

**OSTWALDS KLASSIKER
DER EXAKTEN WISSENSCHAFTEN
Band 297**

**Charles Bonnets
Systemtheorie und Philosophie
organisierter Körper**

Verlag Harri Deutsch

OSTWALDS KLASSIKER
DER EXAKTEN WISSENSCHAFTEN
Band 297



Charles Bonnet
13.3.1726-26.5.1793

OSTWALDS KLASSIKER
DER EXAKTEN WISSENSCHAFTEN
Band 297

Charles Bonnets
Systemtheorie und Philosophie
organisierter Körper

Übersetzt aus dem Französischen,
mit einer Einleitung und Anmerkungen

von
Tobias Chemtob



Verlag Harri Deutsch

Bibliografische Informationen Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzichtet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie ebenfalls bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dfb.de> abrufbar

ISBN 3-8171-3297-2

jede Vervielfältigung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgegesetzes 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 erarbeitet. Dennoch übernehmen Autoren,
Herausgeber und Verlag für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und
Ratschlägen sowie für eventuelle Druckfehler keine Haftung.

© Verlag Harrn Deutsch, Frankfurt am Main, 2005
1. Auflage 2005

Druck: Rosth - Buch-Druckerei GmbH, Schefflar
Frankfurt in Germany



Inhalt

Vorwort	3
I. Einleitung	5
II. Charles Bonnets Systemtheorie und Philosophie organistierter Körper	7
2.1 Von der Parthenogenese der Blattläuse zu einer allge- meinen Theorie der Entwicklung organisierter Körper	9
2.2 Die organische Reproduktion präkoordinierter Keim-Faser-Einheiten	14
2.3 Bonnets Philosophie des Organischen	23
2.4 Die <i>Athée</i> -Debatte im Briefwechsel mit Albrecht von Haller	46
2.5 Schlussbemerkungen	49
III. Bibliographie	55
3.1 Ausgewählte Schriften	55
3.2 Deutsche Übersetzungen der <i>Principes philosophiques</i>	57
IV. Kurzbiographie	67
V. Anmerkungen zu den Übersetzungen der <i>Principes philosophiques</i> und des Briefes an Albrecht von Haller	71
5.1 Quellen	71
5.2 Glossar	73
VI. Meditationen über das <i>Universum</i> : Entwurf einer Gliederung	74
VII. Brief von Charles Bonnet an Albrecht von Haller vom 26. September 1770	77
VIII. Charles Bonnet: <i>Philosophische Prinzipien</i> (<i>Quatre</i>)	85
IX. Abbildungsverzeichnis	156
X. Literaturverzeichnis	157

Vorwort

Mit der Kritik der Metaphysik, die seit der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts in Europa verankert einsetzt, gehen neue Interessensfelder und Konfliktlinien einher: Neben der Ausbildung naturwissenschaftlicher Wissensbereiche und der Etablierung des „Subjekt“ auf nahezu allen gesellschaftlichen Diskursebenen gehört hierzu vor allem der Organismusbegriff.

In der Geschichte des Organismusbegriffs verweben sich Religion, Naturwissenschaft und Philosophie zu umfassenden kulturellen und gesellschaftstheoretischen Perspektiven, welche die Entwicklung der Moderne entscheidend mitbestimmen haben. Die vorliegende Arbeit soll unter diesem Gesichtspunkt einen Beitrag dazu leisten, anhand von Charles Bonnets Systemtheorie und Philosophie organisierter Körper zu zeigen, wie ein neuer, umfassender Diskurs entsteht, der noch fragil ist und mehrere, oft deutlich auseinanderweichende Bruchlinien aufweist. Bonnets *Philosophische Prinzipien*, deren Übersetzung und Kommentierung zum Schwerpunkt dieser Aufgabenstellung zählen, lassen dabei erkennen, auf welche Weise sich bereits in einer vorerfahrenen Schritten zwischen Metaphysik, Religion, Subjekt und Organismus neue Beziehungsgefüge in der Naturgeschichte einstellen.

Die Naturgeschichte oder die *histoire naturelle*, wie sie in Frankreich genannt wird, umfasst ein weites, seit der Antike beständiges Feld von Dingen, das vom Sammeln und Ordnen der Artarten bis zu Konfliktlinien zwischen säkularisierter Naturdarstellung und offenbarungstheologischen Präzissen reicht: Glauben und Wissen, Philosophie und Naturlaube, Analyse und Beschreibung sowie Subjekt- und Organismusanmodelle durchdringen sich hier beständig. Durch die vielfältigen Neuordnungen bestehender Wissensbereiche und institutionell abgegrenzter Disziplinen konnte die Naturgeschichte zu dem Nährboden und Freiraum werden, der Bonnets *Principes philosophiques* benötigte.

Dem Problem jeder Übersetzung, das Übersetzte nicht exakt spiegeln zu können, wird in dieser Ausgabe dadurch begegnet, dem Leser eine Vielzahl französischer Wörter und Redewendungen beizubringen, um ihm die Möglichkeit zu eröffnen, zwischen Original und Übersetzung seinen eigenen Weg zu finden. Eine Reihe von Anmerkungen sollen dies unterstützen und zu weiterer Lektüre anregen.

Das Manuskript zu diesem Buch ging aus wissenschafts- und philosophiegeschichtlichen Studien hervor, die in Paris an der Equipe REHSEIS (Recherches épistémologiques et historiques sur les sciences exactes et sur les institutions scientifiques) durchgeführt wurden. Für die Bereitschaft zur kritischen Durchsicht des Manuskripts möchte ich mich an dieser Stelle bei Kai Torsten Karz bedanken.

I. Einleitung

Charles Bonnets 1784-veröffentlichte *Philosophische Prinzipien* suchen im Anfang systematisch-empirische Bestimmungen organischer Ordnung, die allgemein darauf abzielen, ideale Schemata zwischen Geist und Körper, Subjekt und Natur, Bewusstsein und Materie, Leidenschaft und Erkenntnis, Finalität und Kausalität und Gesellschaft und Individuum auf einem „Ursprung“ zurückzuführen, der im Werden und in der Existenz des Organischen als Individuum liegt. Bonnets Ansatz, organische Körper als natürliche Systeme auszuweisen, leitet daher historisch in Positionen über, deren Metakritiken von der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts an versuchen, das Primat organischen Daseins gegenüber dem cartesianischen oder konträren Primat bewusster Erkenntnis zu zutun. Herder und Hamann charakterisieren diese Positionen, Schelling und Hegel überführen sie in idealistische Philosophien.

Um die Ordnung organischer Körper zu erklären, zieht sich Bonnet, anders als Christian Wolff, gezwungen, die Form ihrer Existenz in das Zentrum einer Metaphysik zu rücken, in der die Einheit des Geschaffenen mit „Natur“ eines Objekts wird, das als sich selbst strukturierendes „organisiertes Körper“ existiert. Die *Philosophischen Prinzipien* können in diesem Sinne als Aphorismen eines Weges angesehen werden, der die Aufklärung zu ihrem zweiten Subjekt, dem Organismus, führt. Die Transformationen des Wissens, die sich um eine organische Ordnung des Wirklichen strukturieren werden, realisieren sich bereits in Bonnets Schriften ab Neben naturgeschichtlichen, philosophischen und theologischen Themen umfassen sie eine Psychologie der Fähigkeiten der Seele sowie Sprach- und Gesellschaftstheorien.

Bonnet setzt das Primat organischen Daseins, das es ebenfalls hermit, Experiment, Beobachtung und Erfahrung philosophischen Prinzipien unterzuordnen. Vielleicht weiß er selbst immer wieder auf die Bruchheit eines Organismusmodells hin, das sich

zwischen Theologie, Philosophie und experimentell gewonnener Erkenntnis behaupten muss. Nur auf diese Weise ist es ihm möglich, die Besonderheit eines wissenschaftlichen Objekts zu bestimmen, das als organischer Körper zugleich ein organisches Subjekt ist. Im natürlichen System dieses organischen Subjekts wird die Logik der Schöpfung, Vielfalt in Einheit als Ausdruck des göttlich Möglichen hervorzuheben, zur rationalen Form der Erkenntnis seiner Existenz. Zwischen Metaphysik und Wissenschaft der Natur zeichnet sich auf diese Weise ein neues Diskursobjekt als der individuelle Organismus.

Im Folgenden werden im ersten Kapitel zunächst drei Entwicklungsebenen der bonnetschen Systemtheorie dargestellt. Ausgehend vom Kontext der französischen *nature naturelle* kennzeichnet die erste Ebene historisch und biographisch die Genesis einer Problemstellung, die zu einer allgemeinen Theorie der Ordnung organisierter Körper führt. Hieran schlossen zwei Ebenen an, die zum einen Bonnets Theorie der Reproduktion präkoonzipierter Kern-Träger-Einheiten und zum anderen seine Philosophie des Organischen rekonstruieren. Auf beiden Ebenen stellt sich die Frage nach dem Ursprung organischer Organisation. Diese Frage diskutiert Bonnet anhand der *Athée*-Debatte im Briefwechsel mit Albrecht von Haller. Abschließend wird auf die Rolle von Bonnets Systemtheorie in der Geschichte der Biologie und möglicherweise wirkungsgeschichtliche Aspekte eingegangen. Nach bio- und bibliographischen Angaben folgen hierauf die Gliederung von Bonnets Manuskript *Méditations sur l'Universum*, ein Brief von Bonnet an Albrecht von Haller zur *Athée*-Debatte und eine kommentierte Übersetzung des integralen Textes der von Bonnet verfassten Schrift *Philosophische Prinzipien*.

II. Bonnets allgemeine Systemtheorie organismischer Ordnung

Charles Bonnet wurde am 13. März 1720 in Genf geboren. Sein Leben ist durch einen ausgedehnten Briefwechsel dokumentiert, der über 1.200 Briefblätter und mehr als 13.000 Bände umfasst.¹ Von seinem Tode im Jahr 1793 hinterlegte Bonnet ein autobiographisches Manuskript in der öffentlichen Bibliothek der Universität Genf.² Diese Notizen reichen bis zum Jahr 1783, dem Jahr des Abschlusses seines Œuvre.³ Raymond Savoy hat das Manuskript unter dem Titel *Mémoires autobiographiques de Charles Bonnet de Genève* 1948 veröffentlicht und ausführlich kommentiert:

Nach seinem Eintritt in das Genfer *Auditory des Belles-Lettres* im Jahre 1735, studiert Bonnet zunächst ein Jahr Literatur. Zu seiner Lektüre gehört das zuerst 1732 von Abbe Pluche aufgelegte *Spécimen de la nature*.⁴ Im Frühjahr des Jahres 1736 wechselt Bonnet zur Philosophie und tritt in engen Kontakt zu den Professoren Gabriel Cramer (1704–1752), Jean Louis Calandrin (1703–1758) und Amédée de la Rive (1698–1760).⁵ Cramer lehrt Mathematik, Calandrin Philosophie und Physik und der Pöissir de la Rive Logik.

1. In der literar. Sammlung 1983, Einleitung, S. 20. Die Briefwechsel mit Albrecht von Haller, Sammlung 1985, Jürgen Neethaus, Olmschütz & von 1980) und Alfonso Bonifazi Malvezzi (Casuttini 1998) sowie die Briefe von Warney an Spallanzani (Casuttini 1977) wurden bisher vom Worms-Hilfswort zu Biologie-Briefwechseln Index sich in Baumgarten et al. 1994, S. 275–280.

2. Neben einer Selbstbiographie die Datierung selbst die nicht unvollständigen Schriften enthält die Autobiographie eine weitere eine Auswahl der Briefwechsel mit Albrecht von Haller, Amédée Tremblay, Thomas Bonnier de Saint-Jur und Montesquieu.

3. *Bonnet's Oeuvre* wurde ursprünglich als acht- und sechshundertfünfundig Ausgabe aufgelegt.

4. Vgl. Savoy 1948, S. 11.

5. Vgl. Mura 1988, 126ff.

Auf Gramms Anregung ließ Bonnet Voltaire 1736 veröffentlichen *Éléments de la Philosophie de Newton* und Fontenelles *Entretien sur la pluralité des Mondes* (1686), die im Jahr vor Newtons *Philosophiæ naturalis principia mathematica* erschienen waren. Neben Lathams *Théorie* in der Amsterdamer Ausgabe von 1738 und Montesquiens *De l'Esprit des Loix* (1748) werden es vor allem Fontenelles Schriften⁶, später jedoch auch die französische Übersetzung von Johann Heinrich Lamberts *Cosmologische Briefe zur Einrichtung des Weltbaus* von 1761⁷, sein, die Bonnet den Zusammenhang des „unendlich Kleinen“ mit dem „unendlich Großen“ in einer Ökonomie des Möglichen, dem „allgemeinen System“ des Universums, nahe bringen. Doch gehören zur Einleitungsgeschichte der Theorie eines „allgemeinen Systems“, die bereits Grundlage seines anonym aufgelegten *Essai de psychologie* und der *Principes philosophiques* im Amtung (1754) ist, auch seine Betrachtungen zur Phylogenese der Blärläuse.

Noch als Student am *Lycée de Philosophie in Gené* nimmt Bonnet eingehende Studien über Insekten auf, nachdem ihn Calandrin und Cramer auf die Arbeiten von Swammerdam, Malpighi und Réaumur aufmerksam gemacht hatten. Bonnet fasst 1737 mehrere *Essais sur les Insectes* in einem Manuskript zusammen und verschickt es an René-Antoine Réaumur in Paris, der ihn zu weiteren Studien auffordert.

Réaumur legte eine der bedeutendsten Insektenansammlungen seiner Zeit an und untersuchte Regenerationsprozesse an Krötenlarven und Schnecken. Während seiner Versuche zur Fortpflanzung von Blattläusen bemerkte er, dass hierfür keine Paarungszeit notwendig zu sein schien.⁸ Doch starben die nach ihrer Geburt höher-

⁶ In einem Apologismus zu John Bonnet (Finnische des Offiziers de marine) in: „Annoyances Amoyes“. Vgl. Brief von Bonnet an Haller vom 8. Mai 1737, in: Sauer 1988a, S. 33.

⁷ Die französische Übersetzung von Jean Baptiste Méziere erschien 1760 unter dem Titel *Systeme de Monde* (Paris).

⁸ Ähnliche Beobachtungsresultate wurden bereits von mehreren anderen Forschern in Vorlegung *prospere nova* von Antoni van Leeuwenhoek (1672–1723) oder Louis Binquet (1678–1737); bei Marx (1976, S. 30) findet sich hierzu ein Zitat.

in jungen Blattläuse noch von ihrer Vermehrung.⁹ Charles Bonnet wird diese Versuche fortsetzen.

2.1. Von der Parthenogenese der Blattläuse zu einer allgemeinen Theorie der Entwicklung organisierter Körper

Vom 20. Mai bis zum 24. Juni 1740 zücht Bonnet Blattläuse nach ihrer Geburt einzeln auf den Blättern eines eingesopften Weizenstrahls, den er durch eine Glaskugel isoliert.¹⁰ Zwischen dem 1. und dem 21. Juni zählt Bonnet 95 junge Blattläuse, die aus einer einzigen Blattlaus hervorgehen. In einem Schreiben vom 13. Juli 1740 teilt er seine Beobachtungen Réaumur mit. Gestützt durch die Beobachtungen Gilles-Auguste Bazin, Abraham Trembley und Pierre Lyonet wird Réaumur die Parthenogenese der Blattläuse (1742 im Anhang des letzten Bandes seiner *Mémoires pour servir à l'histoire naturelle des insectes* aufzunehmen)¹¹. Bonnet veröffentlicht erst 1745 eine detaillierte Beschreibung seiner Versuche unter dem Titel *Traité d'Insectologie*.

Ohne darauf näher einzugehen hängt Bonnet an den *Traité* eine „Stufenleiter der Wesen“ (*échelle des êtres*) an, die von den Elementen bis zum Menschen reicht. Vor ihm hatten bereits Antonio Vallisnieri und Louis Bourguet im Anschluss an Giordano Bruno und Leibniz eine „allgemeine Stufenleiter der Erzeugnisse“ der Natur entworfen, die sich „vom mineralischen zum pflanzlichen und menschlichen Reich“ erstreckt.¹²

Bonnet wird für diese *échelle* berührt und zugleich kritisiert werden, obwohl er sie zulebens nur als seine „Skizze“ bezeichnet hat.

⁹ Vgl. Réaumur 1734-1747, Bd. 1, S. 329-330. Siehe auch Rogné 1999, S. 381-382.

¹⁰ In *Traité d'Insectologie* findet sich eine detaillierte mit Abbildungen versehene Beschreibung der Versuchsanordnung.

¹¹ Réaumur 1734-1747, Bd. 8, S. 523-569.

¹² Vgl. Bourguet 1742, 2. Teil, S. 8. Für die weitere Kontext siehe Rogné 1999 und Diskowitz 1992.

Die konkrete Ausarbeitung der einzelnen Übergänge oder „Stufen“ nicht nicht im Zentrum seiner Studien. Vielmehr wird es ihm um eine Theorie der „Evolution“ von Keim-Faser-Einheiten gehen, die allgemein der Entwicklung von Pflanzen, Tieren und Menschen zugrunde liegt. Bonnets „Parallele“ zwischen dem Wachstum, der Erhaltung und der Fortpflanzung von Pflanzen und Tieren ist zehnten Teil der *Contemplation de la nature* (1764) ist hierfür ein Beispiel. Doch hatte Bonnet bereits in seiner *Considérations sur les corps organisés* (1762) eine Theorie der Reproduktion „präkoordiniert“ und „koordinierender“ Keim-Faser-Einheiten entwickelt.

Noch vor Bonnets Beobachtungen der Parthenogenese der Blattläuse setzt ihn Abraham Trembley in einem Schreiben vom 27. Januar 1740 von der vollständigen Regeneration der Süßwasserpolypen *Hydra* in Kenntnis:

„Ich weiß nicht, ob man das Objekt, das sich gegenwärtig am meisten beschäftigt, Pflanze oder Tier nennen sollte. Ich konnte an ihm recht eindeutige Eigenschaften der Pflanze und des Tieres erkennen. Es ist ein kleines, im Wasser lebendes Wesen. Wenn man es zum ersten Mal sieht, denkt man sogleich, dass es sich um eine kleine Pflanze handelt. Aber wenn es eine Pflanze ist, dann ist sie empfindlich und kann den Ort wechseln; und wenn es ein Tier ist, dann kann es wie viele Pflanzen aus Ablegern hervorgehen. Ich habe es in drei Teile zerschnitten, und in jedem hat sich das zurückgebildet, was ihm lebte; jedes Teil wuchs zu dem, was das Ganze gewesen ist, bevor es zerteilt wurde.“¹⁷

Bonnet zieht aus Trembleys Versuchen den Schluss, dass die sexuelle Fortpflanzung bestimmter organisierter Körper nur einen „besonderen Umstand“ der allgemeinen organischen Ordnung darstellt, die grundlegend über asexuelle Reproduktionsmechanismen zu erklären ist. Diese Mechanismen konnten für Bonnet nicht aus einem zufälligen, „zungenischen“ Gemisch der Elemente, sondern allein aus einer „Organisation“ hervorgehen, die Tieren von ihnen

„Evolution“ in sich das „Prinzip ihrer Fortpflanzung“ mag. Damit tritt Bonnet in Opposition zu epigenetischen Theorien, die etwa von John Turberville Needham, Pierre Louis Maupertuis und Caspar Friedrich Wolff vertreten werden.

Nach Reaumes eigenen Studien und angeleitet von Trembley setzt Bonnet zwischen 1741 und 1743 seine Beobachtungen zur Pathogenese der Blattläuse durch Regenerationsversuche an verschiedenen Würmern, Salamandern und Schnecken fort. Ab Januar 1744 verschlechtert sich jedoch der Zustand seiner Augen so sehr, dass er mikroskopische Arbeiten nicht mehr durchführen konnte und sogar Schwierigkeiten beim Lesen und Schreiben bekam.¹⁴ Bonnet nimmt zwischen 1765 und 1777 seine Regenerationsversuche wieder auf und veröffentlicht hierüber einige Artikel, die auch in seinen gesammelten Werken (1779-1787) erschienen.¹⁵

Theoretischer Ausgangspunkt von Bonnets Keimtheorie ist der erste Band von Malebranches *De la Recherche de la vérité* (1671), auch wenn er sich gegen dessen Okkasionalismus und die aktuelle Unendlichkeit in sich gegliederter Materie wendet. Ein Aufsatz aus dem Jahre 1773, der vier Jahre nach der *Palingenese* seine Keimtheorie noch einmal zusammenfassen sollte, endet mit einem längeren Zitat aus Malebranches *Recherche*:

Der Gedanke, dass im Keim unendlich viele Bäume enthalten sind, scheint mir keineswegs abwegig zu sein. Denn der Keim enthält nicht nur den Baum, von dem er der Same ist, sondern auch eine sehr große Anzahl anderer Samen, die alle in sich selbst neue Samen einschließen können. Diese beinhalten vielleicht wiederum andere Bäume von unbegreiflicher Kleinheit

¹⁴ Vgl. Brief von Bonnet an Büren von Swieten vom 18. März 1772: „Es war im Jahr 1744, dass ich nach der Mikrosky und Skappell kommt davon, und es war im Jahr 1747, dass ich nach philosophischen Bemerkungen langst, von der Fortung der Studien über die Natur anorgonischer.“ (in Söyren 1948B: S. 73). Siehe auch Anderson 1982, S. 9-11.

¹⁵ Vgl. sein „Expériences sur la reproduction de la tête de Linogon renneuse“ (Bonnet 1779-1787: Bd. 3, S. 26-34.) und „Mémoires sur la reproduction des œufs dans la Salamandre nautique“ (ibid.: S. 244-334). Zu Bonnets experimentellen Arbeiten siehe Boscagli 1994.

und andere Samen, die genau fruchtbar wie die meisten sind ...“¹⁶

Louis Bourguet, der mit seiner Theorie einer präsexuellen Organisations-Ordnung Buffons Modell der „unreinen Form“ (*forme intérieure*) beeinflussen wird, verband die unbestimmt fortschreitende Vereinfachung der Keime mit einem „organischen Mechanismus“ (*mécanisme organique*), dessen lebendigen „Träger“ in dem leibnizischen Konzept der *Zentralnerven*¹⁷ enthielt. In seinem *Lettres philosophiques* vom Bourguet 1729 die Ordnung organisierter Körper als natürliches „System“ aus:

„Der organische Mechanismus ist nichts anderes als eine Kombination der Bewegung unendlicher überreicher, leuchtiger, weicher, ölhaltigen, salzartiger, erdiger, usw. Moleküle, die angepaßt (*accommodés*) an einzelne Systeme von Beginn an durch die höchste Weisheit bestimmt und mit der Aktivität eines einzelnen oder dominanten Membrans verknüpft wurde, der diejenigen untergeordnet sind, die in sein System eintrifft.“¹⁸

Buffon wird die Idee der Vereinfachung und der nomadischen Organisation mit den organischen Differenzierungs- und Produktionsprozessen von „Fasern“ verbunden, deren Verbundstruktur und Erregbarkeit um die Mitte des 18. Jahrhunderts zunehmend den naturgeschichtlichen Diskurs über die Ordnung organischer Körper bestimmt. In Frankreich etabliert sich dieser Diskurs um Naturalisten, Mediziner und Philosophen wie La Mettrie (*L'homme machine* 1747), Montesquieu (*De L'Esprit de Lois* 1748), Jean-Paul Marat (*De l'homme* 1775) und Diderot (*Éléments de physiologie*¹⁹).

In Abgrenzung zu der seit William Croone gängigen (und auch von Théophile de Bourdeu vertretenen) Begründung der Sensibilität durch eine auf nervöse Übertragung beruhende Vibrationslehre

¹⁶ Bourguet, *Mémoire sur les formes*, 1775–1781, Bd. 3, S. 10. Vgl. Maffreidde 1674–1678, Bd. 1 (1674) [Buch 1–2 Kapitel].

¹⁷ Vgl. Legrand, *Principes de la nature et de la grandeur de la vie*, 1714, S. 1 und Monodier 1715.

¹⁸ Bourguet, *Lettres philosophiques*, 1729, 6. Brief, S. 164–165. Zitiert nach Kypke 1993, S. 374.

senze Adreicht von Haller Francis Glissons spatiozans 1677 etablierte Irritabilitätslehre in einen präzisen, an Muskelfasern experimentell erprobten Kernoxi um²⁰, auf den La Mettrie reagierte²¹. Nachdem Haller die Resultate seiner Experimente zur Irritabilität von Muskelfasern in *De virtutibus corporis humani solidibus et irritabilibus* (1753) veröffentlicht hatte, nimmt Bonnaet im März des folgenden Jahres Kontakt mit ihm auf, um sich für eine Zusammenfassung seines *Essai d'Insectologie* (wie er ihn selbst nennt²²) in der *Bibliothèque Raisonnée* zu bedanken und ihm zugleich seine *Recherches sur l'Usage des Feuilles* zukommen zu lassen.²³

Bereits im August 1754 wird Bonnaet Haller vorschlagen, die Irritabilität der Fasern mit den Wirkungen „elektrischer Flüssigkeiten“ in Zusammenhang zu bringen.²⁴ Durch den Zusammenhang von Irritabilität und Elektrizität war es Bonnaet möglich gewesen, die organische Differenzierung mit einer allgemeinen Theorie der „Irritabilität“ von Kern-Faser-Entitäten zu verbinden, die sich sowohl auf Muskel- als auch auf Nervenfasern antrifft. Des Weiteren konnte ihm eine solche Theorie als Puzzap dienen können, die verschiedenen physiologischen Initiierungsphasen der menschlichen „Statue“ in seinem *Essai sur les facultés de l'âme* (1760) anhand eines einheitlichen Modells zu erklären. Bonnaet wird Haller im Jahr

²⁰ Das Manuskript der *Éléments de physiologie* trug bis zu seinem Tod im Jahre 1754 unveröffentlicht zum Manuskript in seiner Wohnung zu den *Manuscrits de la Bibliothèque* wahrscheinlich ab 1765 am Manuskript zu arbeiten begonnen. Vgl. Fajon, 1994, Einleitung, S. XI.

²¹ Vgl. Urmak 1970, Canguilhem 1979, S. 125–126 und Kasser 1981, S. 265–266, Anmerkung 117 für den zweiten historischen Kontext.

²² La Mettrie geht von Hallers an selber über in Getriebener veröffentlichter Schrift *Prolegomena physiologica* aus.

²³ Bonnaet erhält in seinem Brief an Haller, dass er eigentlich auf ein erstes *Essai d'Insectologie* gedrückt, der Herausgeber aber ohne sein Einverständnis die Auf-1000 Tiere genannt hatte. Vgl. Brief von Bonnaet an Haller vom 16. August 1754, in Sonntag 1983, S. 44.

²⁴ Vgl. Brief von Bonnaet an Haller vom 8. März 1754, in Sonntag 1983, S. 38.

²⁵ Brief von Bonnaet an Haller vom 15. August 1754, in Urmak, S. 44. Auch *L'usage de l'âme* wurde in *Essai de la Science de l'homme et de la Nature* (1755) in zwei Bänden mit dem Titel aufgeführt. Vgl. Rogee, 1993, S. 117–118.

(des Jahres 1771) streng vorschlagen, den Zusammenhang von Irritabilität und Elektrizität experimentell zu untersuchen:

„Auf welche Weise erregt die Berührung mit reinem Blausäuregas oder festen Körpern, einem spitzen Stachel oder irgendeiner Säure in der Haut organiques mit mehr oder weniger Stärke und mehr oder weniger lang anhaltende *Irritabilität*? Ich vermutete, dass man Elektrizität mit Irritabilität verbindet, und dass man den Wirkungen dieser Zusammenhangs viel Aufmerksamkeit schenkt. Es würde sich nur darum handeln, die elektrische Flüssigkeit über die kurz zuvor vom Objekt abgetrennten Teile oder Glieder zu leiten. Diese Experimente können auf tausende und abertausende Weisen variiert werden.“²⁵

Doch auch ohne diese Experimente war es Borelli möglich, Rouvières und Tremblays Regenerationsversuche sowie Bourguets und Buffons „organische Mechanik“ zusammen mit seinen eigenen Studien zur Reproduktion, Metamorphose und Regeneration wirbelloser Tiere in eine allgemeine Systemtheorie der „Evolutions“ von Keim-Faser-Einheiten zu überführen. Diese allgemeine Theorie wird im Folgenden dargestellt.

2.2. Die organische Reproduktion präkoordinierter Keim-Faser-Einheiten

Strukturbildende Grundelement aller organischer Ordnung ist die Faser. Die Körper aller organischen Körper sind „nichts anderes als eine Ansammlung aus verschiedenartig gebildeten und kontinuierlichen Fasern“.²⁶ Die Fasern besitzen ihrerseits im

25 Brief von Borelli an Halle vom 1. Juli 1771 in Sammlung WBA, S. 564–565. Zur Rolle des Experimentes bei Borelli siehe Boscaglia 1998.

26 Borelli, *Compendium de la nature*, 1722–1723, III, 44, S. 256. Halle hat 1740/1741 in Florenz seine „Anatomie der Cellulösen Gewebe“ geschrieben. Zur von „Fibrillen“ und „Häuten“ zusammengesetzten „und sehr Teils des menschlichen Körpers“ vgl. Borelli, *Exercitia philosophica sive de motu hominis*, 1722–1723, III, 1–2, Kapitel, § 10.

„Fibrilles“, drei organischen Elementen des Körpers.²⁷ Fasern und Fibrillen bilden „Mits Maschinen“ (*machines*)²⁸ ein umfassendes System des *non-organique*.

„Eine Faser, wie auch sie auch immer aussieht mag, ist dennoch ein *tour-organique*, das sich nährt, wächst und vegetiert.“²⁹

Die Ernährung und das Wachstum der Faser geht aus dem Prozess der „Assimilation“ als strukturgerechter „Verinnerlichung“ (*incorporation*) mehrerer Partikel verschiedener Qualität hervor:

„Die Faser verinnerlicht (*incorpore*) demnach die fremden Stoffe in direktem Bezug zu ihrer eigenen Natur oder zu ihrer besonderen Konstitution. Ihre Struktur schließt auf diese Weise die Bedingungen ein, die aus sich selbst heraus die Assimilation bestimmen.“³⁰

Die „Mechanik der Assimilation“, die der Faser eigen ist und durch bestimmte „Umstände“ (*circonstances*) tätig wird, liegt auch ihren übergeordneten Organisationsstufen (zwei dem Gewebe) zugrunde. Die Eigenschaften der übergeordneten Organisationsebenen hängen dabei von den vollständigen Strukturen der Fasern ab:

„Wenn auch alle Teile (der Gewebe) nur durch unterschiedlich miteinander verwebene Fasern gebildet werden, so besitzen

²⁷ Diese Unterscheidung findet sich bereits bei Nicolas Semon (1636–1688) in *De musculi et glandulae oblongatae generatione* (1662). Vgl. Gunkel 1971, S. 305.

²⁸ Bioter schreibt zu diesem Modell im Hinblick auf die Faser von den Lammchenhaaren Jean-Antoine Boullé (1666–1679) und George Baglivi (1669–1726), sowie von Marcello Malpighi (1628–1694), Antoni van Leeuwenhoek (1632–1723) und Jan Swammerdam (1637–1680) im 17. Jahrhundert zugrunde worden mit der Theorie experimenteller Mikroorganismen im organischen Körper, werden vor allem unter dem Einfluss von Hermann Reichenow (1804–1714) im Rahmen des (K.) Jüdischen „emulsionären“ die Skandinavien einflussreiche *Reichenow* sowie im Jahr 1734 einflussreiche wurde. Vgl. Gunkel 1971, S. 308–315, Dethlefsen 1982, S. 187 und 198, S. 183–217.

²⁹ Bioter, *Palingenese* 2002, S. 257. An einigen Stellen transkribiert Bioter nicht im Hinblick auf Marc-Mathison. Vgl. Bioter, *Unterstützung de la nature* 1779–1785, Bd. 42, S. 301, und *Palingenese* 2002, S. 212 und 262.

³⁰ Bioter, *Compendium de la nature* 1779–1785, Bd. 41, S. 226, vgl. Bioter von Bioter in Spallanzani vom 20. Dezember 1770 in Spallanzani 1777, Bd. 2, S. 17.