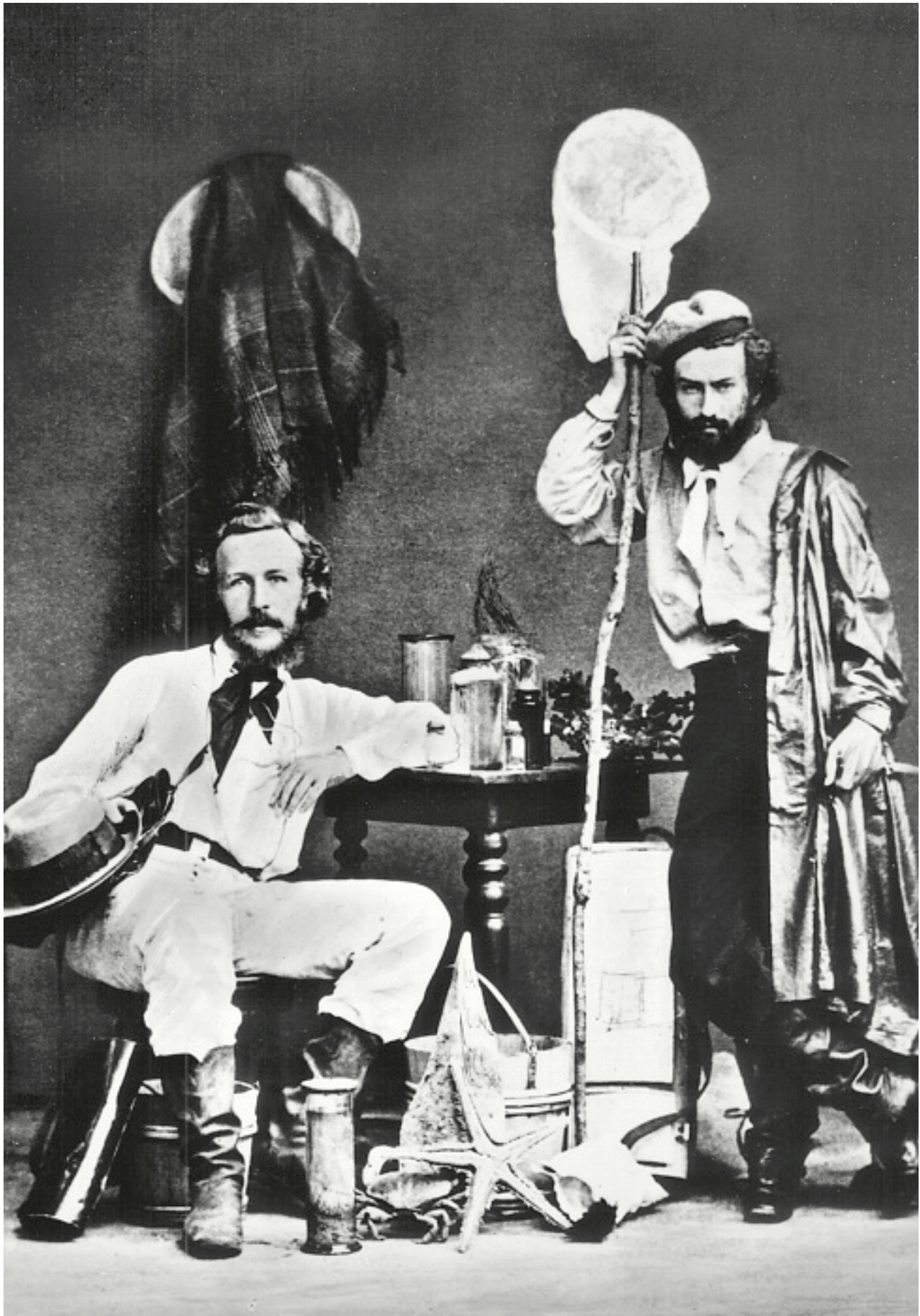


KUNST
FORMEN
DER
NATUR
ERNST HAECKEL
KUNST
FORMEN
AUS DEM
MEER



Ernst Haeckel mit seinem Assistenten Nikolaus Miclucho-Maclay auf Lanzarote (1866)

KUNST
FORMEN
DER
NATUR
ERNST HAECKEL
KUNST
FORMEN
AUS DEM
MEER

135 Farbtafeln

Mit einem Vorwort von
Olaf Breidbach
sowie Beiträgen von
Olaf Breidbach und Irenäus Eibl-Eibesfeldt

PRESTEL
München • London • New York



Inhalt

Olaf Breidbach	7	Vorwort
	12	KUNSTFORMEN AUS DEM MEER
Olaf Breidbach	15	Die allerreizendsten Tierchen
Ernst Haeckel	30	Bildtafeln: Kunstformen aus dem Meer
	100	KUNSTFORMEN DER NATUR
Olaf Breidbach	103	Kurze Anleitung zum Bildgebrauch
Irenäus Eibl-Eibesfeldt	117	Ernst Haeckel – Der Künstler im Wissenschaftler
Ernst Haeckel	132	Bildtafeln: Kunstformen der Natur
Olaf Breidbach	333	Ernst Haeckel – Lebensstationen
	336	Impressum



Ernst Haeckel (1867)

Vorwort

OLAF BREIDBACH, 2011

HAECKELS ANSCHAUUNGSWELTEN

Ernst Haeckel war einer der bedeutenden Zoologen und Evolutionsbiologen des 19. und frühen 20. Jahrhunderts, prägte zugleich aber über seine weltanschaulich ausgreifende Interpretation des Darwinismus das Bild der Naturwissenschaften des 20. und 21. Jahrhunderts ebenso nachhaltig, wie er auf die Wahrnehmungsmuster und die Bildkultur seiner Zeit wirkte.

Schon in seinem wissenschaftlichen Hauptwerk, seiner 1866 erschienenen *Generellen Morphologie der Organismen*,¹ offerierte Haeckel nicht einfach eine biologische Abhandlung zu dem Problem einer phylogenetischen Systematik. Er beschrieb seine Biologie als Teil einer umfassenden Theorie, in der die Wissenschaft die Argumente für eine neue, an ihren Befunden orientierte Weltanschauung bot. Diese Weltanschauung, Haeckels Monismus, bestimmte er als die eigentliche Konsequenz seines evolutionsbiologischen Ansatzes. Er formulierte so eine gegen die traditionellen Ordnungsstrukturen des außerwissenschaftlichen Raumes gerichtete weltanschauliche Position. Noch einmal explizit wurde er später in einer kleinen Schrift zum Monismus, in der er eine dezidiert anti-klerikale Position einnahm und diese mit Verweis auf seine an der Evolutionsbiologie angelehnte Weltanschauung begründete.²

Dabei verzahnte sich bei Haeckel die Vorstellung, eine auch in der innerwissenschaftlichen Diskussion tragfähige Synthese bisher erarbeiteter zoologischer Vorstellungsmuster zu unterbreiten, mit dem Versuch, die Ergebnisse seiner Wissenschaften auch über das engere Fachgebiet hinaus zu popularisieren. Diese Versuche kulminierten schließlich 1899 in der von seinem Verleger angeregten Publikation der *Welträthsel*³, die allein im deutschen Sprachraum über 450.000fach verkauft wurde. Die Schrift wurde fast unmittelbar in 27 Sprachen übersetzt, nicht nur in die gängigen Wissenschaftssprachen, sondern etwa auch ins Esperanto, Hebräische, Japanische und Finnische. Haeckel setzte 1904 mit einer zweiten Schrift, *Die Lebenswunder*, nach, die seine Weltanschauung abschließend

konturierte.⁴ Die Resonanz auf diese Werke war außerordentlich: Auf dem ersten internationalen Freidenkerkongress in Rom wurde Haeckel 1904 öffentlich zum Gegenpapst ausgerufen. Haeckel war damit als Kultfigur der scientistischen Wissenschaftskultur des endenden 19. Jahrhunderts etabliert. Er schuf sich so ein Rezeptionsfeld, das ihn auch sehr rasch in der seinerzeitigen Kulturszene etablierte. In diese wirkte er dann noch einmal mit seinen von 1899 bis 1904 in einer Folge von Einzelheften publizierten *Kunstformen der Natur*. Haeckels Illustrationen offerieren auf höchstem drucktechnischen Niveau die exotischen Tierwelten der Meere, des Mikrokosmos und der Tropen einen wissenschaftlich strukturierten Erfahrungshorizont nach den Bildmustern des Jugendstils.

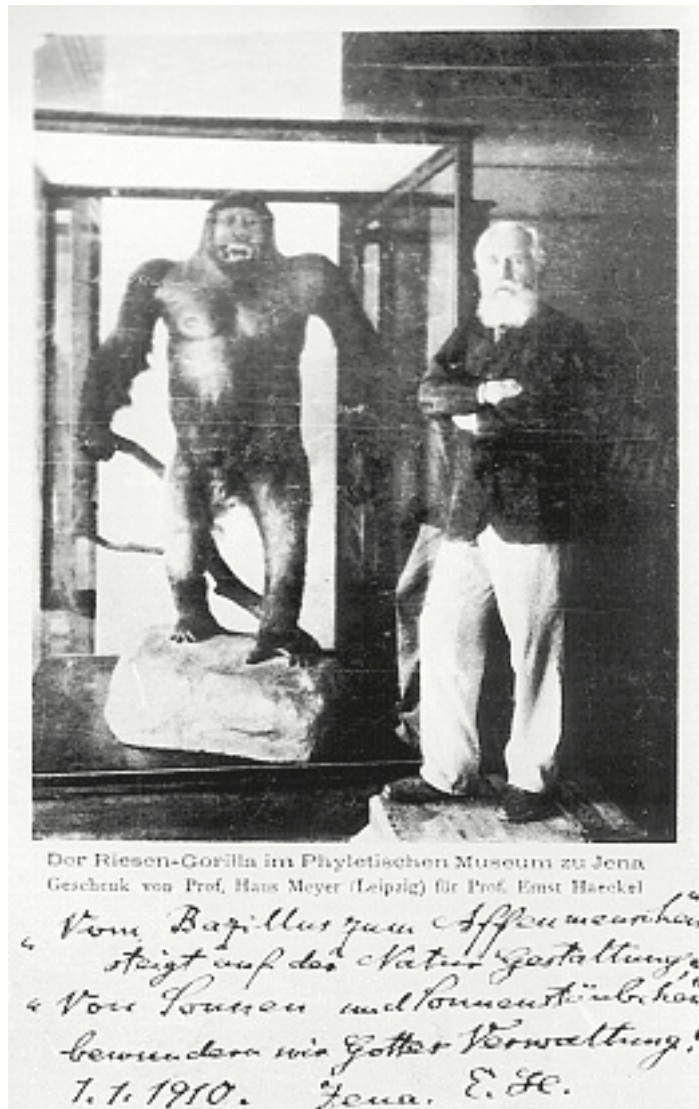
Was ist das für eine Natur, die sich in seinen Werken abbildet, und was meint für ihn dann Naturanschauung? Für den Biologen Ernst Haeckel war die Antwort hierauf einfach, in der Tat war Naturerkenntnis Naturanschauung, Erfahrungswissen war Anschauungswissen. Dabei musste diese Naturanschauung für einen Naturforscher von wissenschaftlichen Prinzipien geleitet sein. Betrachtung, Darstellung und Begriff von dem, was Natur ist, greifen für Haeckel nahtlos ineinander. In der Situation um 1900, in der eine Naturästhetik zum Maßstab der neuen Anschauungen auch von Kunst und Kultur geronnen war, in der ein so renommierter Kunsthistoriker wie Alois Riegl mehr oder minder vorsichtig bei seinem Kollegen in der Physiologie nachfragte, was das nun sein könne, das Schöne, musste eine solche Auffassung weite Resonanz finden. Naturwissenschaft war hier mehr als bloße Analysis. Auch die wissenschaftliche Natur bekam in Haeckels Illustrationen Farbe. Dabei waren in diesen Bildern Momente einer Ästhetik zu entdecken, die auch aus den Kulturformen der Zeit heraus sprachen. Schließlich nahm Haeckel seine Natur in den Formen wahr, die ihm aus seiner Zeit heraus geläufig waren. Seine Wahrnehmungsmuster waren die seiner Zeit.

Für uns sind diese Anschauungsformen Vergangenheit und so sehen wir heute in Haeckels Naturbildern die Formen der Natur als Elemente einer Dekoration gezeichnet. Solche

Naturbilder waren dabei Kulturbilder – aber nicht nur im einfachen Sinne einer Wahrnehmungs- und Abbildungskultur, die natürlich auch in den Wissenschaften immer nur so zu sehen vermag, wie es ihr die Brillen und Perspektiv-Vorgaben ihrer Kultur erlauben. Kulturbilder waren diese Naturbilder auch, da sie nun ihrerseits einen kulturellen Maßstab gaben. Schließlich bestimmten die symmetrischen Muster, die in der Natur zu finden waren, wie man nun auch in der Kultur die Bildmuster dieser Natur zu bestellen hatte. Hier wirkte Haeckels Abbildungspraxis zurück. Etwa wenn in den Ornamenten der Dekorateure Einzeller wiederzufinden waren, wenn Krebse und Langusten auf dem Silber- und Zinngeschirr der Zeit erschienen und sich die Buchrücken mit Medusenreigen umspannen ließen, so war damit nicht nur die Natur ästhetisiert, zugleich war auch die Ästhetik dieser Kultur naturalisiert. Sie war dies aber in einer sehr kultivierten Weise, da diese Naturformen ihrerseits immer schon als Dekorationen vor das Auge des Betrachters traten. Es war nicht die Qualle, die auf dem Buchrücken prangte, sondern die zarte, transparente Form eines Wasserwesens, das eher wie hingehaucht, ästhetisch und eben alles andere als bloß gelatinös erschien. Und wenn nun ein renommierter Zoologe diesen Wahrnehmungsstil aufnahm, dann signalisierte er, dass so die Natur auch in den wissenschaftlich darzustellenden Details den Darstellungsmustern der Zeit um 1900 entsprach.

In den Arbeiten des Biologen Ernst Haeckel fanden sich um 1900 die alten Formen einer beschreibenden Naturgeschichte wieder, wie sie noch um 1800 an den Adelshöfen ‚modern‘ war. Nicht nur, dass sich damit einzelne dieser aus dem 18. Jahrhundert stammenden anschaulichen Naturbilder tradiert fanden. Um 1900 gewinnt diese Art der Naturbeschreibung und damit eine bestimmte Form der mittlerweile als Naturwissenschaft gelehrten Naturforschung ein wirklich breites, d. h. aus den verschiedenen sozialen Schichten rekrutiertes Publikum. So wird diese sich anschaulich gebende Natur der Wissenschaften in ganz neuer Weise populär.

Es schien, als könnte eine Kultur, die ihren Fortschritt bisher eher in den nach neuen Formeln produzierten Kanonen fand, hier ihre Natur und in dieser auch eine neue Naturwissenschaft entdecken. Nur wenige Jahrzehnte vorab, kurz nach der Mitte des 19. Jahrhunderts, zeigte Jules Verne in seinen Romanen, welches die Größen waren, in denen vor 1900 die Öffentlichkeit die modernen Naturwissenschaften registrierte. Es waren die Leistungen des exakt vermessenden Ingenieurs, die größte Kanone, das schnellste Kriegsschiff und die beste chemische Fabrik (zur Produktion von Schießpulver) zu pro-



1 Ernst Haeckel mit einem Riesengorilla im Phyletischen Museum

duzieren, in denen sich die Macht eines Denkens zeigte, das so auch im Schrecklichen anschaulich wurde. Natur zeigte sich beherrscht und so in der Gewalt der Technik bezwungen.

Die gewonnene Welt des Wissens war eine Welt der Spezialisten, die in den Formeln der Mathematik für den Nichtspezialisten nur mehr Hieroglyphen formulierte, die dann auch – wie die berühmte Einstein'sche Formel – als bloße Chiffre in den Kulturbestand unseres Denkens Eingang fanden. Dies demonstrierte 1900 die Pariser Weltausstellung. Hier zeigten sich die Monumente der mathematisch technischen Naturwissenschaften. Nur wenn er in diese Moderne eintreten wollte, musste der Besucher eine Haeckel'sche Radiolarie passieren. Das Eingangstor der Weltausstellung, das der Architekt Binet geschaffen hatte – das wissen wir aus der Korrespondenz dieses Künstlers mit jenem Biologen – war in der Tat nichts anderes als eine ins Gigantische aufgeblasene

Radiolarie, ein von dem Biologen Haeckel beschriebener Einzeller. Der Fortschritt auch der technischen Moderne beugte sich den Werken der technisch bemeisterten Natur.

Schließlich gewann in den Arbeiten des sich so anschaulich präsentierenden Biologen Ernst Haeckel um 1900 eine Naturanschauung Konturen, die ganz anders geartet war als jenes Bild einer bloß bemessenen Natur. In seinen Darstellungen fanden sich die alten Formen der Naturgeschichte wieder, die nach den opulenten Werken von Buffon und zuletzt Cuvier in den letzten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts wissenschaftlich ein nur dürftig bekleidetes Antlitz gefunden hatten. Es waren die Kurven und Skizzen, die Formeln und Tabellen, in denen sich eine Kosmologie, wie sie Humboldt darstellte, zur Physiologie fand, wie sie etwa der Franzose Magendie vertrat. Haeckel schlägt in seinen Arbeiten den Bogen zurück zum illustren Anfang des 19. Jahrhunderts. Er steht in der Tradition der Naturdarstellung der großen Franzosen, der opulenten Werke von Humboldt und des Versuchs des seinerzeit bekannten Lorenz Oken, eine Naturgeschichte für alle Stände über die beigelegten Illustrationen wirklich populär zu machen.



2 Ernst Haeckel in Rapallo (1904)

Der Autor, der für diese Form der Naturbildwelten um 1900 stand, war Ernst Haeckel. Naturillustrationen waren bei ihm nicht einfach nur ein Beiwerk seiner analytischen Naturbetrachtung – für ihn war die Naturanschauung selbst die höchste Form der Naturerkenntnis: Die Illustration bildet das Wissen nicht einfach nur ab, in ihr findet sich das Wissen der Wissenschaft.

DIE KUNSTFORMEN AUS DEM MEER UND DIE KUNSTFORMEN DER NATUR

Diese Zuordnung von Wissen und Illustration wird in der Gegenüberstellung der beiden hier in ihrem Tafelwerk reproduzierten Monographien Haeckels deutlich. Da ist zum einen die Darstellung der von ihm systematisch bearbeiteten Einzeller, der Radiolarien, deren Darstellung ihm die renommierte Cothenius-Medaille der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina einbrachte.⁵ Hier wird die Illustration zum Motor des wissenschaftlichen Fortschrittes. Haeckel bringt die neu entdeckten Formen ins Bild, macht sie so dem wissenschaftlichen Publikum verfügbar und formuliert zugleich in der im wissenschaftlichen Exkurs dargestellten Systematik den Ansatz zu einer evolutionsbiologischen Interpretation der Verwandtschaftsbeziehungen der von ihm dargestellten Lebensformen.

Forschen heißt hier entdecken. Dabei erlauben es die Instrumentarien von Lupe und Mikroskop auch kleinere und kleinste Dimensionen augenfällig zu machen und so neue Bereiche der Natur zu erschließen. Die Wissenschaft offeriert die Techniken und Instrumentarien, mit der die Natur in ganz neuer Weise abgebildet werden konnte. Sie archiviert auch das Wissen über schon Bekanntes, so dass nur in Bezug auf sie das Neue als solches erkannt und auf Altes bezogen werden kann. Die Wissenschaft erlaubt so eine Systematisierung des Sehens, erarbeitet Kriterien, anhand derer die Erscheinungen zu katalogisieren und aufeinander zu beziehen sind. So wird der Wissenschaftler zum Systematiker.

Nach Haeckel erschloss sich aus dieser Systematik aber nicht einfach eine uns vorgegebene Ordnung, sondern der Prozess, in dem die Natur sich selbst zur Entfaltung gebracht hat: die Evolution.⁶ Diese war ihm aber ansichtig. Die Formreihen, in denen er die Vielfalt seiner Radiolarien einband, erschien ihm so in der Idee einer Evolution als Reihe überhaupt erst einsichtig. Die Formreihe als »Genea-Logik«⁷ zu interpretieren erlaubte es ihm, die Vielfalt als Einheit anschaulich zu haben, ohne dazu doch ein äußeres Prinzip bemühen zu müs-

sen. Es ist die Natur selbst, die sich so in ihrer Vielfalt zur Anschauung bringt. Insoweit sind die Formreihen die Schätze, in denen sie sich in dem ihr eigenen Reichtum offenbart. Genealogisch verstanden war die Reihe Resultat des Prozesses der Natur und nicht Konstrukt der Naturgeschichtler. Derart war für Haeckel in der Reihung die Einheit des Naturalen ansichtig. Ästhetisch, im Sinne einer in sich bestimmten Anschaulichkeit, wurde für Haeckel diese Formreihe demnach erst unter der Idee der Evolution, die sich so in der Anschauung auch selbst zur Anschauung brachte. Natursicht ist somit für ihn eine ins Tiefste führende Einsicht. In der – wissenschaftlich geleiteten – Anschauung wird kenntlich, was die Natur im Eigentlichen ist: Prozess einer ungerichteten Entfaltung, Erzählung des der Natur Möglichen. Den Begriffen, Sätzen und Sentenzen dieser Erzählung entsprechen die einzelnen Formen, die Gattungen und Familien der Organismen und die in ihnen offenkundigen Gestaltungszusammenhänge.

Die Dokumentation dieser Geschichte der Natur ist Wissenschaft. Und so formiert Haeckel dann zwischen 1899 und 1904 seine *Kunstformen der Natur*, in denen in einer Folge von Einzelblättern diese Naturvielfalt in ihrer ihr eigenen Ordnung kenntlich wird. Damit interessieren ihn die Naturformen in ihren strukturellen Variationen. Sie sind dabei – wie benannt – als Momente eines Prozesses begriffen, der über die Evolutionslehre beschrieben werden kann. Demnach sind die Ausprägungen des Einzelnen nur das Dekor einer Naturentfaltung, die im Ganzen ihre Form, im Einzelnen aber nur Variationen dieser Formierung erkennen lässt. Die Vielfalt des Naturalen gerinnt so für Haeckel zu einem Ornament. Im Einzelnen findet sich ganz im Sinne der Zeit das Dekor, in dem der Prozess der Evolution selbst zu entdecken ist. Haeckel sieht die Naturformen demnach auch als Ornamente. Seine Naturbilder entsprechen nicht nur in ihrer Ausschmückung, sondern in ihrem tiefsten Gehalt der ornamental geleiteten Ansicht des Dekors seiner Zeitgenossen. Haeckels Bildwelten der Natur passen damit eben nicht nur in ihren Einzelheiten, sondern auch in ihrer Komposition in die Anschauungsmuster seiner Zeit.⁸ Haeckels *Kunstformen der Natur* passen nicht einfach nur zufällig zum Naturdekor seiner Zeit. Haeckel fasst die Natur als Dekor.

So kann er dann auch, ohne sich etwas zu vergeben, seine Naturformen zur Dekoration des eigenen Wohnzimmers nutzen. Darin zeichnet sich die Ambivalenz seiner Naturdarstellung, die da, wo sie Wissenschaft ist, immer auch Kunst ist, und die in ihrer Kunst, der ihr innewohnenden Ästhetik, nur die Gesetzmäßigkeiten des Naturalen ausdrücken möchte. Die *Kunstformen der Natur* sind – das wird noch eingehender zu beschreiben sein – auch deren eigentliche Natur.

Der vorliegende Band zeichnet diese beiden Seiten der Haeckel'schen Naturdarstellung nach. Er weist auf, wie in der Illustration des Naturalen um 1862 eine Natursymmetrie anschaulich wird, die Haeckels Denken bis an sein Lebensende bestimmen wird. Die *Kunstformen der Natur* setzen diese Symmetrie nur mehr in graphisch ausgearbeiteter Form um. Nicht nur die einzelne Naturform, sondern auch deren Anordnung auf den Tafeln drückt die der Natur grundlegende Symmetrie aus. Es ist keine bloße Vielfalt, es ist eine in jeder Gruppe zu zeichnende Ordnung, in der sich Haeckel zu Folge zeigt, dass die Vielfalt der Natur als Resultat einer Evolution zu denken ist. Dabei sind die *Kunstformen der Natur* für Haeckel keineswegs einfach eine populärwissenschaftliche Darstellung seiner Naturlehre. Schließlich finden sich in den dargestellten Formen auch Neubeschreibungen von Arten. Haeckel formuliert in diesen »Kunstformen« vielmehr eine Summe seiner Naturforschung. Er weist zugleich auch auf, wie er Naturforschung begreift. Ihm zufolge ist der Naturforscher derjenige, der aufzeigt, wie die Natur ist. Das geschieht für ihn als Biologen schlicht dadurch, dass er diese Natur in ihrer Formvielfalt darstellt und dann diese Vielfalt derart ordnet, dass in ihr die Prinzipien der Naturorganisation augenfällig werden. Insoweit markieren die Arbeit von 1862 und die Darstellung um 1900 die zwei wesentlichen Schritte auf einem Weg, die zeigen, wie Haeckel seine Idee einer Naturdarstellung über 40 Jahre hin entwickelt hat.

1 Ernst Haeckel, *Generelle Morphologie der Organismen*. 2 Bde. Berlin 1866.

2 Ernst Haeckel, *Der Monismus als Band zwischen Religion und Wissenschaft*. Bonn 1892.

3 Ernst Haeckel, *Die Welträthsel*. Bonn 1899.

4 Ernst Haeckel, *Die Lebenswunder*. Stuttgart 1904.

5 Ernst Haeckel, *Die Radiolarien*. 2 Bde. Berlin 1862.

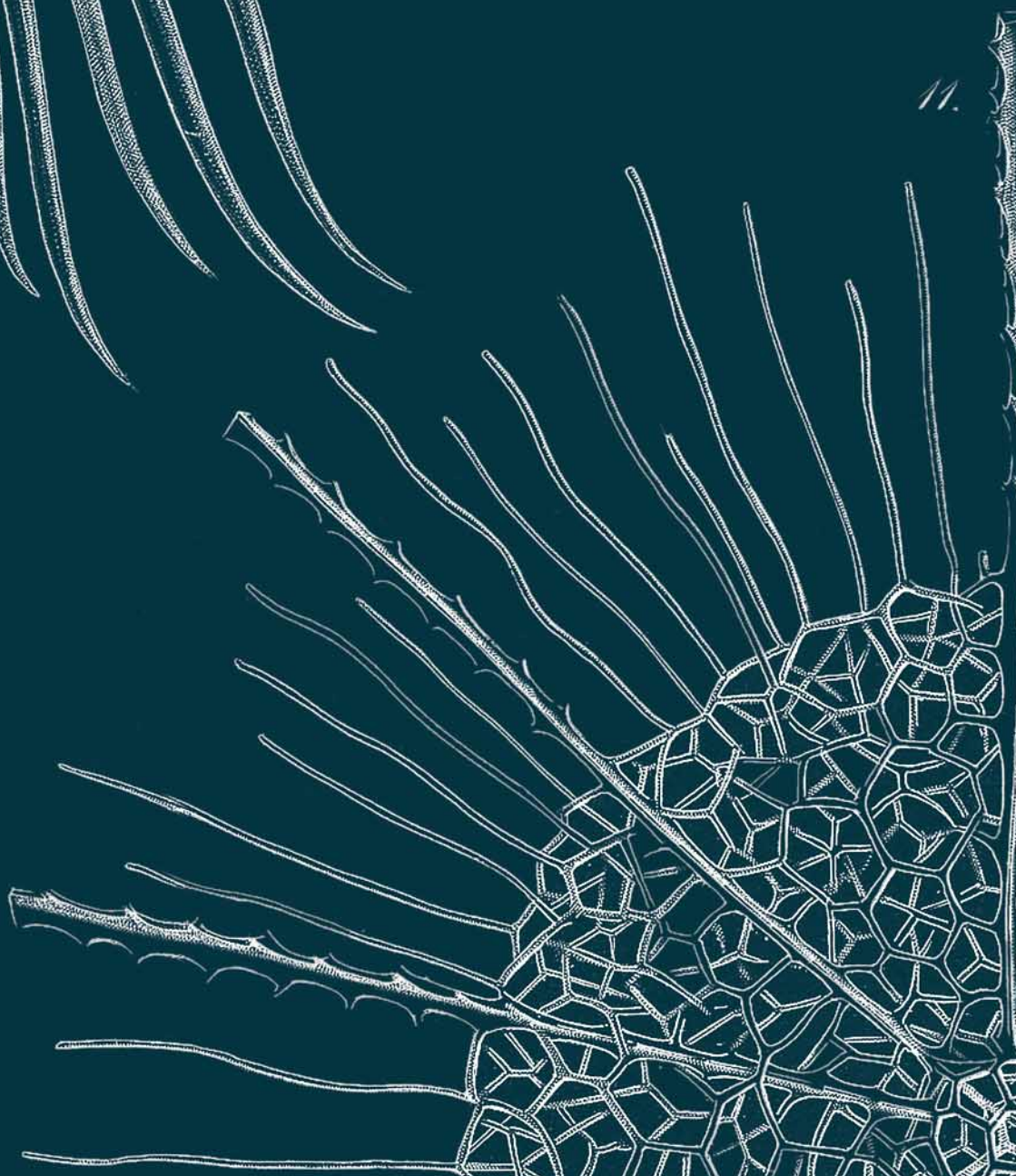
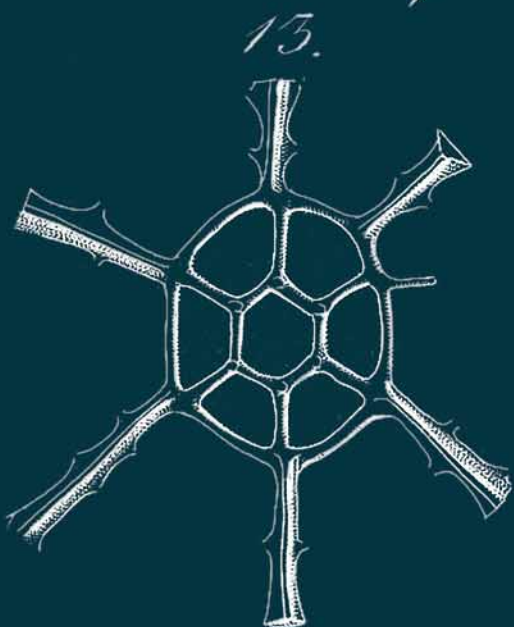
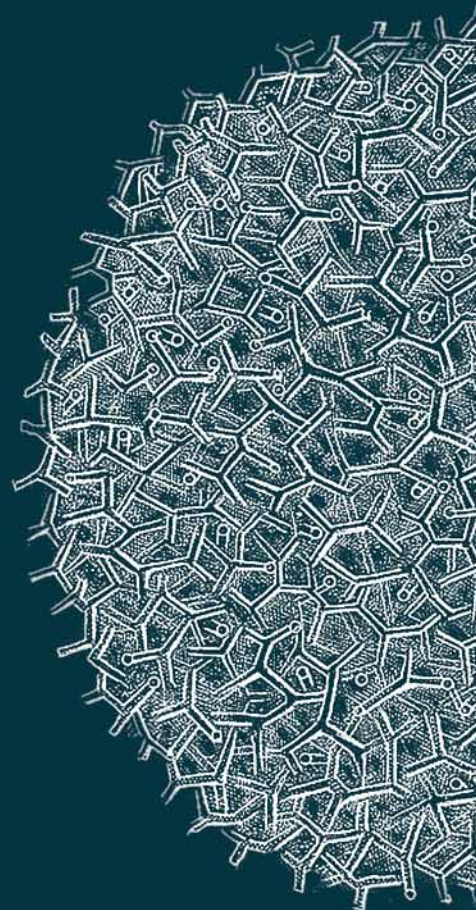
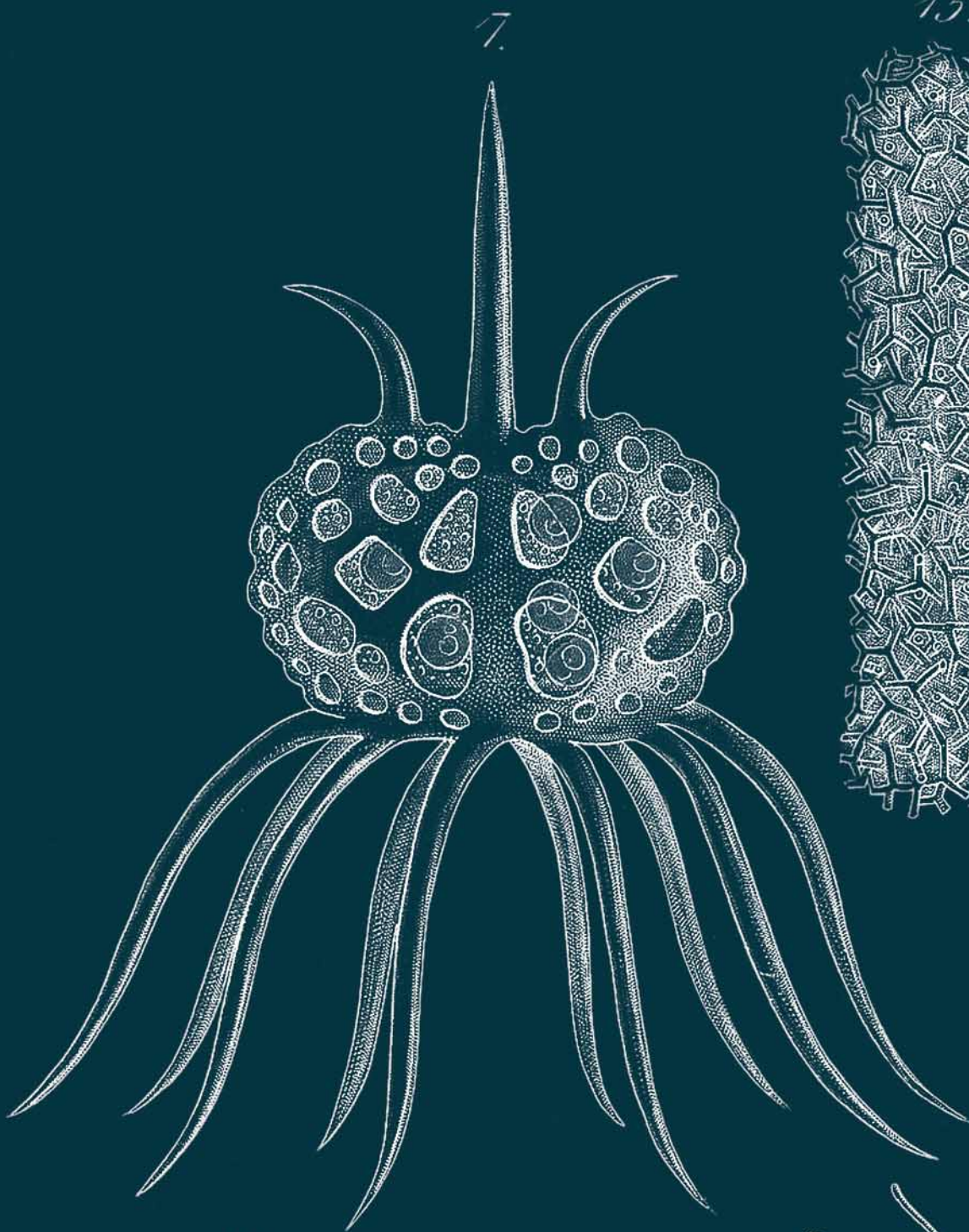
6 Die moderne Evolutionslehre wurde von Charles Darwin mit seiner 1859 erschienenen Monographie zum Ursprung der Arten begründet.

7 Der Begriff wird hier verwendet nach dem gleichlautenden Band von Sigrid Weigel, *Genealogik Generation, Tradition und Evolution zwischen Kultur- und Naturwissenschaften*. Paderborn 2006.

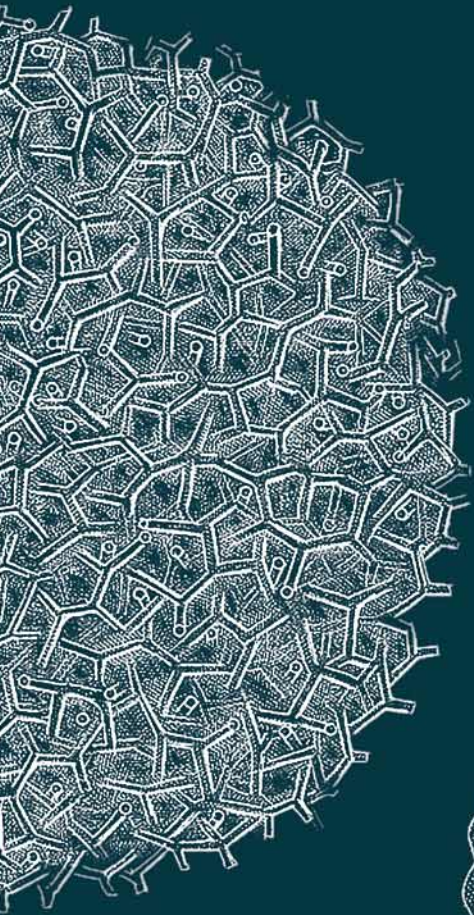
8 Olaf Breidbach, Ernst Haeckel. *Bildwelten der Natur*. München 2006.



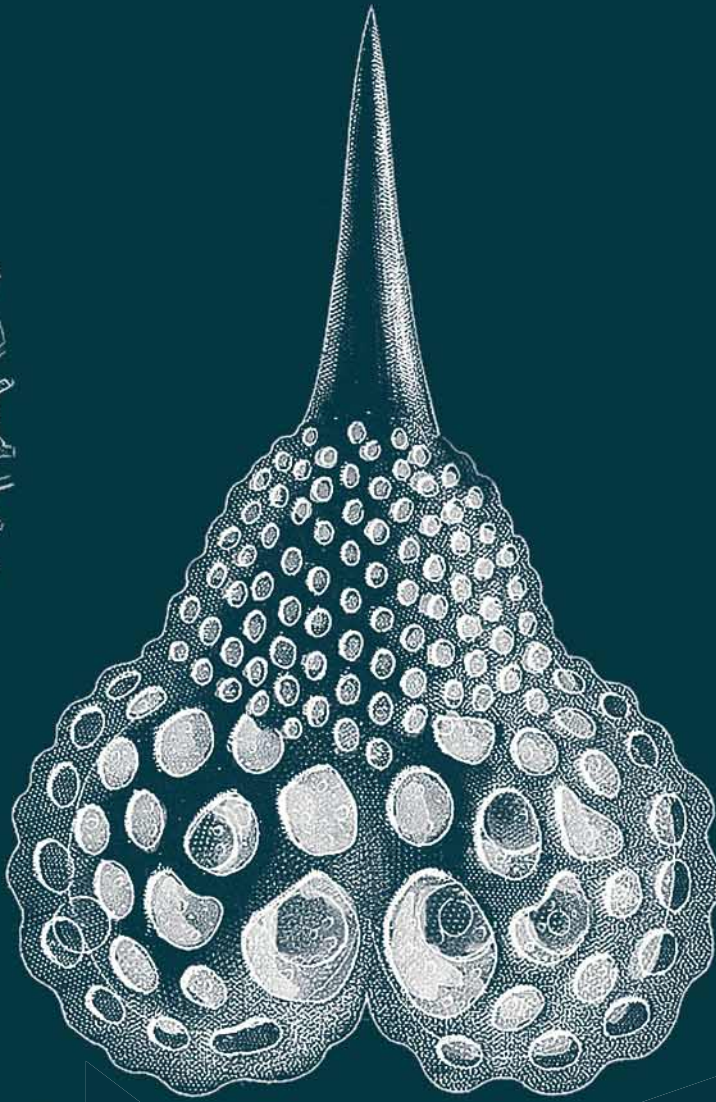
3 René Binet, *Porte Monumentale*, Paris 1900, auf der Vorderseite einer Sonderausgabe der Zeitung *L'illustration* vom 14. April 1900



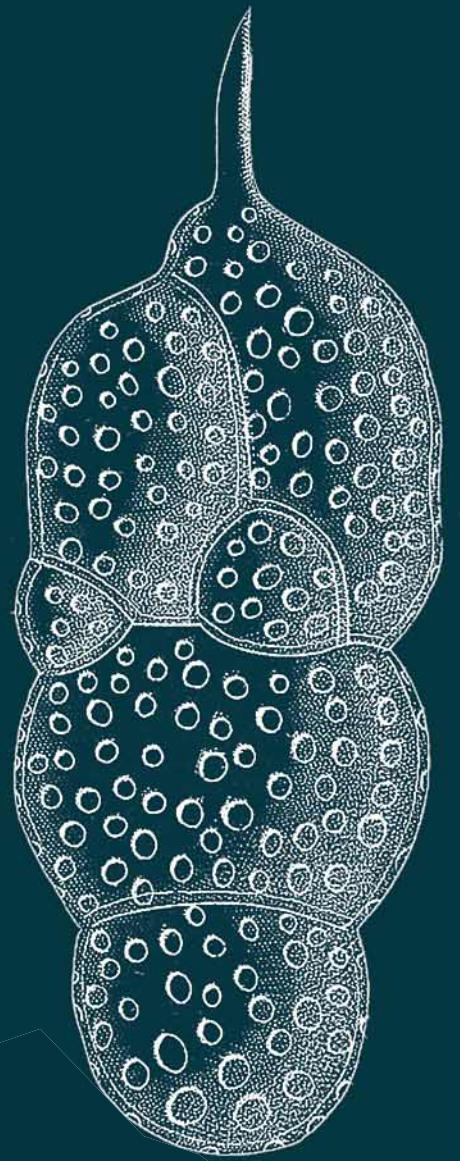
14.



8.



10.

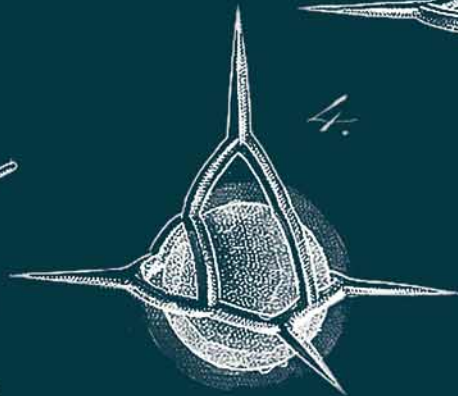


KUNSTFORMEN AUS DEM MEER

6.

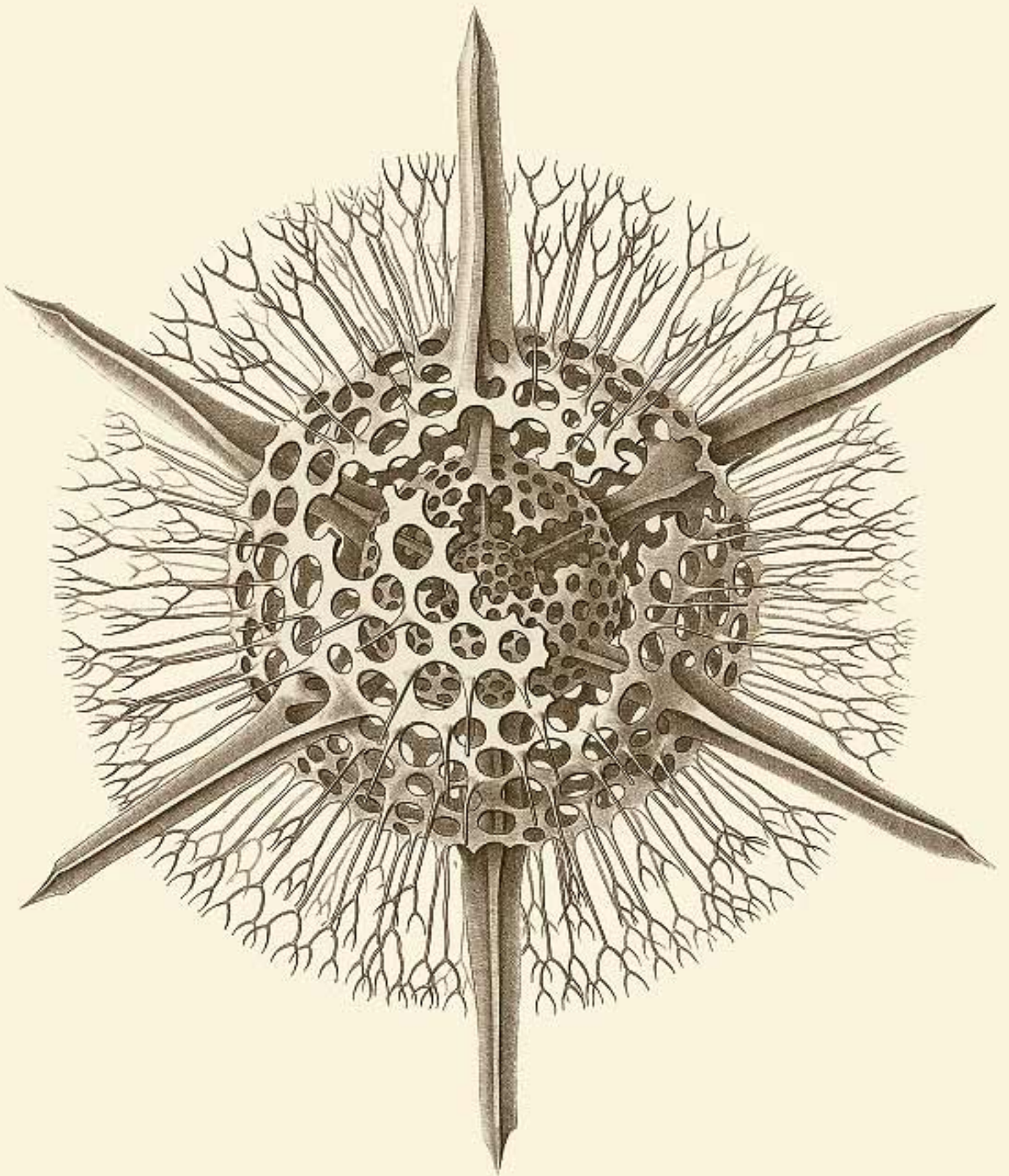


4.



3.





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 an 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.

Brief von Max Schultze an Ernst Haeckel, 21.10.1862

Die allerreizendsten Tierchen

Haeckels Radiolarien-Atlas von 1862

OLAF BREIDBACH, 2005

I. RADIOLARIEN

Radiolarien sind Einzeller. Diese Tiergruppe ist sehr alt, sie kommt seit dem Präkambrium vor, das vor ca. 545 Millionen Jahren endete. Die Radiolarien – auch Strahlentierchen genannt – leben frei schwebend in allen Weltmeeren. Sie sind mikroskopisch klein, nur wenige Formen erreichen Größen bis zu mehreren Zentimetern. Verwandt sind sie mit den Amöben. Im Unterschied zu diesen einfachen Einzellern besitzen die meist kugeligen Radiolarien aber häufig ein kugel- oder helmförmiges Gehäuse, dessen Formvielfalt Ernst Haeckel faszinierte. Der Zellkörper ist für einen Einzeller vergleichsweise komplex gebaut. Wir wissen heute, dass einige Formen symbiotische Algen besitzen, von denen sie sich ernähren, wohingegen andere Arten Kleinstorganismen einfangen, die sich an ihren durch die Gehäuseöffnungen ausgestreckten, strahlförmig organisierten Scheinfüßchen verfängen. Heute kennen wir mehr als 5000 Arten. Zu Haeckels Zeit waren immerhin schon mehrere Hundert verschiedener Arten beschrieben. Unklar waren aber der Bau und die Lebensweise dieser Organismen. Ernst Haeckel selbst hielt zumindest einzelne der Formen für fusionierte Vielzeller und ordnete sie folglich auf Grund ihrer beweglichen Lebensweise den Tieren zu.

II. FRÜHE RADIOLARIENFORSCHER

Zuerst beschrieben wurden diese Lebensformen durch den Berliner Naturforscher Christan Gottfried Ehrenberg (1795 – 1876), der nach 1820 seine systematische Analyse mikroskopisch zu analysierender tierischer und pflanzlicher Kleinlebewesen begann. Ab den 1850er Jahren beschäftigte sich der Berliner Physiologe Johannes Müller (1801 – 1858) ausführlich mit dieser Tiergruppe.

Ernst Haeckel (1834 – 1919) studierte zu dieser Zeit noch in Würzburg, er hörte bei Rudolf Albert von Kölliker (1817 – 1905), Franz von Leydig (1821 – 1908) und Rudolf Ludwig Karl Virchow (1821 – 1902). 1854 immatrikulierte sich Haeckel dann erneut in Berlin und besuchte dort unter anderem die Vorlesungen von Johannes Müller über vergleichende Anatomie und Physiologie. »Hier«, so schreibt er 1855 in sein Tagebuch, »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.«¹

Johannes Peter Müller, seit 1833 auf dem Lehrstuhl für Anatomie und Physiologie der Berliner Universität, war einer der bedeutendsten deutschen Naturforscher der ersten Hälfte

des 19. Jahrhunderts. Sein *Handbuch der Physiologie des Menschen* wurde richtungweisend für die Entwicklung der modernen physiologischen Denk- und Arbeitsweise, doch arbeitete er eben auch vergleichend morphologisch und hatte ein besonderes Interesse an den frei schwimmenden mikroskopischen Lebensformen des Meeres. Auf seine Reisen, die ihn meist an die französische oder italienische Mittelmeerküste führten, nahm er in einer Zeit, in der es noch keine Meeresforschungsstationen gab, begabte Schüler mit, die er dort in die Methoden des Studiums der niederen und auch der mikroskopisch zu erfassenden Meerestiere einwies.

Die Semesterferien im Sommer 1854 verbrachte Ernst Haeckel mit Johannes Müller, dessen Sohn und einem Studienfreund auf Helgoland. In diesen wenigen Wochen gelang es Müller, Haeckel für das Studium der Meeresorganismen zu begeistern: Schon nach drei Wochen schrieb Haeckel an seine Eltern, »daß mein Entschluß, künftig als Naturforscher, namentlich Zoolog, tropische Seeküsten zu untersuchen, jetzt feststeht.«²



1 Johannes Müller (1801 – 1858), Professor für Anatomie und Physiologie an der Berliner Universität, von Haeckel als idealer Lehrer verehrt

Müller lehrte Haeckel auch die neuen, von ihm entwickelten Fangtechniken, so etwa die Verwendung der sehr feinen Müller-Gaze, die es erlaubte, frei schwebende Planktonorganismen zu keschern. Haeckel war begeistert von dieser Art Tiefseefischerei, die ihm schon in Helgoland fortwährend neues Material vor Augen geführt hatte, und die er sich nun selbst zu Eigen machte. Johannes Müller allerdings erlitt in seiner Begeisterung für die Meeresbiologie nur ein Jahr später einen schweren Rückschlag: Seine Reise an die norwegische Küste, auf die er seine Schüler W. Schmidt und A. Schneider mitgenommen hatte, endete tragisch. Das Schiff, auf dem Müller die Rückreise von Christiansand antrat, erlitt Schiffbruch. Müller und Schneider konnten sich schwimmend retten, während Schmidt ertrank. Wie Haeckel schreibt, machte »der furchtbare, lang andauernde Kampf mit den Wellen in der finstern Nacht ... auf Müller einen unauslöschlichen Eindruck und an die Stelle seiner besonderen Vorliebe für das Meer trat seit jener Zeit ein tiefes, unüberwindliches Grauen. Nie konnte er sich seitdem wieder entschließen weder in der leichten Barke, noch auf dem sichern Dampfschiff, sich dem trügerischen Elemente anzuvertrauen.«³ Seine weiteren Arbeiten zu den Radiolarien waren denn auch sehr eingegrenzt.

Von Müller stammt der Begriff »Radiolarien«, und er war auch derjenige Naturforscher, der »die wahre Natur der Radiolarien als Rhizopoden«, d.h. als Verwandte der Amöben, erkannte. Nach Müller waren die Radiolarien Rhizopoden ohne eine kontraktile Blase. Sie sind zum Teil ohne, meist aber mit einem Skelettgehäuse ausgestattet, das oft in kugelförmiger Form vorliegt. Eine Klassifikation der Radiolarien konnte dann nach der Baucharakteristik des Skelettes und den Baustoffen dieses Skelettes erfolgen.

III. ERNST HAECKELS RADIOLARIEN-MONOGRAPHIE

Haeckel, der seine Radiolarienmonographie dem Andenken von Johannes Müller widmete, schloss sich der Auffassung Müllers an. Mit dessen Fangmethode erzielte er in den Gewässern von Messina eine große Ausbeute an neuen Formen, die er dann in Berlin systematisch auswertete. Daneben standen Lebendbeobachtungen an frisch gefangenen Material, die ihm Auskunft über die Baueigentümlichkeiten der lebenden Organismen und über deren Reaktionsweisen gaben.

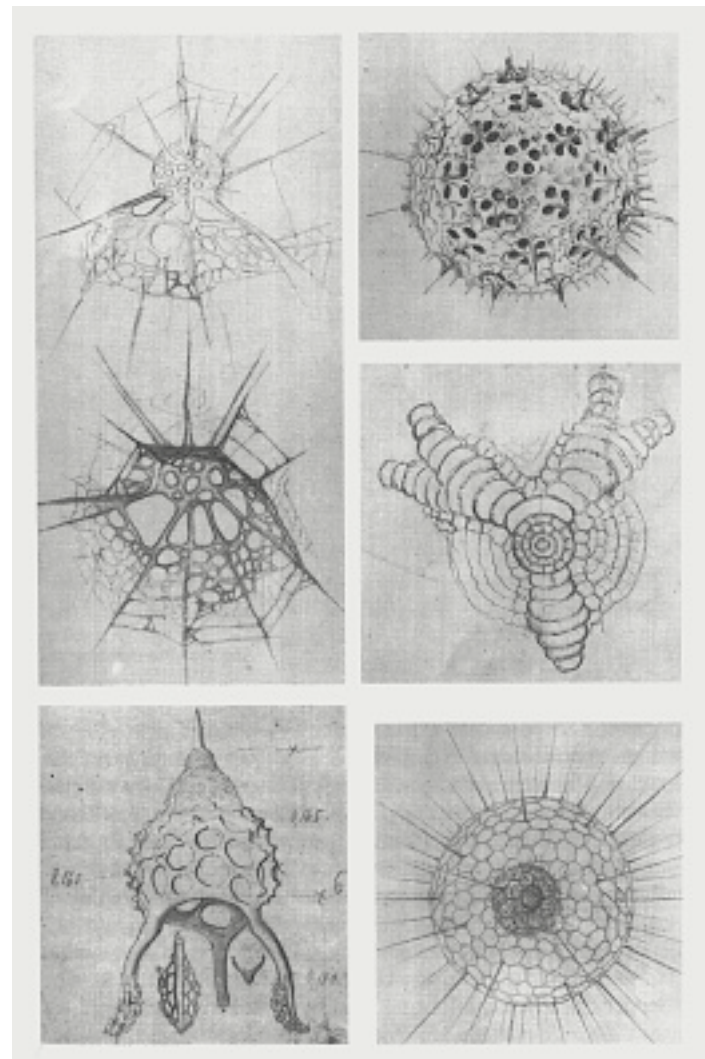
Entsprechend schreibt er in seiner Radiolarienmonographie nicht nur über die im Wesentlichen anhand der Ge-

häusestrukturen erarbeitete Systematik dieser Organismengruppe, sondern auch über deren Bewegung, Fortpflanzung, Wachstum und Verbreitung. In diesem Bereich muss er aber noch Kenntnislücken eingestehen. Dabei zeigt sich ihm allerdings, dass eine »Empfindung oder eine mit Bewusstsein verbundene Reaktion gegen äußere Reize« bisher bei keinem Radiolar wahrgenommen wurde.⁴

Seine Aussagen zum inneren Bau der Radiolarien sind eher spärlich. Haeckel selbst erklärt dies mit den Problemen der Lebendbeobachtung sowie den Problemen mit einer adäquaten Fixation des Weichkörpers, wodurch eine eingehende Untersuchung des Baus des Zellkörpers erschwert wurde. Haeckel beschrieb dann zwar den Zellkern mit seinen Besonderheiten, erkannte ihn aber nicht als solchen. Somit bestand auch keine Klarheit über die Einzelligkeit der Radiolarien. Erst 1879 konnte der Haeckel-Schüler Richard Hertwig (1850 – 1937) deren Zugehörigkeit zu den Einzellern, den Protisten, endgültig klären.

Darüber hinaus beschrieb Haeckel Einschlüsse im äußeren Zellplasmabereich, die wir heute als symbiontische Algen erkennen, was Haeckel selbst aber noch unbekannt war. Klar beschreiben konnte er aber das reich gestaltete Gehäuse der Radiolarien, das wie eine Art von Innenskelett das komplex verästelte Zellmaterial in seiner Form hält. Dieses Skelett war nach Ablösung des Zellmaterials oder auch in Ablagerungen toter Tiere der mikroskopischen Beobachtung gut zugänglich. Und dieses Gehäuse war auch vergleichsweise einfach zu konservieren und so für Nachuntersuchungen aufzubewahren, während eine zufrieden stellende Fixierung des lebenden Zellkörpers nicht erreicht werden konnte. Haeckel bezieht sich folglich in seiner Systematisierung der Radiolarienarten – schon aus den benannten arbeitstechnischen Gründen – im Wesentlichen auf die Analyse der Gehäusestruktur, auf deren Grundlage er die Verwandtschaftsbeziehungen der Radiolarien darzustellen suchte.

Haeckels so gefundene Gliederungsmuster sind bis heute grundlegend für die Radiolarien-Forschung. Seine Illustrationen bilden immer noch eine der zentralen Referenzen für populäre und fachliche Darstellungen dieser Tiergruppe. Meyers Enzyklopädisches Lexikon von 1978 benennt als weiterführende Literatur zum Stichwort Radiolarien neben den Darstellungen der Tiefsee-Radiolarien, die V. Haecker als Ergebnisband der Valdivia-Expedition vorlegte, nur Haeckels Radiolarienmonographie von 1862. Und selbst das für Systematiker noch immer maßgebliche Grellsche Lehrbuch zur Protozoologie gibt als Ergänzungsliteratur zum Studium der



2 Sechs Handzeichnungen von Haeckel zur Monographie der Radiolarien. Von links oben nach rechts unten: *Arachnodictyon horridum*, *Haeckeliana porcellana*, *Arachnocorys circumtexta*, *Euchitonia Gegenbauri*, *Dictyopodium scaphopodium*, *Heliosphaera actinota*

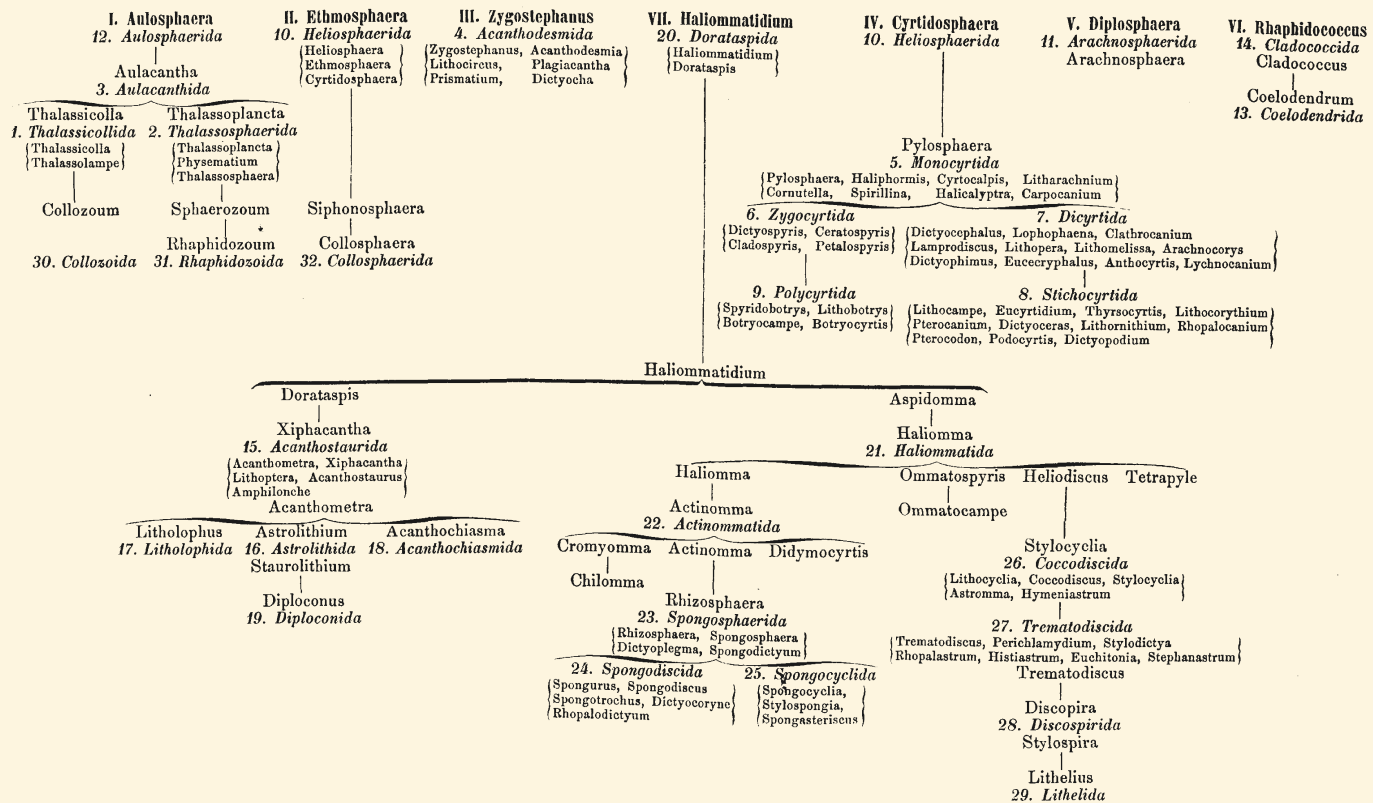
Radiolarien noch 1973 neben Haeckels Monographie der Radiolarien und seiner Arbeit zu den Radiolarien der H.M.S. Challenger Expedition nur vier weitere Originalpublikationen zu dieser Tiergruppe an. Haeckels Radiolarienmonographie setzte also Maßstäbe. Sie ist bis heute grundlegend für eine Analyse dieser Tiergruppe.

Doch wagte sich Haeckel in dieser in der Zeit sehr positiv rezipierten Arbeit über das engere Areal einer Darstellung der Systematik einer ausgewählten Organismengruppe hinaus. In seinen – zum Teil einschränkenden – Formulierungen bekennt er sich in einer Anmerkung in dieser Schrift zwar noch vorsichtig, aber dennoch rückhaltlos zu Darwin.

Darwins epochale Schrift über die Entstehung der Arten war erst Ende 1859 erschienen. Haeckel selbst war im Sommer 1860 auf diese Arbeit aufmerksam geworden, die er in der so-

Verwandtschaftstabelle der Familien, Subfamilien und Gattungen der Radiolarien.

Heliosphaera.



3 Verwandtschaftstabelle der Familien, Subfamilien und Gattungen der Radiolarien.
In: Ernst Haeckel, »Die Radiolarien (Rhizopoda radiaria). Eine Monographie«, Berlin, 1862

eben erschienenen, von Bronn besorgten Ausgabe las.⁵ Darwin zufolge war die Vielfalt der Arten Resultat eines realen historischen Prozesses und nicht eines Schöpfungsaktes. Die verschiedenen Formen standen also in einem genealogischen Bezug. Die Systematik der Formen war demnach Ausdruck eines realen Abstammungsverhältnisses. Dabei entstand die Formvielfalt in einem Prozessgefüge aus Variationen, die in der Produktion neuer Nachkommen zu beobachten sind, und einer natürlichen Zuchtwahl, in der die jeweils besseren Formen sich gegenüber anderen durchzusetzen vermochten und so zur Fortpflanzung kamen. Darwin illustriert diese Idee in seiner Schrift am Beispiel der Neubildung von Haustierrassen. Auch hier werden durch den Züchter zufällig entstandene Merkmalskombinationen selektiert, wodurch neue Formspiele stabilisiert werden, so dass neue Rassen entstehen können. Analog dachte sich Darwin den Formbildungsprozess in der Natur, wobei er allerdings noch das Problem hatte, dass ihm der Mechanismus der Vererbung, über den sich Merkmals-

bestände einer Art in der Generationsfolge erhielten, unklar war. Die Darwinsche Evolutionsbiologie kannte noch keine Genetik, sie war zunächst eine rein beschreibende Theorie.

Haeckel nahm nun den Ansatz Darwins auf, die Formvielfalt in einer Realgenese entstanden zu denken. Damit bekommt für ihn die klassische Systematik einen neuen Sinn, ohne dass er nunmehr neue Methoden einer vergleichenden Anatomie entwickeln muss, die es ihm erlauben würden, die Vielfalt der Formen als evolutiv entstanden zu denken. Insofern zeigt er sich in seiner praktischen Arbeit als Naturforscher in der Tradition der Methoden und der Fragestellungen des ausgehenden 18. Jahrhunderts. Haeckel modernisiert diese überkommene Naturgeschichte allein durch die Adaptation des Darwinschen Programms. Darin bekommen die mit vor-maligen Methoden rekonstruierten Ordnungen der Lebensformen eine neue, für Haeckel wegweisende Bedeutung. Die Strukturähnlichkeiten einzelner Formgruppen sind nicht mehr akzidentell, sie verweisen auf eine den verschiedenen Formen

gemeinsame Geschichte. Die Idee eines natürlichen Systems der Radiolarien hat in diesem Blickwinkel eine eigene, über die Intention der Botaniker in der Nachfolge des Botanikers Carl Linné (1707–1778), der erstmals solch ein natürliches System proklamierte, weit hinausgehende Bedeutung:

»Ich kann nicht umhin«, schreibt Haeckel, »bei dieser Gelegenheit der hohen Bewunderung Ausdruck zu geben, mit der mich Darwins geistvolle Theorie von der Entstehung der Arten erfüllt hat [...] Darwin selbst wünscht, dass seine Theorie möglichst vielseitig geprüft werde und blickt namentlich mit Vertrauen auf junge und strebende Naturforscher, welche beide Seiten der Frage mit Unparteilichkeit zu beurtheilen fähig sein werden. Wer immer sich zur Ansicht neigt, dass Arten veränderlich sind, wird durch gewissenhaftes Geständnis seiner Ueberzeugung der Wissenschaft einen guten Dienst leisten; denn nur so kann dieser Berg von Vorurtheilen, unter welchen dieser Gegenstand vergraben ist, allmählich beseitigt werden. Ich theile diese Ansicht vollkommen und glaube aus diesem Grunde meine Ueberzeugung von der Veränderlichkeit der Arten und von der wirklichen genealogischen Verwandtschaft sämmtlicher Organismen hier aussprechen zu müssen. Obgleich ich Bedenken trage, Darwins Anschauungen und Hypothesen nach allen Richtungen hin zu theilen und die ganze von ihm versuchte Beweisführung für richtig zu halten, muss ich doch in seiner Arbeit den ersten, ernstlichen, wissenschaftlichen Versuch bewundern, alle Erscheinungen der organischen Natur aus einem grossartigen, einheitlichen Gesichtspunkte zu erklären und an die Stelle des unbegreiflichen Wunders das begreifliche Naturgesetz zu bringen.«⁶

IV. BIOGRAPHISCHE BEMERKUNGEN ZU ERNST HAECKEL

Der am 16. Februar 1834 in Potsdam geborene und in Merseburg aufgewachsene Ernst Heinrich Philipp August Haeckel studierte ab 1852 Medizin und Naturwissenschaften. Sein Studium begann er in Berlin, wohin die Eltern nach der Pensionierung des Vaters gezogen waren. Im Herbst 1852 wechselte Haeckel an die Universität Würzburg, deren medizinische Fakultät insbesondere durch das Wirken des »Würzburger Kleeblattes«, des Chemikers Johann Joseph von Scherer, des Histologen Albert von Kölliker und des Pathologen Rudolf Virchow, attraktiv war. Von den eigentlichen Kernfächern des Medizinstudiums, das er auf Wunsch des Vaters aufgenom-

men hatte, fühlte sich Haeckel auf Grund seines unüberwindlichen Abscheus gegen das Krankhafte wenig angezogen. »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.«⁷ Neben einer Einführung in die Entwicklungsgeschichte des Menschen bei Franz von Leydig – damals noch Privatdozent an der Würzburger Universität – war für Haeckel das Kolleg über »Vergleichende Anatomie«, das er neben der Physiologie des Menschen bei Kölliker hörte, besonders wichtig. Wobei ihn insbesondere die Darstellungen der marinen Einzeller, der Infusionstierchen, nachhaltig beeindruckten. Weiter vertiefte er diese histologisch anatomischen Studien dann in einem mikroskopischen Kursus in der Gewebelehre bei Kölliker und durch ein Kolleg über pathologische Anatomie bei Virchow, der in eben diesen Jahren seine Zellulärpathologie entwickelte. Nach Lehre der Zellulärpathologie war die Zelle als die organische Funktionseinheit aufzufassen, und entsprechend war die Entstehung der Krankheiten auf Störungen von Zellprozessen zurückzuführen, die der histologisch arbeitende Pathologie sichtbar zu machen vermochte.

Haeckel war von dieser Zellanatomie fasziniert. Dennoch entschloss er sich – auf Anraten von Freunden – im Sommersemester 1854 zurück nach Berlin zu wechseln. Hier hörte er unter anderem Mineralogie bei Christian Samuel Weiss (1780–1856), der ein eigenes, auf Symmetriebeziehungen basierendes Kristallsystem entworfen hatte. Nachhaltigen Einfluss auf Haeckel gewannen dann aber – wie schon benannt – die Lehrveranstaltungen von Johannes Müller. Als Resultat der mit Müller gemeinsam unternommenen Exkursion nach Helgoland entstand Haeckels erste Publikation.⁸

Nachdem er Ende 1854 das »Tentamen philosophicum« absolviert hatte, das ab 1863 durch das »Examen physicum« ersetzt wurde, wechselte Haeckel für drei Semester zurück nach Würzburg, um dort am Julius-Spital seine Ausbildung in den klinischen Fächern fortzusetzen. Dabei besuchte er insbesondere die Kollegien von Virchow, der sein Talent bald erkannte und ihn motivierte, einige seltene Fälle seines Demonstrationskurses auszuarbeiten und in der Wiener Medizinischen Wochenzeitschrift zu veröffentlichen. Am 23. April 1856 wurde Haeckel dann als Assistent bei Virchow angestellt, erarbeitete aber seine Dissertation zu einem von Kölliker gestellten Thema: über die Histologie des Flusskrebses, die er 1857 in Berlin abschloss. Darauf wechselte Haeckel nach Wien,

wo er insbesondere die Veranstaltungen der Physiologen Ernst von Brücke (1819–1892) und Carl Ludwig (1816–1895) besuchte. Im August 1858 kehrte er nach Berlin zurück, um sein Staatsexamen abzulegen. Am 17. 3. 1858 wurde Haeckel dort zum praktischen Arzt approbiert, eröffnete seine Praxis aber nur pro forma und wollte unter der Anleitung von Johannes Müller seine vergleichend anatomisch-mikroskopischen Studien weiter betreiben. Der plötzliche Tod Müllers am 28. 4. 1858 vereitelte diese Pläne.

Aus der Würzburger Zeit kannte Haeckel den damaligen Privatdozenten Carl Gegenbaur (1826–1903), der 1855 als außerordentlicher Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie nach Jena berufen worden war, und der 1858 auch das Ordinariat für Anatomie übernahm. Schon im März 1858 hatte Gegenbaur Haeckel nach Jena eingeladen und für eine gemeinsame meereszoologische Exkursion nach Messina interessiert. Anlässlich der Feierlichkeiten zum 300-jährigen Bestehen der Universität reiste Haeckel erneut nach Jena. Es kam zu einer vertraulichen Unterredung mit Carl Gegenbaur und dem Kurator der Universität, Karl Julius Moritz Seebeck (1805–1884). In dieser wurden Haeckel sichere Aussichten auf eine spätere akademische Lehrtätigkeit in Jena eröffnet. Die Forschungsreise nach Messina musste Haeckel, da Gegenbaur verhindert war, allerdings allein antreten. Finanziert wurde sie durch seinen Vater.

V. HAECKELS ITALIENREISE

Nach intensiver Vorbereitung reiste Haeckel am 28. Januar 1859 über Halle und Würzburg zunächst nach Genua, Florenz und Rom. In Florenz erstand er in der Werkstatt des bekannten Physikers und Mikroskopbauers Giovanni Battista Amici ein leistungsfähiges Mikroskop, das mit einem Wasserimmersionsobjektiv eine Vergrößerung bis zu 1: 1000 ermöglichte. Haeckel verbrachte darauf fast fünf Wochen in der Kunststadt Rom und reiste erst Ende März nach Neapel, um mit seinen wissenschaftlichen Arbeiten zu beginnen. Allerdings war die Jahreszeit wenig günstig für sein Vorhaben. Sein ursprüngliches Thema, in dem er eine von Johannes Müller angeregte Fragestellung weiterverfolgen wollte, die Anatomie der Echinodermen (wie Seestern und Seeigel), erwies sich nicht als praktikabel; es war ihm nicht möglich, geeignetes Tiermaterial zu erhalten. Verzweifelt flüchtete Haeckel in die reizvolle Landschaft Italiens. Zufällig traf er vor der Abfahrt zu einer 8-tägigen Exkursion nach Ischia den Kunstmaler Hermann



4 Mikroskop Ernst Haeckels

Allmers (1821–1902). »Durch ihn wurde mein eigener Zeicheneifer erst wieder recht ins Leben gerufen und ihm verdanke ich es hauptsächlich [...], dass ich alles doppelt frisch und richtig 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 Naturforschung ganz als Hauptstudium aufzugeben und Landschaftsmaler zu werden.«⁹ Als Haeckel dann auch noch den Monat August botanisierend und zeichnend auf der Insel Capri verbrachte, wies ihn sein Vater energisch in die Schranken.

Am 17. 10. 1859 trennten sich die Wege von Haeckel und Allmers, und für Haeckel begann ein neuer, für seine wissenschaftliche Arbeit entscheidender Abschnitt seiner Reise. Über sechs Monate widmete er sich der Erforschung des Meeressplanktons im Golf von Messina, der wegen seines Reichtums an niederen Tieren bekannt war. Hier untersuchte er systematisch die vorkommenden Tiere. Als er dann auf eine Reihe bisher unbekannter Radiolarienarten stieß, wählte er diese Tiergruppe zur speziellen Bearbeitung aus. Damit war für ihn nun ein fruchtbares Themenfeld gefunden. Es gelang ihm bis zu seiner Abreise aus Messina 120 neue Radiolarienarten zu identifizieren. Mit zwölf Kisten Sammlungsmaterial verließ er am 1. April Messina. Seine Rückreise führte ihn über Marseille und Paris nach Berlin. Dort begann er mit der Auswertung seiner Ergebnisse und der Bearbeitung des mitgebrachten Sammlungsmaterials. Zugleich nahm er wieder Verbindung mit Gegenbaur auf, der Haeckel erneut für Jena zu gewinnen suchte. Gegenbaur drängte Haeckel, sich schon im Winter-



5 Aquarelle von Ernst Haeckel:
Messina. Hafen und Aspromonte von der Villa Guelfonia aus gesehen, 1897



Neapel. Blick aus dem Observatorium am Vesuv, 1859

semester 1860/61 zu habilitieren und sofort mit den Vorlesungen zu beginnen, um anderen Bewerbern auf eine mögliche Zoologie-Stelle in Jena zuvorzukommen. Haeckel sah sich aber außer Stande in einem so kurzen Zeitraum die geplante große Monographie über die Radiolarien zu verfassen. Erste Ergebnisse präsentierte er aber schon am 17. 9. 1860 auf der 35. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Königsberg.

VI. ÜBER DIE RADIOLARIEN ZUR PROFESSUR IN JENA

Nur wenig später zeichneten sich für Haeckel zwei weitere Karrieremöglichkeiten ab. Aussichten bestanden für ihn am akademischen Gymnasium in Hamburg und – als Professor für Anatomie – an der Berliner Akademie der Künste; die hierzu formulierte Bewerbung nahm Haeckel allerdings, nachdem er erkannte, dass er dort in ein Intrigenspiel hineingezogen werden sollte, schon nach drei Wochen zurück. Nachdem dann die Medizinische Fakultät der Universität Jena – unter dem Dekanat von Matthias Jacob Schleiden (1804–1881), einem der Begründer der biologischen Zelltheorie – und die Erhalterstaaten der Universität Haeckels Antrag auf Zulassung zur Habilitation als Privatdozent für vergleichende Anatomie zugestimmt hatten, übersiedelte Haeckel am 24. Februar 1861 nach Jena und habilitierte dort schon am 4. März mit einer 16 Seiten umfassenden Arbeit über die Grenzen und Ordnungen der Rhizopoden, die im wesentlichen dem Abschnitt IV seiner 1862 erschienenen Radiolarienmonographie entsprach.

Nach seiner am 5. März gehaltenen Probevorlesung *Über das Gefäßsystem der Wirbellosen* war sein Habilitationsverfahren abgeschlossen.

So begann Haeckel am 24. April vor neun eingeschriebenen Hörern seine zoologische Lehrtätigkeit. Auch im folgenden Wintersemester hielt Haeckel ein Zoologie-Kolleg. Seine übrige Arbeitskraft widmete er der Fertigstellung seiner Radiolarienmonographie, schließlich hing von deren Erscheinen die erhoffte Beförderung zum außerordentlichen Professor ab. Da sich die Drucklegung bei Georg Reimer in Berlin verzögerte, ließ Haeckel zunächst vier Exemplare des ersten allgemeinen Teils der Radiolarienmonographie gesondert binden und sandte diese an einflussreiche Persönlichkeiten. Diese Strategie hatte Erfolg. Am 3. Juni 1862 wurde Haeckel – er war jetzt 28 Jahre alt – zum außerordentlichen Professor für Zoologie ernannt. Er konnte nun den Ordinarius Gegenbaur in diesem Tätigkeitsfeld entlasten. Zwei Tage später wurde Haeckel dann zusätzlich in das Amt des Direktors des Großherzoglichen Zoologischen Museums eingeführt.

Noch im gleichen Jahr erschien die Radiolarienmonographie zusammen mit einem Atlas von 35 Kupfertafeln, die der Berliner Kupferstecher Wagenschieber ausgeführt hatte. Diese Arbeit fand sehr rasch weite Beachtung. Führende Naturforscher wie Rudolf Leuckart (1822–1898), Franz von Leydig oder der englische Darwinist Thomas Henry Huxley (1825–1895) sprachen öffentlich ihre Bewunderung und Anerkennung aus. Auf Grund dieser Leistung wurde Haeckel dann schon am 20. Dezember 1863 in die Kaiserlich Leopoldino-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher aufgenommen und nur zwei Monate später wurde ihm auf

Anregung des seinerzeitigen Präsidenten Carl Gustav Carus (1789–1869) die höchste von dieser Akademie zu verleihende Auszeichnung, die große goldene Cothenius Medaille, verliehen. Haeckel, der nachmalige Vorkämpfer des Darwinismus, hatte damit als Zoologe reüssiert.

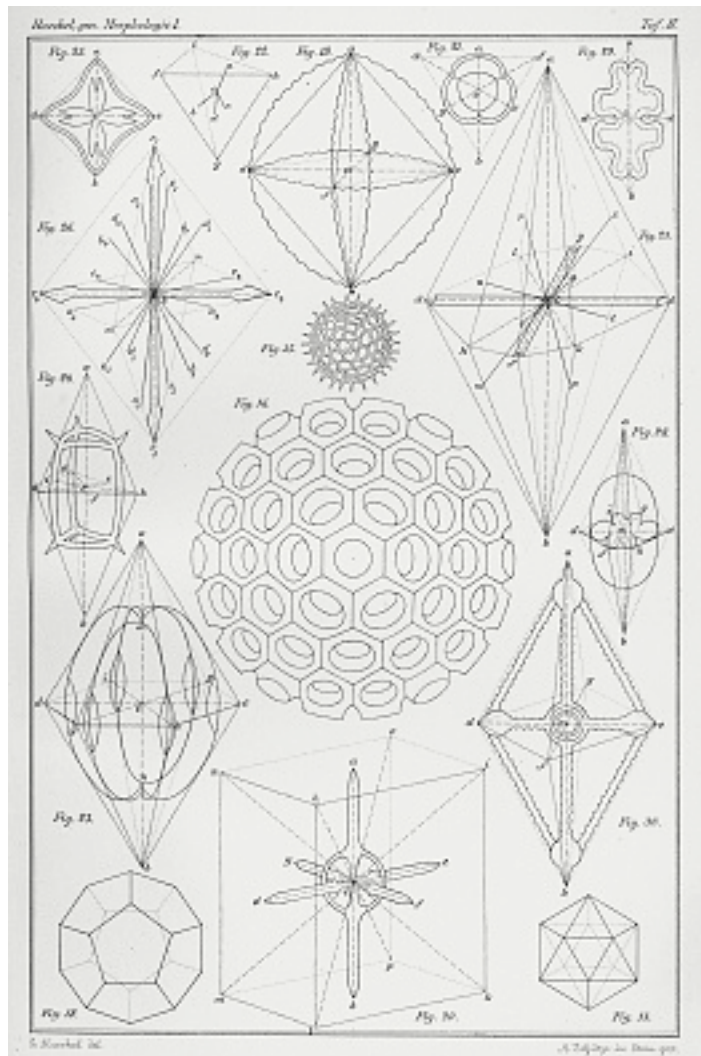
VII. ZUM WIRKEN HAECKELS NACH 1862

Die weitere Lebensgeschichte Haeckels sei hier nur angedeutet. Nach dem sehr frühen Tod Annas, seiner ersten Frau, stürzte sich Haeckel 1864 in die Arbeit. In nur zwei Jahren entstand seine zweibändige *Generelle Morphologie der Organismen*. Diese 1866 erschienene Arbeit enthielt detaillierte Stammbäume der Organismen, mit Einschluss des Menschen. Haeckel entwickelte hier ausgehend von seinen Radiolarienarbeiten die Vorstellung, dass die Entwicklung der Baupläne der verschiedenen Tierarten als eine sukzessive Entfaltung sich immer komplexer gestaltender Symmetriebeziehungen zu verstehen sei. Er entwarf so eine Art von organischer Kristallographie. Die sukzessive Differenzierung der Symmetriebeziehungen gäbe so das Muster, nach dem die Evolution der Formtypen des Organischen sich vollzogen haben könnte. Haeckel nahm damit offensiv für eine neue, auf der Grundlage des Darwinismus zu schreibende Biologie Stellung.

Ein Jahr später heiratete er Agnes Huschke. 1868 erschien dann seine populäre *Natürliche Schöpfungsgeschichte*, die bis 1920 allein in der deutschen Ausgabe zwölf Auflagen erlebte. Sie versammelt »gemeinverständliche wissenschaftliche Vorträge über die Entwicklungslehre im Allgemeinen und diejenigen von Darwin, Goethe und Lamarck im Besonderen, über die Anwendung derselben auf den Ursprung des Menschen und andere damit zusammenhängende Grundfragen der Naturwissenschaft«. Das Werk hat entscheidend zur Popularisierung des Darwinismus beigetragen. 1874 erschien dann seine Monographie der Kalkschwämme, die seine Vorstellung des »Biogenetischen Grundgesetzes« darzulegen suchte. Nach diesem war die Entwicklungsgeschichte des einzelnen Organismus, seine Ontogenese, eine Rekapitulation von dessen Stammesgeschichte. Auf Grundlage dieses Postulates suchte Haeckel nun, im Vergleich der Ontogenesen, die Phylogenese – oder Stammesgeschichte – darzulegen. Zwei Jahre später publizierte er seine populäre *Anthropogenie oder Entwicklungsgeschichte des Menschen*.

Haeckel hatte sehr früh erkannt, dass seine Forderung einer umfassenden Biologisierung des neuen, nachdarwinischen Denkens nicht in einem innerakademischen Diskussionsge-

füge zu realisieren war. Folglich verfasste er populäre Schriften. Unabhängig und parallel zu diesen eigenen Popularisierungsversuchen schuf er sich nach 1880 einen ganzen Kranz von Popularisatoren, die bedeutendsten waren Wilhelm Bölsche (1861–1939), Carus Sterne (1839–1903) und Wilhelm Breitenbach (1856–1937), die jeweils unterschiedliche Segmente der damaligen Gesellschaft, die an biologischen Fragen interessiert waren, bedienten. Haeckel gewann damit um 1900 nahezu ein Monopol für die populäre Darstellung des Darwinismus im Deutschen Sprachraum. Da die Preußische Regierung verboten hatte, im Schulunterricht an Gymnasien die Darwinsche Lehre zu behandeln, kam ein an diesen Dingen Interessierter kaum an den von Haeckel und seinem Umfeld publizierten Schriften vorbei, wollte er sich über die Aussagen und Konsequenzen der Darwinschen Lehre orientieren.



6 Polyaxonie und homopole Grundformen. In: Ernst Haeckel, »Generelle Morphologie der Organismen. Allgemeine Grundzüge der Organischen Formen-Wissenschaft, mechanisch begründet durch die von Charles Darwin reformierte Descendenz-Theorie«. Erster Band: Allgemeine Anatomie der Organismen, Berlin, 1866

Nach Haeckels Auffassung war daher die Biologie keine gewöhnliche Fachdisziplin. Haeckel entwarf, ausgehend von seinen Ansichten einer umfassenden Reorientierung des Denkens im Darwinistischen Sinn, eine auf biologischer Grundlage aufgebaute Wissenschaftsreligion. Dieser Gedanke wird von Haeckel in seinen 1899 erschienenen *Welträthseln* ausgearbeitet. Diese Schrift machte ihn um die Jahrhundertwende zu einem der bekanntesten deutschen Naturforscher. Er predigte dort einen Biologismus, den er einerseits als philosophische Theorie, andererseits aber auch als Ästhetik zu formulieren suchte. Seine zwischen 1899 und 1904 publizierten *Kunstformen der Natur* offerierten hierzu in brillant gestalteten Tafeln ein auf biologischer Grundlage erarbeitetes Anschauungsmaterial.¹⁰ Mit den darin publizierten Formtafeln wirkte Haeckel massiv auf die Kultur seiner Zeit. Er beschrieb eine Natur, die sich in ihren Formen als Ornamentik eines universellen Designgefüges präsentierte.

VIII. HAECKELS NATUR-ANSICHTEN

Haeckel sah diese Natur mit den Augen seiner Zeit. Seine »objektiven« Darstellungen waren in die Wahrnehmungsmuster dieser Zeit eingepasst. Seine schon durch die Brille des Jugendstils vorstrukturierten Anschauungsmuster waren denn auch unschwer in dieses neue Formdesign umzusetzen. Auch die Organismen der Tiefsee waren so geartet, dass sie in die ornamentalen Figuren eines Art Déco einzupassen waren. Künstler wie der Architekt der Pariser Weltausstellung, René Binet (1806 – 1911),



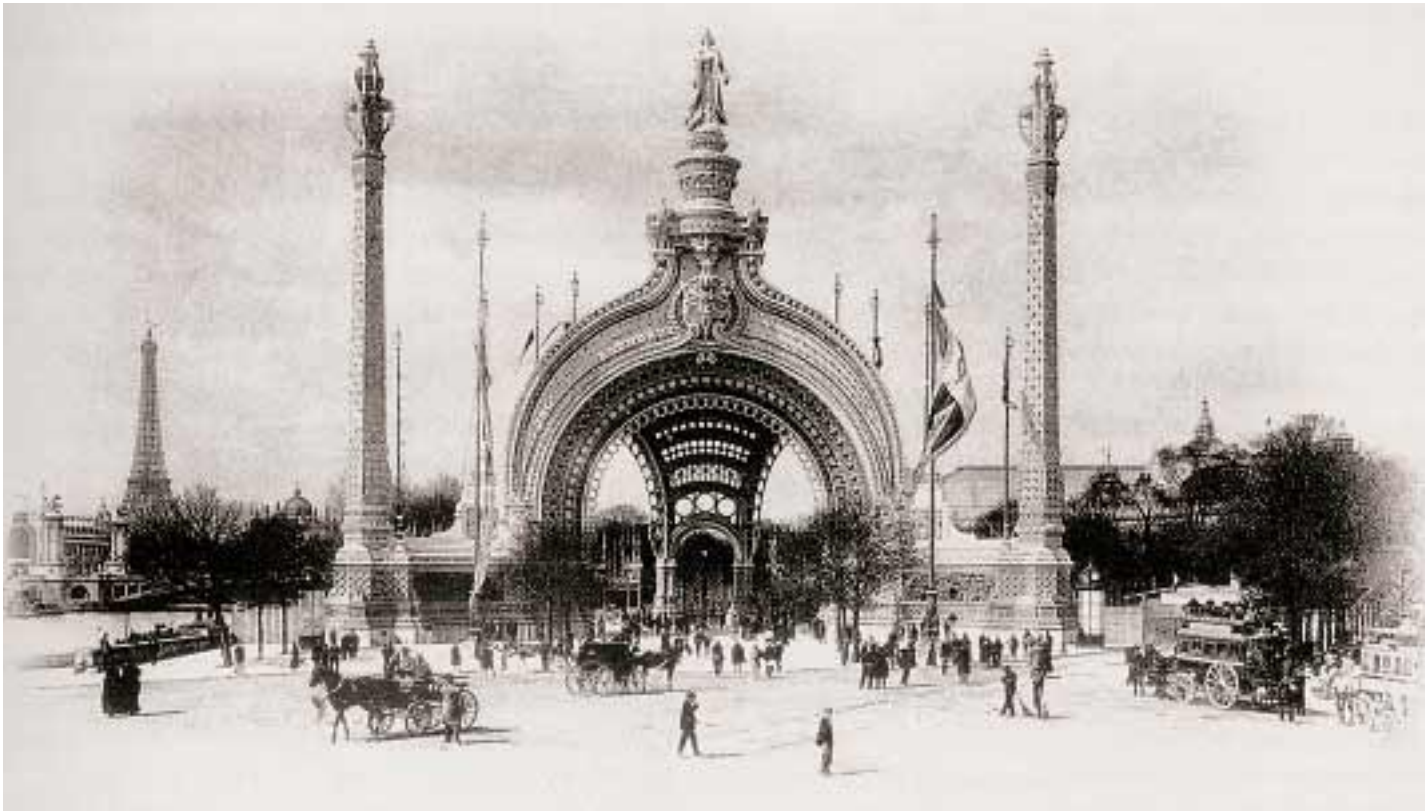
7 Blumentopfstand im Haeckel-Haus Jena mit Radiolarienmotiven nach Zeichnungen E. Haeckels

setzten diese von Haeckel für die Natur aufgewiesenen Formen dann auch direkt in Kunstformen um. Das Eingangstor der Pariser Weltausstellung von 1900 entsprach ganz der Form einer ins Gigantische gesteigerten Haeckel'schen Radiolarie. Entsprechend breit war die Wirkung dieses visuellen Programms, welches sehr deutlich vor Augen führte, dass die Anschauung der Natur letztlich der Formkultur der Zeit entsprach.

Eine derart passende Naturanschauung konnte breit rezipiert werden. Zusammen mit den Vorstellungen einer allmählichen Entfaltung der Formen auch des Geistigen in der Evolution entwickelte sich hieraus auch der Ansatz einer Evolutionstheorie der Kunst, in der Haeckel erneut einen zentralen Stellenwert einnahm. Die Anschaulichkeit des in solchen Vorstellungsmustern dargestellten Naturalen und dessen insoweit im Bildmuster erarbeitete Kultivierung wirkten noch über Haeckels Tod (1919) fort. Die Idee, in der Anschauung die Natur erfassen zu können, war für eine Biologie, die vor einer immensen, kaum strukturierbar erscheinenden Formvielfalt stand, verlässlich.

Dies hatte für die Darstellungspraxis der Naturgeschichte insgesamt Konsequenzen. Der Haeckel'schen Auffassung nach genügte es nun, diese Natur in das rechte Bild zu setzen. Sie war, wurde sie im Sinne eines evolutionsbiologisch gesichert erscheinenden Ordnungsdenkens ästhetisiert, als Natur begriffen. Die Natur zeigte sich in ihren Formen, und sie offenbarte sich in ihrer Natürlichkeit in der Ordnung ihrer Formen. Diese Ordnung war die des historischen Prozesses. Entsprechend waren für Haeckel alle Symmetrien, alle Systematiken und alle Klassifikationen eben dann, wenn sie sich in der Natur abbilden ließen, Ausweis von deren Evolution. In den Ordnungen der Natur war für ihn die Evolution und damit das Werden der Natur und in diesem die Natur selbst abgebildet. Erkennen ist demnach für Haeckel nicht Begreifen, sondern Sehen. Das, was die Natur ist, ist an ihr anschaulich. Das Bild, das diese Anschaulichkeit der Natur einfängt, ist damit mehr als die Illustration eines Textes. Es trägt selbst in sich die Erkenntnis, die der Text dann nur noch erläutert.

Die Naturfilme, die noch nach 1960 die deutsche Fernsehkultur bestimmten, sind aus genau dieser Anschauung erwachsen. Das Bild der Natur ist – deren Auffassung zufolge – ihre Wahrheit. Nicht der abstrakte Mechanismus, sondern das, was dieser inszeniert, ist die Natur, die auch dann, wenn in dieser Inszenierung Ordnung gefunden wird, erklärt erscheint. Das schöne Bild, durchaus auch in dem einfachen Sinne einer symmetrische Muster reproduzierenden Darstellung, transportiert denn auch das Wahre dieser Natur.



8 Das Monumentaltor zur Pariser Weltausstellung 1900 von René Binet. Als Vorbild diente eine von Haeckels Radiolarienzeichnungen

Dazu passt das Bild seiner Arbeit, das der junge Haeckel seiner geliebten Verlobten vermittelte. Aus seinen Arbeitswochen in Messina schrieb ihr Haeckel am 16. 2. 1860: »Der glücklichste Tag – wahrscheinlich in wissenschaftlicher Beziehung [seine Braut wird aufgeatmet haben] der glücklichste meines ganzen Lebens – war der 10. Februar, wo ich, als ich früh wie gewöhnlich mit dem feinen Netz auf den Fang ausfuhr, nicht weniger als 12 (zwölf!!) neue Arten [Radiolarien] erbeutete und darunter die allerreizendsten Tierchen! Ein Glücksfang, der mich halb unsinnig vor Freude machte; ich fiel vor meinem Mikroskop auf die Knie und jubelte dem blauen Meere und den gütigen Meeresgöttern, den zarten Nereiden, die mir immer so herrliche Geschenke schicken, innigsten Dank zu, versprach auch, recht gut und brav zu sein und, dieses Glückes würdig, all mein Leben dem Dienst der herrlichen Natur, der Wahrheit und Freiheit zu widmen.«¹¹

Dieses Bild kennzeichnet auch Haeckels späteres Umgehen mit der Natur. Diese ist für ihn Referenz, Maßstab, und so an sich, in dem was an ihr anschaulich ist, das Wahre. Dies ist keineswegs eine spätere Idealisierung des Populisten Haeckel. Dies ist seine innere Überzeugung, aus der heraus er Natur erfasst. Natur ist ihm das, was er erfahren kann, was an ihr anschaulich ist. Dieses Anschauliche kann der Wissenschaftler

erfassen, erst dann kann er es reproduzieren. Wenn er dies tut und das Reguläre in dem, was ihm anschaulich ist, erkennt, kann er begreifen, was ihm die Natur an Erfahrungen offeriert.

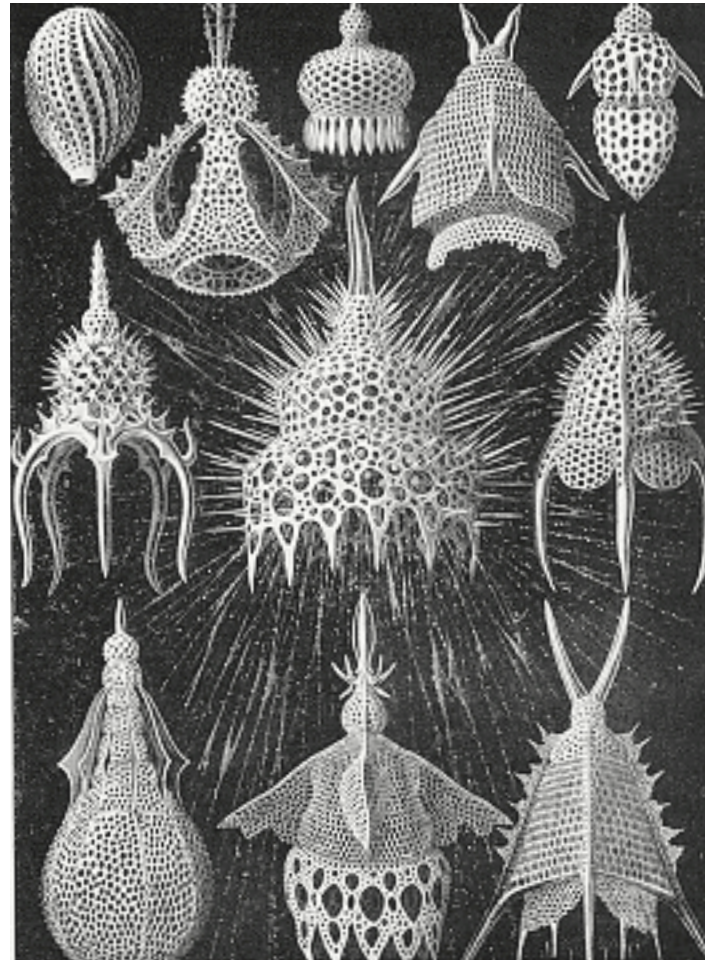
Haeckel war ein Naturforscher, der zugleich auch in diesem innersten, tieferen Sinne Künstler blieb. Es gilt nicht einfach das Gesetz zu erfassen, das es abzuleiten erlaubt, wie etwas, das ich erfahre, sich verändern kann. Vielmehr ist das individuelle Erfahrungsbild eines Naturganzen festzuhalten, das allerdings in singulären Einheiten abzubilden ist. Hier findet sich in der Tat die von Haeckel selbst immer wieder beschworene Verwandtschaft zu Goethe, der ebenfalls die Gestalt der Natur und nicht die Abstraktion des Gesetzes als die adäquate, wahre Größe des Naturalen verstand.

IX. NATURGESTALTEN

Der nachmalig so prominente Vorkämpfer des Darwinismus Ernst Haeckel startete seine Karriere als vergleichend arbeitender Morphologe; er suchte, beschrieb und zeichnete Tierformen. Er schöpfte aus dem Reichtum des Meeres, illustrierte und dokumentierte das, was da war, und pries das, was Gott geschaffen hatte. Nur wandelte sich dieser Gott für den Natur-



9 Urkunde zum 70. Geburtstag von Ernst Haeckel.
Beschriftung: »Alle Lebewesen der Natur fühlen sich veranlaßt Herrn Professor Dr. Ernst Haeckel in Jena, welcher mit unermüdlichem Eifer für die Verbreitung der Gesetze ihrer Entwicklung und Formenscönheit in hervorragender Weise wirkte, zur siebenzigsten Geburtstagsfeier ihre wahrhafte Verehrung durch dieses Gedenkblatt zum Ausdruck zu bringen. Jena 16. Februar 1904. Der beauftragte Stiffführer Adolf Giltisch.«



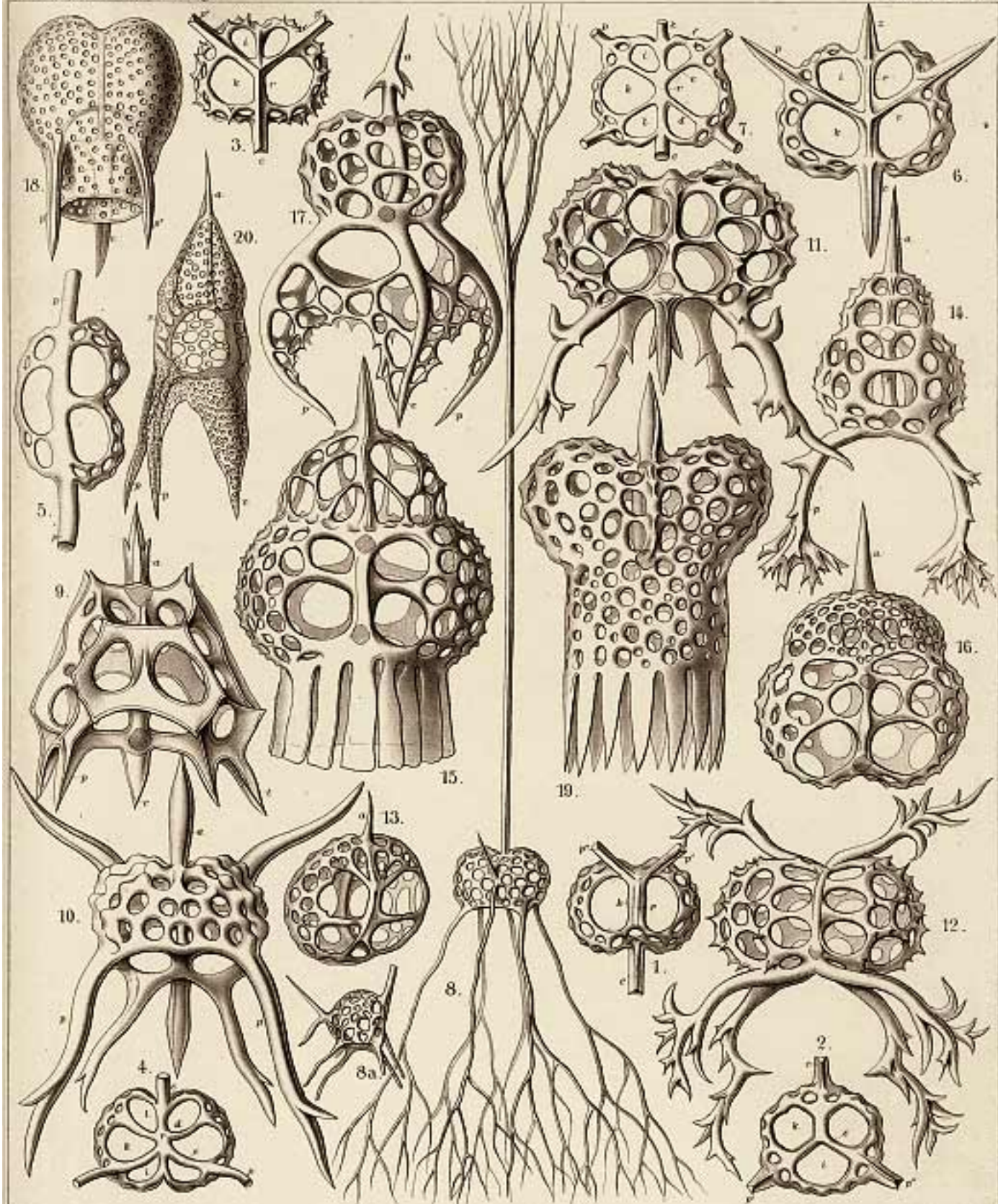
10 Tafel 31: Cyrtocystites. Flaschenstrahlende.
In: Ernst Haeckel, »Kunstformen der Natur«, Leipzig 1899 – 1904

begeisterten, der in einer strenggläubigen, aber liberalen, vom Schleiermacherschen Denken geprägten Familie aufgewachsen war. Er fällt – so schrieb er seiner geliebten Cousine und späteren Frau – auf die Knie vor einer Gott-Natur, die sich ihm gerade in seiner Naturforschung offenbarte. So steht dieser nachmalig so revolutionär erscheinende Geist anfangs in einer durchaus religiös geprägten Tradition. Erzogen durch die führenden Morphologen seiner Zeit, die Würzburger Köl liker und Virchow, zu dem er allerdings trotz seiner hohen inhaltlichen Bewunderung nie ein persönliches Verhältnis gewann, und geprägt vor allem durch den großen Physiologen Johannes Müller, wirkt Haeckel in seinen Briefen und auch in seiner Arbeit wie ein ins 18. Jahrhundert zurückgewandter Naturforscher: Er zeichnet die Formvielfalt seiner Organismen auf, er beschreibt Skelette, Formvariationen, Weichteile, Lebensweise und Lebensorte seiner Organismen. Er systematisiert und ordnet. Er verfährt ganz so wie der große Moosforscher Johannes Hedwig (1730 – 1799) schon vor 1800 und agiert so wie der Anfang des 18. Jahrhunderts aktive Ita-

liener Antonio Vallisneri (1661 – 1730). Allein, die von Haeckel gezeichneten Formen sind kleiner, er arbeitet mit dem Mikroskop, entdeckt eine Formvielfalt des Kleinen und Kleinsten und erfährt so im Detail eine neue Welt, deren Entdeckung ihn aber, unabhängig von ihrer äußeren Größe, andächtig werden lässt.

So erklärt sich auch das Präzise seiner Darstellungen. Es sind genau die Formen illustriert, vor denen er 1860 auf die Knie fiel. Es sind dies nicht einfach Formen, die er neu entdeckt und so in die Reihe des ihm Bekannten einfügen kann; er erfährt in diesen Formen Zusammenhänge, sie stehen ihm für Ordnungen und für einen Naturprozess, den sie markieren und der so an ihnen ablesbar wird. Er zeichnet kleine Naturwerke, in denen er die Natur re-inszeniert. Es ist sein eigener, neu entdeckter Kosmos, den er vor Augen führt und den er in diesen Abbildungen darzustellen sucht.

Seinen Eltern schickt er zum Dank für all ihre Unterstützung nicht den Text seiner Abhandlung, und damit die wissenschaftlich-literarische Essenz seiner Studien, sondern die



E. Haeckel and A. Silliman Del.

A. Braun fecit, Lithogr.

1-13. ZYGOSPYRIS, 14-16. THOLOSPLYRIS, 17-19. PHORMOSPLYRIS,
20. ANDROSPLYRIS.

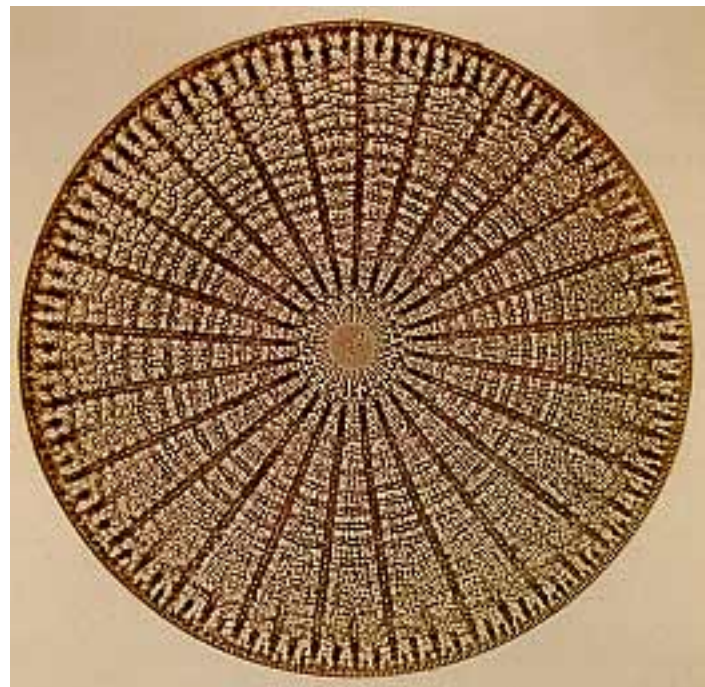
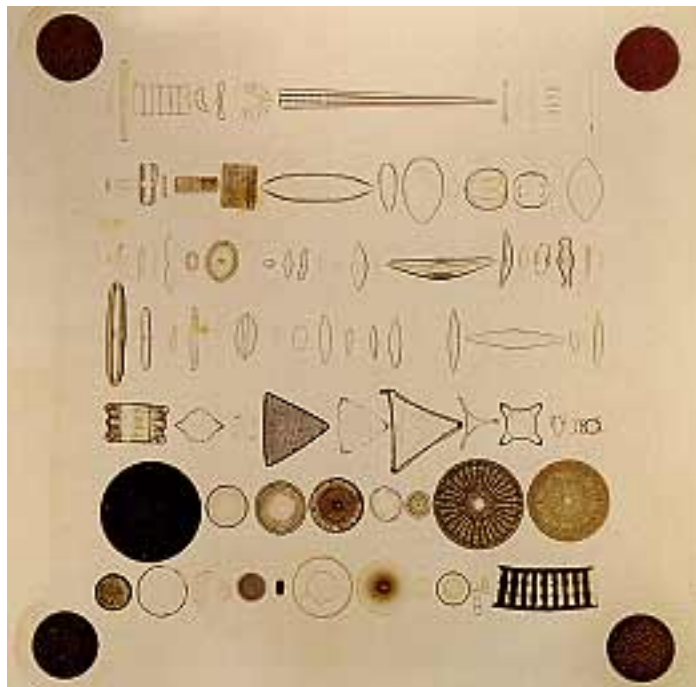
eigentliche Nachricht dieses Bandes, seine Tafeln. In diesen ist für ihn die Natur eingefangen. Seinen Eltern übersendet er den ganzen von ihm geschaffenen Bildkosmos, zusammengesetzt aus Andrucken, Vordrucken und Originalzeichnungen.

Es sind nicht einfach Formreihen dargestellt. Die einzelnen Tafeln bilden Tableaus, in denen Haeckel die Variationen einzelner Formgebilde auffächert. In den einzelnen Fächern sind die verschiedenen Formspiele der Natur so dargestellt, dass sie in einer Sequenz von Formähnlichkeiten kondensiert erscheinen. In diesen Formabstufungen bildet sich eine Systematik ab, und so gewinnt Haeckel das natürliche System seiner Radiolarien. Sichtbar ist in diesen Tafeln, was, wo und wie variiert wird. So ist ein Formkanon entschlüsselt, der in das Ungefügte der durch ein Planktonnetz zusammengebrachten Formen Ordnung bringt. Diese Ordnung ist die Ordnung von kristallähnlichen Gebilden.

Der unter anderem auch von dem Mineralogen Christian Samuel Weiss ausgebildete Haeckel – die Prüfung bei Weiss war allerdings die einzige, die er versiebt – stellt hier ein Gefüge von Formvariationen organischer Kristalle dar. Er ist sich dessen auch bewusst, weiß er doch, dass sich seine Systematik im Wesentlichen auf die Skelettarchitekturen der von ihm untersuchten Formen gründet, was zunächst praktische Gründe hat, aber dennoch das Vorgehen Haeckels wesentlich erleichtert, nach Symmetrien in den verschiedenen Formen zu

suchen. Ist doch – wie schon beschrieben – allein das Skelett dieser Organismen eingehender und gut zu untersuchen. Haeckel hielt diese Formen durchaus noch für Tiere, deren Körper aus Gewebeverschmelzungen entstanden waren. So erwähnt er zwar das Kriterium, das Köl liker zur Identifikation von Einzellern ausgewiesen hatte, das Vorhandensein eben nur eines Zellkerns, beschreibt aber keineswegs klar den inneren Bau dieser in der mikroskopischen Beobachtung so hochfragilen Formen.

1870 erschien ein von G. Fritsch und O. Müller edierter Band über »die Sculptur und die feineren Strukturverhältnisse der Diatomaceen«. ¹² Dieser Band publizierte – im Großformat – eine Serie von Mikrophotographien von Kieselalgeschalen. Vorgelegt wurden darin Photographien von einem Kieselalgenpräparat. Die erste Abbildung zeigt in einer kleinen Vergrößerung die Anordnung der Kieselalgeschalen auf dem Testpräparat. Darauf folgen großformatige Einzelabbildungen der auf diesem Objektträger nebeneinander gelegten Schalen. Diese fein skulpturierten Schalen dienten u. a. auch zur Darstellung der Abbildungsqualität der mikroskopischen Optik. Nur wirklich gute Mikroskope waren in der Lage, die Feingliederungen der Schalenoberfläche abzubilden. Die Abbildungen dieses Bandes zeigen dann aber nur Naturornamente. Sie stehen in der Tradition der Naturwahrnehmungen des 18. Jahrhunderts, nutzen hierfür aber die neue Technik



12 Gustav Fritsch und Otto Müller, »Die Sculptur und die feineren Strukturverhältnisse der Diatomaceen mit vorzugsweiser Berücksichtigung der als Probeobjecte benutzten Species«. Abtheilung I. Zwölf Tafeln mikro-photographischer Abbildungen. Berlin, 1870. Tafel I: Diatomaleen-Typen-Platte II. von J. D. Möller in Wedel. Tafel II: Arachnodiscus ornatus. Ehrbg.



13 Die Natur offeriert ihre Schätze – Plakette.
Inscription: »DER NATURWISSENSCHAFTL. VEREIN STUDIERENDER JENA
SEINEM EHRENMITGLIEDE ERNST HAECKEL ZUM 70. GEBURTSTAGE
16 FEBRUAR 1904«

der Mikrophotographie. Publiziert wurde hier ein Photoband, der nichts anderes als den Aufbau eines Demonstrationspräparates dokumentierte. Gezeigt wird ein geordnetes Nebeneinander von Formen, die in Ähnlichkeitsreihen angeordnet und zueinander in symmetrischen Ordnungsgefügen gruppiert sind. Diese Abbildungen illustrieren keine Systematik, sie illustrieren ein Naturdekor. Die Ästhetik dieser Abbildungen entspricht dennoch den Bildmustern Haeckels. Umgekehrt stehen so auch Haeckels Bildtafeln in der sich in jenen Fotobildtafeln fassenden Darstellungstradition, die auf die Wahrnehmungs- und Demonstrationskultur des 18. Jahrhunderts zurückverweist. Dort waren entsprechende Bildmuster nur für den Hof und wohlhabende Bürger verfügbar, die sich entsprechende Mikroskope leisten konnten, mittlerweile wa-



14 Speisenfolge beim Festessen zur 60. Geburtstagsfeier von Ernst Haeckel, 16. Februar 1894

ren aber im Gefüge der Wissenschaften die Bildmuster der Naturgeschichte für alle Stände zugänglich. Die neue, den Bildungsadel vermittelnde Wissenschaft präsentiert sich nun aber weiterhin in den Dekors höfischer Naturdarstellungen. Von daher ist es konsequent, wenn diese Naturformen dann direkt wieder im Design, im Dekor der Architekturen und im Ornament der Gebrauchsgegenstände wiederkehren.

So fanden sich gerade auch die von Haeckel dargestellten Formen der Natur schon bald als Kunstformen wieder. Und Haeckel hat dies bewusst gefördert, wie etwa das Dekor der Speisekarte zu seinem 60sten Geburtstag zeigt. Wenn, wie es eine zeitgleiche Hymnenurkunde ausweist, alle Geschöpfe der Natur ihrem Naturforscher Haeckel zum gleichen Ereignis gratulieren, durften darin dann auch die Radiolarien nicht

fehlen. Zu Haeckels 70sten Geburtstag wird er mit einer Bronzetafel geehrt, die darstellt, wie die Natur dem Gelehrten ihre Schätze darbietet. In die Form der Nereide ist so die Naturgottheit gegossen, die Haeckel in diesen Schätzen findet.

Haeckels Radiolarienmonographie blieb nicht die einzige systematische Studie in seiner Forschungsgeschichte. Haeckel war nicht nur der streitbare Darwinist und Biophilosoph. Als Wissenschaftler war er vor allem Taxonom und Systematiker. Er beschrieb in einer umfassenden Analyse eine Fülle verschiedener Meerestiergruppen. 1872 erschien die schon erwähnte Monographie der Kalkschwämme, 1879 und 1880 veröffentlichte er sein System der Medusen. 1887 publizierte er den zweiten Teil seiner Radiolarienmonographie, in dem er einen Grundriss der allgemeinen Naturgeschichte dieser Tiergruppe vorlegte. Und schließlich bearbeitete Ernst Haeckel für die

Tiefseeexpedition der H.M.S. Challenger die Gruppen der Staatsquallen, der Tiefseemedusen und – natürlich auch – der Radiolarien. Die Vielfalt der Formen, die er so zusammenstellte, systematisierte, beschrieb und identifizierte, geht ins Unermessliche; seine Systematik war richtungsweisend. Sie ist bis heute nicht nur in seinen exquisiten Illustrationen präsent, auch die von ihm so dargestellten Ordnungsmuster bleiben bis heute relevant.

Haeckels Radiolarienmonographie von 1862 eröffnete eine fortdauernde Serie von Publikationen, in denen ein Forscher die Natur anschaulich zu machen suchte, um in den gewonnenen Anschauungen diese Natur dann auch zu erfassen. Dem Schwur, den Haeckel 1860 am Golf von Messina den Nereiden leistete, ist Haeckel Zeit seines Lebens treu geblieben.

1 Zitiert nach Erika Krauß, Ernst Haeckel. Leipzig 1984, S. 25.

2 Ernst Haeckel an seine Eltern, 30. 8. 1854, Ernst Haeckel Archiv, Jena.

3 Ernst Haeckel, Die Radiolarien. Berlin 1862, S. 17.

4 Ernst Haeckel, Die Radiolarien. Berlin 1862, S. 128.

5 Charles Darwin, Über die Entstehung der Arten im Thier- und Pflanzenreich durch natürliche Züchtung oder die Erhaltung der vervollkommenen Rassen im Kampfe um's Daseyn. Nach der 2. engl. Ausg. übers. und mit Anm. versehen von H. G. Bronn. Stuttgart 1860.

6 Ernst Haeckel, Die Radiolarien. Berlin 1862, S. 232f. (Anm.).

7 Brief Ernst Haeckels an seine Eltern vom 1. 11. 1852, Ernst Haeckel Archiv, Jena.

8 Ernst Haeckel, Über die Eier der Scomberesoces. J. Müllers Archiv f. Anatomie und Physiologie 1855, S. 23–32.

9 Ernst Haeckel, Briefe an die Braut 1859/60. Eingeleitet von H. Schmidt. Leipzig 1921, S. 69.

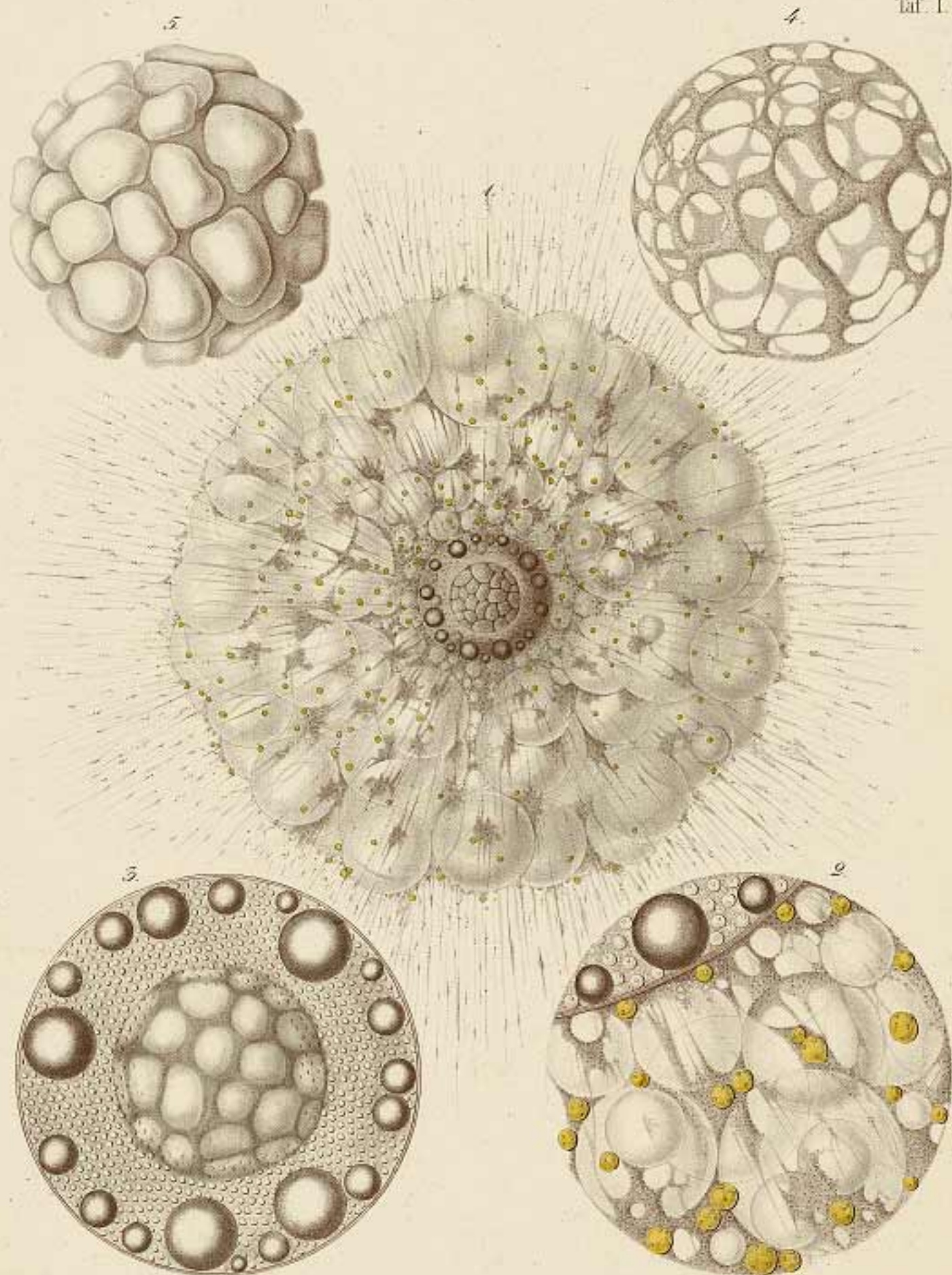
10 Ernst Haeckel, Kunstformen der Natur. Leipzig 1899–1904, Reprint: München, New York 1998.

11 Ernst Haeckel an Anna Sethe, 16.2.1860, zitiert nach: Georg Uschmann, Ernst Haeckel. Biographie in Briefen, mit Erläuterungen. Gütersloh 1984, S. 62f.

12 G. Fritsch, O. Müller, Die Sculptur und die feineren Strukturverhältnisse der Diatomaceen mit vorzugsweiser Berücksichtigung der als Probeobjecte benutzten Species. Abt. I. Berlin, London 1870.

TAFEL I

Abb. 1 – 5 *Thalassicolla pelagica*



1-5. *Thalassicola pelagica*, Hhl.