

**OSTWALDS KLASSIKER
DER EXAKTEN WISSENSCHAFTEN**

Band 84

Reprint der Bände 84 und 85

**Theoria
Generationis**

**Ueber die Entwicklung
der Pflanzen und Thiere**

**von
Caspar F. Wolff**

Verlag Harri Deutsch

OSTWALDS KLASSIKER
DER EXAKTEN WISSENSCHAFTEN
Band 24

OSTWALDS KLASSIKER
DER EXAKTEN WISSENSCHAFTEN
Band 84

Reprint der Bände 84 und 85

Theoria Generationis

Ueber die Entwicklung der Pflanzen und Thiere

I., II. und III. Theil
(1759)

VON
Caspar Friedrich Wolff

Uebersetzt und herausgegeben von
Paul Samassa
mit einer Einleitung von
Olaf Breidbarh



Verlag Harri Deutsch

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Wolff, Caspar Friedrich:

Theoria generationis. Über die Entwicklung der Pflanzen und Thiere, I, II und III. Theil (1759) / von Caspar Friedrich Wolff. Übers. und bryg. von Paul Samassa. Mit einer Einl. von Graf Hensdorch. - Repr. [der Ausg. Leipzig, Engelmann, 1896]. - Thun ; Frankfurt am Main : Deutsch, 1999.

(Oswalds Klassiker der exakten Wissenschaften : Bd. 84)

Einheitsausg. : *Theoria generationis* - s. lt.

Früher als: Oswalds Klassiker der exakten Wissenschaften : Bd. 84 und 85

ISBN 3-8171-3084-8

ISBN 3-8171-3084-8

Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Der Inhalt des Werkes wurde sorgfältig überarbeitet. Dennoch übernehmen Autoren,

Herausgeber und Verlag für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und Ratschlägen sowie für eventuelle Druckfehler keine Haftung.

Die Druckvorlage wurde freundlicherweise von der Bibliothek des Instituts für Geschichte der Naturwissenschaften der Universität Frankfurt/M. zur Verfügung gestellt.

© Verlag Harrt Deutsch, Thun und Frankfurt am Main, 1999

1. Auflage Akademische Verlagsgesellschaft Gessé & Poritz, Leipzig

2. Auflage 1999

Druck: Rosch / Buch-Druckerei GmbH, Schellitz

Inhalt

Einleitung	
Zur Mechanik der Ontogenese von Olaf Breidbach	1
Vorrede	3
Erklärung des Plans	4

Erster Theil

Ueber die Entwicklung der Pflanzen.

Cap. I. Ueber die Ernährung	
Die wesentliche Kraft in der Pflanze § 1	11
Die Flüssigkeitsbahnen § 5	12
Struktur der Substanz der Bläschen und der Gefässe § 11	14
Wie die ersten Anlagen der Höhlungen, der Gefässe und Bläschen gebildet werden § 21	17
Die Wände und die völlige Ausbildung der Gefässe und Bläschen § 24	18
Die ersten Gefässe und Bläschen in einem Pflanzen- theil § 30	20
Die Eigenschaften der Gefässe und Bläschen § 35	23
Die Gefässe und Bläschen, die in zusammengesetzten Theilen gebildet werden § 39	25
Cap. II. Vom Wachstum	
Die Beschaffenheit des Stammes § 43	27
Ueber die Wachstumsgeschichte verzweigter Blätter § 45	29
Die Gesetze, nach denen verzweigte Blätter gebildet werden § 54	34
Die Verzweigung der Blätter wird aus den Grundprincipien abgeleitet § 59	38
Stamm und Fasern § 73	46

Entstehung der Knospen an der ausgebildeten Pflanze § 81	49
Die Wurzel § 83	50
Ueber einige Verschiedenheiten der Pflanzen § 86	52
Cap. III. Vom erschlaffenden und verschwindenden Wachstum	
Principien des allmählich unterdrückten Wachstums § 94	57
Die Wirkungen des allmählich unterdrückten Wachstums im Allgemeinen § 100	59
Geschichte der Blüthe § 107	62
Der Kelch § 114	65
Die Krone § 115	66
Die Staubgefäße § 120	68
Pollen § 126	72
Das Pistill § 130	74
Das Pericarp § 134	76
Die Samen § 138	77
Cap. IV. Vom erneuerten Wachstum	
Ursachen des erneuerten Wachstums § 146	80
Ort des erneuerten Wachstums § 151	83
Phänomene dieses Wachstums § 153	83
Ursachen des fortgesetzten Wachstums § 162	86
Die Befruchtung. Der männliche Same § 165	88
Erklärung der Figuren der Tafel I	90
Tafel I	95

Zweiter Theil

Von der Entwicklung der Thiere.

Die wesentliche Kraft der Thiere und die Flüssigkeitsbahnen bei denselben. § 166	97
Die Erstarrungsfähigkeit der thierischen Substanz § 171	100
Über den Nabelgefäßshof (Area umbilicalis)	

im befruchteten Ei § 173.	101
Die Entstehung der weissen Substanz beider Arten, sowie der unmittelbar den Embryo ernährenden. Die Verwendung der letzteren, die Ablagerung der ersteren § 182	105
Die Anordnung der Ringe, die sich aus diesem Vorgange ergibt. Analogie hierzu § 188.	108
Die Bildung der Nabelvenen. Die erste Entstehung des Gefässlumens § 190.	109
Verstärkung der Hohlräume. Verzweigung der Nabelvenen. § 191.	110
Die Vollenendung des Canals § 196.	112
Die Gesetze der Gefässbildung, aus dem Angeführten abgeleitet. § 198.	113
Ursprung der übrigen Venen § 199.	114
Die Bildung der Arterien § 202	115
Die Verzweigung der Arterien. Die verschiedene Art der Vertheilung derselben in verschiedenen Theilen § 205.	116
Die besondern Eigenschaften Venen und Arterien § 212.	122
Die Grundunterschiede zwischen den pflanzlichen und thierischen organischen Körpern § 215.	123
Die Organbildung § 217.	127

Dritter Theil.

Ueber die organischen Naturkörper und ihre Bildung im Allgemeinen und von der Beziehung zwischen dem organischen und dem in Entwicklung begriffenen Körper.

Cap. I. Ueber die organischen Naturkörper und ihre Bildung im Allgemeinen	
Vergleichung der Principien und Gesetze der Entwicklung mit den Ansichten Anderer § 231.	141
Allgemeine Eigenschaften organischer Naturkörper § 236.	145

Allgemeine Entwicklungsgesetze § 239.	150
Cap. II. Ueber die Beziehungen zwischen dem sich entwickelnden Körper und dem organischen, im engeren Sinn. Der in Entwicklung begriffene Körper und seine Principien § 241.	153
Gefässsystem und Flüssigkeitsbewegung. Begleitvenen und Kreislauf. Ihr Zusammenhang mit der Entwicklung § 249.	157
Die Beziehung des organischen Körpers im Allgemeinen oder der Maschine zu dem in Entwicklung begriffenen Körper. § 253.	164
Cap. III. Anmerkungen über einige andere Dinge, die mit einer Entwicklungstheorie zusammenhängen § 256.	176
Erklärung der Figuren der Tafel II.	182
Tafel II	187
Anmerkungen	188

Einleitung

Zur Mechanik der Ontogenese

Olaf Breidbach

Ernst-Haeckel-Haus - Jena

Entwicklungslehre - eine erste Ordnung

Die 1759 erschienene *Theoria generationis* ist nicht allein ein zentraler Text in der Geschichte der Entwicklungsbiologie, dieses Buch - dessen Verfasser zu Lebzeiten im deutschen Sprachraum nahezu unbekannt blieb - war zugleich für die naturphilosophischen Konzeptionen nach Kant und damit für die Situation, aus der die modernen Naturwissenschaften erwuchsen, von wesentlicher Bedeutung. Zentral für diese Wirkung war die in Wolffs Werk formulierte Konzeption einer rein naturimmanenten Erklärung der Entstehung individueller Lebensformen durch Assimilation organischer Substanzen. Wachstum und letztendlich auch Fortpflanzung waren für Caspar Friedrich Wolff (1734-1794) Resultat einer Ablagerung organischer Stoffe nach Maßgabe der ihnen innewohnenden Agglutinierungseigenschaften. Die spätere Vorstellung einer Kristallisation organischer Formen, wie sie etwa der Philosoph Jakob Friedrich Fries (1773-1843) oder später Biologen wie Matthias Jacob Schleiden (1804-1881) oder Ernst Haeckel (1834-1919) äußerten,¹ lehnte sich an die Wolffschen Denkmuster an

1. Ernst Haeckel: *Kristallseelen. Studien über das organische Leben*. Leipzig 1917; vgl. Olaf Breidbach: *Einleitung*. In: Matthias Jacob Schleiden - *Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik*. Reedition, Georg Olms Verlag, Hildesheim, Zürich, New York 1998, S. 1-27.

Wolff erklärte die Struktur von Pflanzen und Tieren (und dann auch des Menschen) als Resultat eines der naturgeschichtlichen Analyse zugänglichen Mechanismus. Entsprechend beschreibt er nicht nur Individual-Ontogenesen, sondern auch die Struktur der Vielfalt von Lebensformen als Resultat eines einfachen, natureigenen Programmes. Der Analyse des russischen Wissenschaftshistorikers B. E. Raikov zufolge, vertrat Wolff in seinen späteren, im Nachlaß aufgefundenen aber nicht publizierten Schriften auch eine Real-Evolution im darwinschen Sinne.² Sein 1759 erschienenes Buch steht demgegenüber in der Tradition des typologischen Denkens. Die Natur ist dabei als eine aus sich heraus zu begreifende Struktur erfaßt. Wichtig ist an dieser Schrift Wolffs nicht nur das darin vermittelte Datenmaterial, sondern vor allem auch sein methodischer Ansatz. Wolff gründete seine Arbeiten auf mikroskopische Beobachtungen. Seine Resultate basieren auf vergleichend-morphologisch-anatomischen Betrachtungen. Physiologische Konzeptionen auf die er verweist, erfüllen dabei heuristische Funktionen. Sein Eingangspostulat einer Grundkraft ist zunächst nur von solcher heuristischer Bedeutung.³ Insoweit ist denn auch die später an Wolff anknüpfende Vorstellung einer Entwicklungs „kraft“ wie sie der Göttinger Anatom Johann Friedrich Blumenbach (1752-1840) vorlegte, kontrovers zu dem Ansatz Wolffs. Blumenbachs Konzeption eines „Bildungstriebes“, die Momente der Wolffschen Konzeption in die Jahrzehnte um 1800 vermittelte, war vitalistisch angelegt⁴. Wolff suchte dem gegenüber aber nach einer rein innerwissenschaftlich (im Sinne

2 Vgl. hierzu Georg Uschmann: C. F. Wolff. Ein Pionier der modernen Embryologie. Leipzig, Juni 1955, S. 55-61.

3 Vgl. Eve-Marie Engels: Art. „Lebenskraft“ In: *Histor. Wörterbuch der Philosophie*, Bd. 5 (1980), S. 122-128.

4 Näheres vgl. Stefano Fabri Bertoletti: *Impulso, formazione e organizzazione. Per una storia del concetto di „Bildungstrieb“ nella cultura tedesca*. Florenz 1990. Dietrich von Engelhardt: *Vitalism between Science and Philosophy in Germany around 1800*. In: Guido Cimino und Francois Duchesneau: *Vitalismus from Hillel to the Cell Theory*. Florenz 1997, S. 157-174.

von Science verstanden) zu rekonstruierenden Gesetzmäßigkeit organischer Bildungen.

Die Bedeutung Wolffs für die Vorstellungen von organischen Gestalten kann kaum unterschätzt werden. Ende des 18. Jahrhunderts war Wolff in Mitteleuropa noch weitgehend unbeachtet. Nachdem der Enkel eines seiner einstigen Hauptgegenspieler, der Hallenser Anatom Johann Friedrich Meckel (1781-1833), Wolff als den Autoren einer Schrift über die Bildung des Darmkanals beim Hühnchen wiederentdeckte, die entsprechende, 1768/69 erschienene Schrift ins Deutsche übersetzte und 1812 publizierte, wurde Wolff im deutschen Sprachraum allerdings wieder bekannt.⁵ 1817 griff Christian Heinrich Pander (1794-1865), der wenig später an die St. Petersburg Akademie der Wissenschaften berufen wurde, das Problem der Entwicklung des Hühnchens in seiner, auf Anraten von Ignaz Dollinger verfertigten, Dissertation wieder auf. In direkter Folge dieser Arbeit widmete sich schließlich Karl Ernst von Baer (1792-1876) dem Problem der Entwicklung des Hühnerembryos.⁶ Wolffs Konzeptionen wurden in den ersten Jahren des 19. Jahrhunderts insoweit leitend für die Formulierung einer Entwicklungsgeschichte der Tiere durch Karl Ernst von Baer, der die Wolffschen Beschreibungsansätze ausbaute. In einer summarischen Skizze der für ihn wichtigen Vorläufer nennt von Baer neben Marcello Malpighi (1628-1694) insbesondere Wolff. Neben dieser unmittelbaren - allerdings verspätet - einsetzenden Wirkung innerhalb des eigentlichen Fachbereiches, strahlte der Forschungsansatz Wolffs aber auch auf die theoretisch interessierten Naturforscher der Jahrzehnte um 1800 aus. Selbst Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832) publizierte im ersten, 1817 erschienenen Heft des Bandes seiner Zeitschrift „Zur Naturwissenschaft überhaupt insbesondere zur Morphologie“, in der er auch seinen „Versuch, die Metamor-

5. Caspar Friedrich Wolff: Über die Bildung des Darmkanals im bebrüteten Hühnchen. Halle 1912.

6. Vgl. Olaf Breidbach: Einleitung, in: Karl Ernst von Baer, Entwicklungsgeschichte der Thiere. Neudruck, Hildesheim 1999, im Druck.

phose der Pflanzen zu erklären“ in leicht veränderter Form neu auflegte, einen kurzen Aufsatz über Caspar Friedrich Wolff.⁷

Die Einflüsse waren vielschichtig, das zeigen schon diese keineswegs auf eine eindeutige und zudem auch gegenüber seinem Leben zeitversetzte Rezeptionslinie verweisenden Bemerkungen. Wolff war wissenschaftssoziologisch – wie noch aufzuweisen ist – ein Außenseiter. Seine Korrespondenz mit dem bedeutendsten Physiologen des 18. Jahrhunderts, Albrecht von Haller (1708–1788), zeigt ihn einerseits eingebunden in die wissenschaftliche Kommunikation seiner Zeit, weist aber auch zugleich eine – modern gesprochen – wissenschaftspolitisch schwache Position aus: Wolff mußte froh sein, von Haller überhaupt wahrgenommen zu werden.⁸

Wolffs Wirkung war dennoch, trotz der zu seinen Lebzeiten vergleichsweise geringen Resonanz, umfassend. Dabei mag es überraschen, daß das Konzept einer Strukturierung der Natur – wie erwähnt – nicht nur in der deskriptiven Wissenschaft, sondern ggf. meduert über Goethe – auch in den Denkmustern naturphilosophischer Konzeptionen um 1800 nachwirkte.

Hegels Ausführungen zu einer Konzeption des Organismus, die er in seinen Jenerser Vorlesungsmanuskripten 1805/1806 äußerte, und denen zufolge die Gestalt aus dem Prozeß heraus begriffen werden möchte, wobei sich dieser Prozeß im Organischen am Kreislauf manifestiere, stehen direkt parallel zu dem Konzept Wolffs. Einen Eindruck vermag vielleicht eine bloße Aufreihung einzelner Passagen im Text Hegels zu geben: „Dieser wesentliche Prozeß, dieser ist als Verhalten des vegetabilischen Individuums gegen das Außere ein unmittelbares Einströmen, der Strom ihrer unorganischen Elemente ist für es nicht gegliedert, vereinzelt ...“ (122); „der Chylus, dies Produkt

7. Johann Wolfgang von Goethe: Entdeckung eines trefflichen Vorarbeiters – sowie – Caspar Friedrich Wolff über Pflanzbildung. In: J. W. v. Goethe: Die Schriften zur Naturwissenschaft, 9 Bde. Morphologische Hefte, Bd. 1 Zur Morphologie, Weimar 1954, S. 73f und S. 75–77.

8. Vgl. Hierzu die Bemerkungen in der sehr lesenswerten Monographie: Georg Uechmann: C. F. Wolff: Ein Pionier der modernen Embryologie. Leipzig & Jena 1955, hier S. 40–43.

des Bluts, kehrt ins Blut zurück - es hat sich selbst erzeugt. Dies ist der große innere Kreislauf der Individualität ... bei den Venen freilich hilft der Herzstoß nicht mehr - da muß es der Druck der Wandlungen alleine tun - dieser elastische Druck derselben und des Herzens, wo kommt dieser her? von dem Reiz des Bluts ... (1471.). „es als ruhende Gestalt gilt sich nur als Ideelles, als Raum, denn es ist sich aufgehobene Gestalt. Es ist also als Blut unmittelbar die Bewegung, aber als [eines] reines Subjekt ist es die Bewegung seiner als seienden ...“ (264); zitiert nach G. W. F. Hegel, *Jenaer Systementwürfe*, Bd. 3, *Naturphilosophie und Philosophie des Geistes*, Neu hrsg. von Rolf-Peter Horstmann, Hamburg 1987. Die entsprechenden, hier nur einfach aufgereihten Zitate geben noch keinen wissenschaftshistorisch abgesicherten Beleg für einen direkten Einfluß. Darzustellen sind aber Parallelen in der Argumentationsführung, die bis in die Detaillierung, bis hin in einen analogen Aufweis von Argumentationsmustern gehen. Der Text Hegels ist aber kein Referat, sondern überhöht - bezogen auf die deskriptiven Darstellungen Wolffs - die entsprechenden Argumentationen. Er führt damit aber einen Gedankengang fort, indem er die bei Wolff als Beschreibungs Momente angeführten Aussagen seinerzeit als Qualifizierung organischer Struktur wertet. Zu zeigen ist, daß die Argumentationsführung, wie sie sich bei Wolff findet, bei Hegel wiederzufinden ist. Die in einer ersten groben Skizze bloß spekulativ anmutenden Momente der Hegelschen Philosophie zeigen sich im Rekurs auf Wolff demnach als Beschreibungen einer innotwissenschaftlich formulierten Konzeption von Organik. Darum ergeben sich neue Perspektiven für ein Verständnis gerade auch des Konzeptes des Organismus in der Hegelschen Philosophie. Insbesondere im Rekurs auf Goethe verdichten sich damit weitere Argumente für eine Interpretation, die die Hegelsche Philosophie der Jenerser Periode als Wissenschaftslehre und nicht als außerhalb des engeren wissenschaftlichen (im Sinne von Science) stehenden Diskurs zu betrachten sucht. Vgl. Olaf Bredttrach: *Das Organische in Hegels Denken*, Würzburg 1982, John W. Burbidge: *Real Process. How Chemistry and Logic Combine in Hegel's Philosophy of Nature*, Toronto 1996. Vgl. auch Wolfgang Lefèvre: *Die Entstehung der biologischen Evolutionstheorie*, Frankfurt 1984, Thomas Bach: „Biologie“ und „Philosophie“ im Werk Carl Friedrich Kielmeyers und Friedrich Wilhelm Joseph Schellings, Diss. Universität Stuttgart 1998.

Biographisches

Caspar Friedrich Wolff wurde am 18.1.1734 als Sohn des Berliner Bürgers Johann Wolff und seiner Frau Anna Sofia Stiebellet geboren. Nach einer gründlichen Schulausbildung studierte Wolff von 1753-1754 am Medizinisch-Chirurgischen Kolleg in Berlin und wechselte 1755 an die Universität Halle, wo er 1759 seine Dissertation *Theoria generationis* vorlegte und am 28. November dieses Jahres erfolgreich verteidigte. Ein erster Versuch in den Jahren 1760/61 einen Posten an der St. Petersburger Akademie zu erlangen scheiterte. Von 1761 arbeitete sich Wolff dann als Militärarzt im Breslauer Feldlazarett. Sein Vorgesetzter, Christian Andreas Cothemus (1708-1789), befreite ihn allerdings vom Lazarettendienst und stellte ihn für die anatomisch-chirurgische Ausbildung seiner Kollegen frei. 1763 - nach Beendigung des siebenjährigen Krieges und Auflösung des Feldlazarettes - kehrte Wolff nach Berlin zurück und bekam dort - trotz des Widerstandes der ansässigen Professoren - die Erlaubnis, privat über Anatomie, Physiologie und Medizin zu lesen. Als Antwort auf ihn erreichende Kritiken seiner Dissertation veröffentlichte er 1764 eine verkürzte Streitschrift in der er die Thesen seiner Dissertation komprimiert darstellte und gegenüber der seinerzeit geäußerten Meinung Stellung nahm.⁹ Seine Situation in Berlin blieb in diesen Jahren schwierig. Vom wissenschaftlichen Establishment der Stadt angefeindet, ohne Zugang zu den für seine Demonstrationen dringend benötigten Sammlungen des Medizinisch-Chirurgischen Kollegs und auch in finanziell drückenden Verhältnissen, lebte Wolff in Berlin eine alles andere als glänzende Existenz. Die ihn 1766 erreichende Berufung auf eine Professur im Bereich Anatomie der St. Petersburger Akademie der Wissenschaften, gab Wolff, der dieser Einladung - kurz nach seiner Heirat 1767 folgte - erstmals einen soliden finanziellen und sozialen Hintergrund für seine Arbeiten. Gegen Ende des Jahres

* 1966 veröffentlichte Edgar Metzner einen Reprint dieses Werkes unter dem Titel: Caspar Friedrich Wolff, Theorie von der Generation in zwei Abhandlungen, artikelart und erwiesen. Hildesheim 1966.

publizierte er eine wohl noch auf Forschungen in Berlin basierende Darstellung der Darmentwicklung des Huhnes, die für die deskriptive Entwicklungsbiologie Maßstäbe setzte. Diese, wie auch die folgenden 31 Schriften, die er in den Abhandlungen der Akademie in den nächsten 27 Jahren publizierte, erlangten zu seinen Lebzeiten außerhalb Rußlands wenig Resonanz. Am 22.2.1794 starb Wolff in St. Petersburg.

Entwicklungsbiologie vor 1800

Mit seiner 1759 erschienenen *Theoria generationis* nahm Wolff in einem grundlegenden Streit um das Verständnis der Organisation der Natur nicht nur Stellung, er formulierte das, zumindest in den damit induzierten Folgen, entscheidende Argument im Streit zwischen den sogenannten Präformisten und den sogenannten Epigenetikern zu denen auch Wolff gehörte.¹⁰

Wie verstand sich um 1750 für einen naturgeschichtlich Interessierten das Phänomen Fortpflanzung? Der alten philosophischen Kontroverse um eine Welt, die entweder bis in die individuellen Existenzen einen bis ins letzte vorherbestimmten Plan erfüllte oder in der die Individuen als Einzelnes jeweils neu entstünden, waren mit der Mikroskopie im 17. Jahrhundert neue Möglichkeiten erwachsen. Der Blick in das Kleinste erschloß nicht nur einen neuen Kosmos, sondern erlaubte es auch, die Entwicklungsgeschichte der Organismen im Detail nachzuzichnen.¹¹ So gab der bedeutende Mikroskopiker Antony van Leeuwenhoek (1632-1723) an, in seinem Mikroskop direkt sehen zu können, wieso sich Eltern und deren Nachkommen so ähnelten. Er sah in den Spermienköpfen kleine Samentierchen, geformt wie der spätere Mensch. Die Vorstellung einer präformierten Struktur, die im Samen weitergegeben wurde und die sich in der Entwicklung nur noch vergrößerte, schien bestätigt – und zugleich schien erwie-

10. Vgl. Reinhard Moock: Caspar-Friedrich Wolffs Epigenese-Konzept – ein Problem im Wandel der Zeit. Biologisches Zentralblatt 114 (1995), S. 179-190.

11. Vgl. Marian Fournier: The Fabric of Life: Microscopy in the Seventeenth Century. Baltimore und London 1996.

sen, daß der männliche Erzeuger auch wirklich der wesentliche Part eines Elternpaares sei.

Auch Charles Bonnet (1720-1793), der 1740 die Jungfernzeugung der Blattläuse entdeckte, deutete seine Beobachtungen im Sinne der Präformationstheorie: Die Folge der immer gleichen Nachkommen zeigte für ihn nichts anderes als eine Induktion einer Nachkommenseihe, in der immer wieder nur die vorgeformten Keime ernährt und so nach ihrer Verselbständigung in der Geburt zur Entwicklung, d. h. dieser Theorie zufolge eigentlich bloß zum Wachsen gebracht wurden. Selbst ein Philosoph wie Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) schloß sich den Überlegungen zur Vorstellung einer in sich geschlossenen idealen Schöpfung, die eben an sich keine Freiheitsgrade möglicher Verbesserung mehr kennen konnte, an. Irritieren mußten da Versuche eines John Toberville Needham (1713-1781), der zu Beginn des 17. Jahrhunderts in seinem Streit mit Lazzaro Spallanzani (1729-1799) meinte, eine Erzeugung von neuen Lebensformen aus anorganischem Material aufweisen zu können.¹² Die damit pointierte Diskussion um eine *generatio spontanea*, einer Vorstellung, der zufolge sich die anorganischen Materialien unter bestimmten Bedingungen zu neuen organischen Formen organisierten, dauerte bis ins Ende des 19. Jahrhunderts an.¹³ Vor 1750 waren entsprechende Überlegungen, die etwa die Eingeweidewürmer als Resultat solcher spontanen Aggregationen anorganischen Materials zu verstehen suchten, eher in einer Verteidigungsstellung.¹⁴ Schließlich war zu erklären, daß nur bestimmte Formtypen als Resultat solcher Aggregationen entstanden. Im Ordnungsplan eines Systematikers war für solche etwaigen Zufälligkeiten kein Platz, zumal sich zeigen ließ, daß auch dieses neu entstandene Leben in die vorhandenen Ordnungsschemata einzupassen war

12. Vgl. Die Jahr: *Grundzüge der Biologiegeschichte*. Jena 1990, S. 270f.

13. Bruno Latour: *Pauteur und Pouchet. Die Heterogenese der Wissenschaftsgeschichte*. In: Michel Serres (Hrsg.) *Elemente einer Geschichte der Wissenschaften*. Frankfurt 1994, S. 749-789.

14. Vgl. hierzu Friedrich Albert Lange: *Geschichte des Materialismus*. Bd. 1. Neuaufgabe, Frankfurt 1974.

Als die Mikroskopiker beim Einblick in die kleinsten Strukturen der Organismen meinten, deren Großstruktur wiederfinden zu können, schien die Vorstellung einer Präformation und mit ihr das Konzept einer bis in die Details vorgeformten - und von Gott bestimmten - Natur augenfällig. Jan Swammerdam (1637-1680) führte im Vorwort seiner *Biblia naturae* aus, daß er die strukturelle Diversifikation des Kleinen darstelle, um aufzuzeigen, daß der Schöpfer auch im Gewürm und Geschmeiß den Grad von Ordnung implementiert habe, indem er die größeren Formen schuf.¹⁵

In diesem Kontext mußte dann eine Entdeckung wie die Abraham Trumbleys (1710-1784), der nachweisen konnte, daß ein Süßwasserpolyp sich auch aus kleinen Bruchstücken seiner Gestalt zu regenerierten vermöchte, Aufregung verursachen.¹⁶ Zeigte sich damit doch, daß ein Strukturiertes, die organische Form einer Hydra, aus Unstrukturiertem, einem Teilbereich seines Gewebes erwachsen konnte. Völlig überzeugend war jedoch auch diese Beobachtung nicht, blieb es doch möglich, daß diese Neuentwicklung sich im Polypen verstreute Samenformen dieses Tieres zunutze machte.

Organismus und Maschine

Wolff spricht vom Organismus mehrfach als einer Maschine. Ein Organismus war nach dieser Vorstellung ein wohlabgestimmtes Gefüge von Teilreaktionen, wie sie ein Physiologe dann jeweils darstellen könnte. Descartes (1596-1659) - und nach ihm die französische Physiologie zeigen den Organismus als einen derartigen Apparat, den der Schöpfer, wie es William Paley (1743-

15. Vgl. die deutsche Übersetzung: Johann Swammerdam, *Bibel der Natur*, worinnen die Insekten in gewissen Cläßen vertheilt, außgüthig beschrieben, zeigleitet, in sauberen Kupferstichen vorgestellt mit vielen Anmerkungen über die Seltsamkeiten der Natur erläutert und zum Beweiz der Allmacht und Weisheit des Schöpfers angewendet worden. Leipzig 1752, S. 1.

16. Abraham Trumbley, *Mémoires pour servir à l'histoire d'un genre des polypes*. Paris 1744.

1805) in seiner Naturtheologie gegen Ende des Jahrhunderts formulierte - gleich einem Uhrmacher in seinen Teilen - wohl aufeinander abgestimmt und in präziser Weise auf eine Funktion hin optimiert habe.¹⁷ Die Maschinerie des Lebendigen war demnach Ausdruck der höchsten Präzision der Schöpfung. Das Organische war kein ungefügtes, schlampiges Reaktionsgefüge, sondern im einzelnen wohl abgestimmte Struktur des Naturalen. Assimilation, Wachstum und Fortpflanzung waren die Resultate subtilster Mechanismen, die in komplexen Prozeduren letztlich vorgeformtes replizierten. Die Automaten des E. T. A. Hoffmann (1776-1822), die Anfang des 19. Jahrhunderts naive Junglinge emotional an sich banden, die lernenden Affen, die in Satiren die Reaktionsformen des Menschlichen übernehmen, zeigten die Möglichkeit auf, die die Feinabstimmung der Reaktionen für solche Maschinen anheim stellte.¹⁸

Der philosophische Skandal des Jahrhunderts um Julien Offray de La Mettrie (1709-1751) 1748 erschienenen Buch *L'homme machine* war demnach letztlich vorgeschoben. La Mettries Schrift, die dieser zwar mit politischer Berechnung, aber durchaus nicht ohne inhaltliche Berechtigung dem Physiologen Haller gewidmet hatte, war nichts als die konsequente Synthese des Grundverständnisses organischer Organisation seiner Zeit.¹⁹ Wenn der Franzose Etienne Bonnot de Condillac (1715-1780) in seinem philosophischen Essay zur „sensation“ nur wenig später eine Statue zum Leben erweckte, wird dieses mechanistische Remake der antiken Sage des Bildhauers Pygmalion keineswegs

17. „The marks of design are too strong to be got over: Design must have had a designer. That designer must have been a person. That person is God“ William Paley, *Natural Theology. Or Evidences of the Existence and Attributes of the Deity, collected from the appearances of nature*. London 1805, S. 480.

18. Peter Gendolla: *Anatomien der Puppe. Zur Geschichte des Maschinenmenschen* bei Jean Paul, E.T.A. Hoffmann, Villiers de l'Isle und Hans Balmier. Heidelberg 1992.

19. Julien Offray de La Mettrie: *L'homme machine*. In: *Mr. de la Mettrie. Oeuvres philosophiques*. Bd. 1, Berlin 1774. Zu La Mettrie vgl. Friedrich Albert Lange: *Geschichte des Materialismus*. Bd. 1, Frankfurt 1974.

zum Skandalon der vorrevolutionären Salons, sondern zum Diskussionsstoff der sich gebildet dünkenden Damen von Paris.²⁰ La Mettrie's „Fehler“ der ihn aus den Diskussionen in Frankreich verbannte, war sein Insistieren auf einer wissenschaftlichen Demonstration seiner These. La Mettrie präsentierte seine Theorien als Ergebnis seiner physiologisch-medizinischen Studien. Insgesamt war La Mettrie - in seinem Versuch auch das menschliche Denken derart als Resultat einer Mechanik zu erklären - dabei philosophisch gesehen letztlich weniger radikal als Condillac. Er verzichtete allerdings auf den von Condillac vorangestellten Akt einer Beseelung - eines Anhauchens der Materie durch ein sie Verlebendiges. Daß er in seinem Erklärungsanspruch viel weniger weit zielte als sein philosophierender Landsmann, wurde in der sich gegen ihn richtenden Wut schlicht übersehen.

Nun argumentierte auch Wolff in seinem Versuch einer innernaturalen Erklärung des Lebens - im übrigen ebenfalls unter Berufung auf Albrecht von Haller - ähnlich wie La Mettrie. Allerdings setzt Wolff in seinem Buch mit dem Postulat einer zunächst nicht innerbiologisch einholbar erscheinenden Kraft ein, was Wolff später denn auch - aber in anderer Richtung - Schwierigkeiten brachte. La Mettrie mußte an den Hof Friedrichs des Großen fliehen und wurde dort - eine Pikareske für alle Verächter des Materialismus - Opfer einer zu hastig verschlungenen Pastete. Die wahrhaftige Ironie war aber wohl, daß räumlich nicht allzu fern von den Banketts auf denen La Mettrie brillierte, der Mann sich recht und schlecht durch eine mediocre wissenschaftliche Existenz schlug, dessen Thesen - in ihrer Konsequenz und in ihrer Methodik radikaler und umfassender als diejenigen La Mettrie's - einer Biowissenschaft, die das Leben als ein innernatürlich zu begreifendes Phänomen erfaßte, Bahn brachen.

20. Etienne Bonnot de Condillac: *Traité de sensations*, Paris 1754.

Der Aufbau von Wolffs Schrift²¹

Wolffs Schrift hat drei Teile: Sie beginnt mit einer Darstellung der Entwicklung der Pflanzen, der zweite Teil behandelt an Hand der Analyse der Entwicklung des Hühnchens die Ontogenese der Tiere und schließlich handelt der dritte Teil „Ueber die organischen Naturkörper und ihre Bildung im Allgemeinen und von der Beziehung zwischen dem organischen und dem in der Entwicklung begriffenen Körper“ (II: 141).²²

Wie Wolff in seinem einleitenden Exposé schrieb, bildet der erste Teil seiner Schrift nur eine Art Präambel „Der ganze erste Theil der Dissertation, der von den Pflanzen handelt, wurde nur zu dem Zwecke ausgeführt, um in demselben die Richtschnur klarzulegen, an die man sich bei Behandlung der viel schwierigeren Verhältnisse bei den Thieren zu halten habe, und um bis zu einem gewissen Grade die Grundlage zu legen, durch die der Geist bei Durchforschung der verwickelten Ursachen im Thierreiche im Zweifelsfall bestimmt werde, und auf welche er zurückgeführt werden kann, wenn er von derselben abweicht und welche die

21. Wolffs Dissertation erschien 1759 unter dem Titel: Caspar Fridericus Wolff Theses generationis, quam pro gradu doctoris medicinae stabilivit publice defenditurus d. 28. Novembris 1759. Halle 1759. Diese Schrift wurde 1896 durch Paul Samassa übersetzt und in zwei Teilen als Nr. 84 u. 85 in der ursprünglich vom Verlag Wilhelm Engelmann in Leipzig herausgegebenen Reihe Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften herausgegeben. Die Ausgabe schließt mit einer 4seitigen Skizze des Lebens von C. F. Wolff. Die seinerzeit vorgelegte Übersetzung gibt Wolffs lateinischen Text sehr genau wieder. Auch der reißerischen, unmutigende Gebrauch des Wortes Zelle in Samassas Übersetzung entspricht dem Gebrauch des Wortes Cellula bei Wolff. Entsprechend wird der seinerzeitige Text hier in ungekürzter Fassung erneut vorgelegt. Hierbei schien es gerathen, auch die Schreibweise nicht zu modernisieren, um auch die zeitliche Ordnung dieser Übersetzung selbst bewußt zu machen.

22. Im weiteren wird Wolff nach Samassas Übersetzung zitiert, wie Sie im vorliegenden Band revidiert wurde. Die Zitationen befinden sich im Text. I verweist auf Caspar Friderich Wolff's Theses Generationis (1759) Erster Theil, Uebersetzt und herausgegeben von Dr. Paul Samassa, Leipzig 1896, II verweist auf Caspar Friderich Wolff's Theses Generationis (1759) Zweiter Theil, Uebersetzt und herausgegeben von Dr. Paul Samassa, Leipzig 1896.