgeschichte". Berlin 1874.
- [72] Belloni, L.: Haeckel als Schüler und Assistent von Virchow und sein Atlas der pathologischen Histologie bei Prof. Rudolf Virchow, Würzburg, Winter 1855/56. In: Phys. Rivista internazionale di storia della Scienza XV (1973) 5-39.
- [73] Brass, A.: Ernst Haeckel als Biologe und die Wahrheit. Stuttgart 1906. [74] Breitenbach, W.: Die Gründung und erste Entwicklung des Deutschen Monistenbundes. Brackwede i. W. 1913.
- [75] Campbell, A. S.: Radiolaria. In: Treatise on Invertebrate palaeontology. Pt. D. Protista. Univ. Kansas Press 1954.
- [76] Darwin, Ch.: On the origin of species by means of natural selection or the preservation of favoured races in the struggle for life. London 1859.
- [76a] Darwin, Ch.: Über die Entstehung der Arten im Thier- und Pflanzenreich durch natürliche Züchtung oder die Erhaltung der vervollkommneten Rassen im Kampfe um's Daseyn. Nach der 2. engl. Aufl. übers. und mit Anm. versehen von H. G. Bronn. Stuttgart 1860. 2., verb. u. vermehrte Aufl. 1863.
- [76b] Darwin, Ch.: Die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl. Nach der 6. engl. Aufl. übers. von Carl W. Neumann, Nachwort von R. Löther. Leipzig 1980 (Reclams Univ.-Bibl. Bd. 831).
- [77] Darwin, Ch.: The descent of man, and selection in relation to sex. 2 Bde. London 1871, 2. Aufl. 1874.

- [77a] Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl. Dt. Übers. von V. Carus, 2 Bde. Stuttgart 1871, 2., rev. Aufl. 1871, 3., umgearb. Aufl. 1875.
- [77b] Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl. Dt. Übers. von C. W. Neumann, Nachwort von G. Uschmann, Leipzig 1950.
- [78] Dennert, E.: Die Wahrheit über Ernst Haeckel und seine "Welträthsel". Nach dem Urteil seiner Fachgenossen beurteilt. Halle 1904.
- [79] Domschke, J.-P.; Lewandowski, P.: Wilhelm Ostwald. Leipzig, Jena, Berlin 1982.
- [80] Dorber, H.; Plesse, W.: Zu philosophischen und politischen Positionen des von Ernst Haeckel begründeten Monismus. Dt. Z. Philos. 16 (1968) 11, S.1325-1339.
- [81] Du Bois-Reymond, E.: Über die Grenzen des Naturerkennens. 2. Aufl. Leipzig 1872.
- [82] Du Bois-Reymond, E.: Die sieben Welträtsel. In: Reden von Emil du Bois-Reymond. Erste Folge. Leipzig 1866, S. 381-417.
- [83] Feustel, R.: Abstammungsgeschichte des Menschen. 3., durchges. u. erg. Aufl. Jena 1979.
- [84] Grell, K.G.: Die Gastraea-Theorie. Medizinhist. J. 14 (1979) S. 275-291.
- [85] Gursch, R.: Die Auseinandersetzungen um Ernst Haeckels Abbildungen. Diss. med. Marburg 1980. Die Illustrationen Ernst Haeckels zur Abstammungs- und Entwicklungsgeschichte. Diskussion im wissenschaftlichen u. nichtwissenschaftlichen Schrifttum. Bern, Frankfurt a.M. 1981 = Marburger Schriften zur Medizingeschichte 1.
- [86] Haeckel, W.: Agnes Haeckel geb. Huschke, Ernst Haeckels zweite Frau. Pritzwalk o.J. = "Die Drei" Monatshefte für Anthroposophie Nov. 1929.
- [87] Haeckel, W.: Das Ernst-Haeckel-Museum in Jena. Ein Gedenkblatt. Pritzwalk o. J. (1920).
- [88] Heberer, G.: Der gerechtfertigte Haeckel. Einblicke in seine Schriften aus Anlass des Erscheinens seines Hauptwerkes "Generelle Morphologie der Organismen" vor 100 Jahren. Stuttgart 1968.
- [89] Heberer, G.: Der Ursprung des Menschen. Unser gegenwärtiger Wissensstand. Jena 1972.
- [90] Hecht, G.: Botanische Tätigkeit Ernst Haeckels in der Teplitzer Gegend 1852. Oblastni muzeum Teplice 1974 (tschech. u. dt.).
- [91] Hörz, H.; Löther, R.; Wollgast, S. (Hrsg.): Naturphilosophie - von der Spekulation zur Wissenschaft. Berlin 1969.
- [92] Hertwig, R.: Nachruf für Ernst Haeckel. Dt. Biogr. Jb. 1917-1920, S. 397-412.
- [93] His, W.: Unsere Körperform und das physiologische Problem ihrer Entstehung. Leipzig 1875.
- [94] Huxley, Th. H.: Zeugnisse für die Stellung des Menschen in der Natur. Braunschweig 1863.
- [95] Jahn, I.; Löther, R.; Senglaub, K. (Hrsg.): Geschichte der Biologie. Jena 1982.
- [96] Jahn, I.: Charles Darwin. Leipzig, Jena, Berlin 1982.
- [97] Jahn, I.: Zur Geschichte der Wiederentdeckung der Mendelschen Gesetze. Wiss. Z. Univ. Jena, Math.-Nat. R7 (1957/58) S. 215-227.
- [98] Kämpfe, L. (Hrsg.): Evolution und Stammesgeschichte der Organismen. Jena 1980.
- [99] Kedrow, B.M. (Hrsg.): Friedrich Engels über die Dialektik der Naturwissenschaft. Berlin 1979.

- [100] Kolmann, J.: Rezension zu Haeckel, Ernst: Anthropogenie, 5. Aufl. Leipzig 1902. Globus 86 (1904) S. 174-175.
- [101] Lenin, W.I.: Materialismus und Empirio-kritizismus. Lenin Werke Bd. 14. Berlin 1964, S. 351-361.
- [102] Marx, K.; Engels, F.: Werke. 40 Bde. Berlin 1958-1968.
- [103] Mehring, F.: Aufsätze zur Geschichte der Philosophie. Hrsg. von D.Bergner. Leipzig 1975.
- [104] Mocek, R.: Wilhelm Roux und Hans Driesch. Biographien bedeutender Biologen. Hrsg. von R. Mocek und G. Plesse. Bd. 1. Jena 1974.
- [105] Oparin, A.J.: Die Entstehung des Lebens auf der Erde. Berlin 1957.
- [106] Ostwald, W.: Wissenschaft contra Gottesglaube. Hrsg. u. eingeleitet von F. Herneck. Leipzig, Jena 1960.
- [107] Reinbothe, H.; Krauß, G. J.: Entstehung und molekulare Evolution des Lebens. Jena 1982.
- [108] Reinke, J.: Haeckels Monismus und seine Freunde. Ein freies Wort für freie Wissenschaft. Leipzig 1907.
- [109] Remane, A.: Die Grundlagen des natürlichen Systems der vergleichenden Anatomie und der Phylogenetik. Theoretische Morphologie und Systematik I. Leipzig 1952.
- [110] Rodnyj, N.; Solowjew, J.: Wilhelm Ostwald. Aus dem Russ. Biographien hervorragender Naturwissenschaftler, Techniker und Mediziner Bd. 30. Leipzig 1977.
- [111] Peters, D.St.: Das Biogenetische Grundgesetz - Vorgeschichte und Folgerungen. Medizinhist. J.15 (1980) 1/2, S. 57-69.
- [112] Pokorny, V.: Grundzüge der zoologischen Mikropaläontologie. 2 Bde. Berlin 1958.
- [113] Porep, R.: Methodenstreit in der Planktologie. Haeckel contra Hensen. Medizinhist. J. 7 (1972) S. 72-83.
- [114] Rütimeyer, L.: Rezension zu: E.Haeckel, Über die Entstehung und den Stammbaum des Menschengeschlechts. Berlin 1868 und E.Haeckel, Natürliche Schöpfungsgeschichte. Berlin 1868. Arch. Anthropol. 3 (1868) S. 301-303.
- [115] Stubbe, H.: Kurze Geschichte der Genetik bis zur Wiederentdeckung der Vererbungsregeln Gregor Mendels. 2. Aufl. Jena 1965.
- [116] Teudt, W.: "Im Interesse der Wissenschaft! Haeckels "Fälschungen" und die 46 Zoologen etc. Godesberg 1909.
- [117] Scharf, J.-H.: Bemerkenswertes zur Geschichte der Biolinguistik und des sogenannten Sprach-Darwinismus. Nova Acta Leopoldina N.F. Sonderheft 218 A, Bd. 42, 1978, S. 41-59.
- [118] Schaxel, J.: Ernst Haeckel und die Biologie seiner Zeit. Naturwiss. Wschr. 19 N.F., S. 49-52 (1920) 4.
- [119] Schleicher, A.: Die Darwinsche Theorie und die Sprachwissenschaft. Offenes Sendschreiben an Herrn Dr. Ernst Haeckel ... Weimar 1863.
- [120] Schleiden, M. J.: Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik. Leipzig 1842.
- [121] Schleiden, M.J.: Die Pflanze und ihr Leben. Leipzig 1848.
- [122] Schmidt, H.: Der Kampf um die "Welträtsel". Bonn 1900.
- [123] Schmidt, H.: Haeckels Embryonenbilder. Dokumente zum Kampf um die Weltanschau-

ung in der Gegenwart. Frankfurt a. M. 1909.

[124] Semper, C.: Der Haeckelismus in der Zoologie. Hamburg 1876.

[125] Semper, C.: Offener Brief an Herrn Prof. Haeckel in Jena. Hamburg 1877.

[126] Ulrich, W.: Ernst Haeckel: "Generelle Morphologie", 1866. Zoolog. Beitr. N.F. Bd. 13/14 (1967) S. 165-311.

[127] Uschmann, G.: Die Bedeutung Haeckels für die Zoologie und für den Darwinismus. In: "100 Jahre Darwinismus" ...Protokoll der Darwin-Tagung des Präsidiums der Gesellschaft z. Verbreit. wiss. Kenntnisse Leipzig und Jena 1959, S. 95-110.

[128] Uschmann, G.: Einige Bemerkungen zu Haeckels biogenetischem Grundgesetz. Urania 16, 4 (1953) S. 131-138.

[129] Uschmann, G.: Karl Gegenbaur u. Ernst Haeckel. In: Iz istorii biologii, Vypusk 5, Moskva 1975, S. 197-207.

[130] Uschmann, G.: Zur Geschichte der Stammbaum-Darstellungen. In: Gesammelte Vorträge über moderne Probleme der Abstammungslehre, Bd. 2, hrsg. von M. Gersch, Jena 1967, S. 9-30.

[131] Uschmann, G.: 100 Jahre "Generelle Morphologie". Biolog. Rdsch. 5 (1967) 241-252

[132] Uschmann, G.: Ernst Haeckel und das Challenger-Werk. In: Reichtümer und Raritäten, Bd. 2, Jenaer Reden und Schriften, Jena 1981.

[133] Uschmann, G. (Hrsg.): Ernst Haeckel, Der Kampf um den Entwicklungsgedanken. Ausgewählte kleinere Schriften und Reden. Leipzig 1967 (Reclams Univ.-Bibl. Bd. 324).

[134] Uschmann, G.: Haeckels biological materialism. In: History and Philosophy of the Life Sciences, 1979, Vol. 1, Nr.1 (Publicazioni della Stazione zoologica di Napoli, Section II, S.101-118).

[135] Uschmann, G.: August Schleicher und Ernst Haeckel (zum 150. Geburtstag von August Schleicher). Wiss. Beitr. Friedrich-Schiller-Univ. Jena 1973, S. 62-70.

[136] Uschmann, G.: Ernst Haeckel und der Mendelismus. In: Proceedings of the Gregor Mendel Colloquium, Moravian Museum, Brno 1971, S.311-317.

[137] Uschmann, G.: Über das Verhältnis Haeckels zu Lamarck und Cuvier. In: Medizingeschichte in unserer Zeit ..., hrsg. von Hans-Heinz Eulner, Gunter Mannu. a., Stuttgart 1971, S. 422-433.

[138] Uschmann, G.: Opređenje Ernstom Haeckelom ponjatija "Ekologija". In: Očerki po istorii ekologii, Moskva 1970, S.10-21.

[139] Uschmann, G.: Die Studienjahre von Grigore Antipa in Jena (1885-1891). In: Travaux du Museum d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa", Bd. VIII, Bukarest 1968, S. 23-37.

[140] Uschmann, G.: Ernst Haeckel. Leben und Wirken. Jena 1951.

[141] Uschmann, G.: Julius Schaxel und seine Auseinandersetzung mit dem Neovitalismus. In: Naturw. Tradition, Fortschritt - Beiheft zur Zeitschrift NTM, 1963, S. 228-233.

[142] Virchow, R.: Die Freiheit der Wissenschaft im modernen Staatsleben. Amtl. Bericht 50. Vers. Dt. Naturf. Ärzte, München 1877, S. 65-77; auch Berlin 1877.

[143] Vogt, C.: Vorlesungen über den Menschen, seine Stellung in der Schöpfung und in der Geschichte. Gießen 1864.

[144] Wasmann, E.: Der Kampf um das Entwicklungs-Problem in Berlin. Ausführlicher Bericht

über die im Februar 1907 gehaltenen Vorträge und über den Diskussionsabend. Freiburg i. Br. 1907.

[145] Wedenow, M.F.: Der naturhistorische Materialismus Ernst Haeckels. Dt. Z. Philos. 7. (1963) 4, S. 562-578.

[146] Wedenow, M.F.: Borba E. Gekkelja za materialism v biologii. Moskva 1963.

[147] Weismann, A.: Das Keimplasma. Jena 1892.

[148] Zirnstein, G.: Charles Darwin. Biographien hervorragender Naturwissenschaftler, Techniker und Mediziner Bd. 13, 4., erw. Aufl. Leipzig 1982.

[149] Zentrales Staatsarchiv, Hist. Abt. II Merseburg, Rep. 76-IV Sekt. 12. Z. Gymnasium zu Merseburg. Vol. IV.

[150] Allen, G.: Life Science in the Twentieth Century. Cambridge 1978.

[151] Degroot, D. H.: Haeckel's Theory of the Unity of Nature. Boston (USA) 1965.

[152] Engelhardt, D. v.: Polemik und Kontroversen um Haeckel. Medizinhist. J. 15 (1980) 3, S. 284-304.

[153] Gasman, D.: The Scientific Origins of National Socialism. London, New York 1971.

[154] Herrmann, J.: Die Menschwerdung. Zum Ursprung des Menschen und der menschlichen Gesellschaft. 2. Aufl. Berlin 1985.

[155] Knorre, D. v.: Die zoologisch-paläontologischen Sammlungen des Phyletischen Museums. Jena 1983.

[156] Löther, R.: Das Werden des Lebendigen. Wie die Evolution erkannt wird. Leipzig, Jena, Berlin 1983.

[157] Biologische Evolutionstheorie und Medizin. Von einem Autorenkoll. unter Ltg. von R. Löther. Jena 1982 (Medizin u. Gesellsch. 17).

[158] Mann, G.: Ernst Haeckel und der Darwinismus: Popularisierung, Propaganda und Ideologisierung. Medizinhist. J. 15 (1980) 3, S. 269-283.

[159] Mollenhauer, D.: Die Haeckel-Rezeption durch die Botanik. Medizinhist. J. 15 (1980) 3, S. 305-336.

[160] Wedekind, K.: Die Frühprägung Ernst Haeckels. Wiss. Z. Univ. Jena, Math. Nat. R. 25 (1976) 2, S. 133-148.

[161] Schmutz, H.-K.: Hypothetische Bindeglieder zwischen Affe und Mensch. Zur fossilarmen Frühgeschichte der Paläoanthropologie. Sudhoffs Archiv 68 (1974) 1, 5. 77-83.

Zur 150. Wiederkehr des Geburtstages von Ernst Haeckel erschienene Arbeiten

[162] Franke, H.: Forscher Darwinist - Künstler. Wiss. Fortschr. 34 (1984) 1, S. 19-22.

[163] Franke, H.: Ein Gang durch das Ernst-Haeckel-Haus. Urania 60 (1984) 2, S. 36-39.

[164] Franke, H.: Das Ernst-Haeckel-Haus in Jena. Neue Museumskunde (1984) 4, S. 222-229.

[165] Franke, H.: Ernst Haeckels goldene Swammerdam-Medaille. Neue Museumskunde (1984) 2, 5. 66-67.

[166] Franke, H.: Ernst Haeckel's Journey to Ceylon in 1881-82. GDR Review (1984) 3, S. 36-38.

[167] Iribadzakov, N.: Ernst Chekel - plamenen borec za darvinizm ... Novo Vreme 7 (1984) S. 71-88.

- [168] Iribadzakov, N.: Ernst Chekel. Filosofijata na svetovnite zagadki. Sofia 1986.
- [169] Keitel-Holz, K.: Ernst Haeckel: Forscher- Künstler - Mensch. Eine Biographie. Frankfurt (Main) 1984.
- [170] Krauß, E.: Ernst Haeckel (1834-1919). Zur 150. Wiederkehr seines Geburtstages am 16. Februar 1984. Biol. Schule 33 (1984) 4, S.145-150.
- [171] Krauß, E.: Ernst Haeckel - sein Lebensweg. Urania 60 (1984) 2, S. 20-23.
- [172] Krauß, E.: Ernst Haeckel's Journey to Java and Sumatra in 1900-1901. GDR Review (1984) 4, 5.36, 37, 39.
- [173] Löther, R.: "Entwicklung" heißt das Zauberwort. Ernst Haeckels naturwissenschaftlich-philosophisches Weltbild - Größe und Grenzen. Urania 60 (1984) 2, S. 30-35.
- [174] Mocek, R.: Ernst Haeckel - Streiflichter zu einem populären Materialismus. Dt. Z. Phil. 32 (1984) 7, S. 626-636.
- [175] Mackay, A.L.: Liquid Crystals a page of history. In: Bulletin of Sciences, Bangalore, Dec. 1985-Jan. 1986, S. 13-15.
- [176] Müller, H.J.: Die Begründung der Ökologie als Lehre vom Haushalt der Natur durch Ernst Haeckel. Biol. Rdsch. 23 (1985) 6, S.337-343.
- [177] Nitschmann, J.: Die Biogenetische Grundregel Haeckels aus heutiger Sicht. Biol. Rdsch. 22 (1984) 6, S.341-351.
- [178] Penzlin, H.; Knorre, D. v.: Der Biologe Ernst Haeckel und seine Leistungen aus heutiger Sicht. Urania 60 (1984) 2, S. 25-29.
- [179] Urania-Gesellschaft zur Verbreitung wissenschaftl. Kenntnisse, Präsidium (Hrsg.): Ernst Haeckel und die Gegenwart. Schriftenreihe für den Referenten, Heft 14 (1984).
- [180] Uschmann, G.: Ernst Haeckel und August Weismann. In: August Weismann (1834-1914) und die theoretische Biologie des 19.Jahrhunderts. Urkunden, Berichte und Analysen. Hrsg. von K. Sander, Freiburg i.Br., Freiburger Universitätsblätter (1985) 87/88, S. 135-139.
- [181] Wenig, K.: Ein streitbarer Materialist. Zum 150. Geburtstag von Ernst Haeckel. Einheit 39 (1984) 2, S.155-160.
- [182] Wilhelmi, B. (Hrsg.): Leben und Evolution. Wissenschaftliche Vortragstagung am 25. und 26. Mai 1984 anlässlich des 150. Geburtstages von Ernst Haeckel und der 100. Wiederkehr der feierlichen Übergabe des Zoologischen Institutsgebäudes in Jena. Friedrich-Schiller-Universität Jena 1985.