

MARIA PETZ-GRABENBAUER (Wien)

## WISSENSCHAFTSBEGRIFF UND BOTANIK ZUR ZEIT DES ROGER BOSCOVICH *Ein Überblick*

Eine augenfällige Besonderheit in der historischen Betrachtung der Entwicklung der Naturwissenschaften in der Epoche der Aufklärung ist an der Theologie absehbar, wobei im besonderen die zunehmende Emanzipation der „Philosophie“ in ihrer erkenntnistheoretischen Bedeutung für die Betrachtung der Natur bedeutende Paradigmenwechsel auslösen sollte.<sup>1</sup> Diesbezügliche philosophische Konzepte entstanden bereits im 17. Jahrhundert, führten aber erst im Verlauf des 18. Jahrhunderts in „biologischen Fragestellungen“ zu einschneidenden Veränderungen.<sup>2</sup>

Der holländische Philosoph Baruch Spinoza (1632–1677) stellte dem Dualismus von René Descartes seinen „mechanischen Pantheismus“ entgegen, eine Lehre von der „Einheit der Substanz“ – der Substanz, die durch sich selbst existiert, also Natur und Geist zugleich ist. Hatte Descartes drei „Substanzen“ angenommen, eine unendliche (und damit meint er den Schöpfer) und zwei endliche (das menschliche Denken und die Ausdehnung), so gibt es für Spinoza nur eine Substanz, die unendlich, unteilbar, ewig und notwendig ist. Als „natura naturans“ (= erzeugende Natur) wirkt das Unendliche nicht von außen auf die Dinge, sondern in ihnen selbst. Es ist „jenes ewige und unendlich Seyende, welches wir *deus sive natura* (Gott oder Natur) nennen.“<sup>3</sup>

Einschneidend waren die philosophischen Betrachtungen des Physikers Isaak Newton (1643–1727), der, auf Grundlage seiner mathematisch-physikalischen Forschungen, in seiner „*Philosophia naturalis principia mathematica*“ 1687 die Grundgesetze der klassischen Mechanik niederschrieb. Im Unterschied zu Descartes war Newton davon überzeugt, daß alle Bewegungen einer nicht-materiellen „Kraft“ zuzuordnen sind. Eine Kraft (Gravitation), die er folglich auch mathematisch beweisen konnte. Als Newton um 1717 diese „Gravitation“ auch bei biologisch-chemischen Erscheinungen zu suchen begann, beeinflusste diese in zunehmendem Maße auch die Meinungsbildung bei der Entwicklung neuer biologischer Theorien.<sup>4</sup>

Auch das Weltbild des Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) bindet in alternativer Weise zur Mechanik an diese Theorien an, indem Leibniz die Welt in einer Anzahl von Einheiten aufgebaut sieht (Monaden), wobei jede als ein nichtmaterielles Zentrum der Lebens-

<sup>1</sup> Ulrich KROLZIK, Das physikotheologische Naturverständnis und sein Einfluß auf das naturwissenschaftliche Denken im 18. Jahrhundert, in: *Medizinhistorisches Jahrbuch* 15, 1980, 90–102.

<sup>2</sup> Helmuth GRÖSSING, Naturwissenschaft und Aufklärung. Zum Verständnis des Wissenschaftsbegriffs der Aufklärung, in: *Katholische Aufklärung und Josephinismus* ed. Elisabeth Kovács (Wien 1979) 323–331. Zu dieser Thematik siehe auch: Alexander PEINE, *Innovation und Paradigma* (Bielefeld 2006).

<sup>3</sup> Zitat bei Ilse JAHN, *Biologische Fragestellungen in der Epoche der Aufklärung*, in: *Geschichte der Biologie*, ed. Ilse JAHN, Erika KRAUSSE, Heidelberg (Berlin, 2000) 231ff.; Michael ESFELD, *Ontischer Holismus versus methodischer Reduktionismus. Ein Widerspruch in der Naturphilosophie von Descartes und Spinoza*. In: *Ein Widerspruch in der Naturphilosophie von Descartes und Spinoza*. In: *Philosophia Naturalis* 32 (1995) 71–99.; Wolfgang BARTUSCHAT, *Baruch de Spinoza*, (München 1996) 33ff.; Maria Cecilia Abdo FERREZ, *Die Produktivität der Macht. Eine Analyse der politischen Theorie von Baruch Spinoza* (Berlin – Buenos Aires, 2006) 25ff.

<sup>4</sup> John COTTINGHAM, *Plato's Sun and Descartes's Stove: Contemplation and Control in Cartesian Philosophy*. In: *Rationalism, Platonism and God* ed. Michael AYERS, (New York 2007) 21ff.; Descartes hielt die Existenz eines „leeren Raumes“ für unmöglich und erklärte alle Bewegungen der Himmelskörper wie auch der irdischen Körper durch Übertragung materieller Impulse.

kraft zu verstehen ist. Die Monadenlehre<sup>5</sup> findet sich in vielen Erklärungsversuchen biologischer Phänomene, und im naturgeschichtlichen Ordnungssystem (Stufenleiter-System) des 18. Jahrhunderts. 1705 äußert sich Leibniz in seinen Betrachtungen über das Prinzip des Lebens zu den damals aktuellen biologischen Streitfragen der Präformationstheorie, nahm an den mikroskopischen Entdeckungen Antony van Loewenhooks regen Anteil und erklärte das Weltganze als „ideale exakte Uhr“, die – einmal geschaffen – keines göttlichen Eingreifens mehr bedarf.<sup>6</sup>

An Leibniz knüpfte der Lehrer Immanuel Kants (1724–1804), Christian von Wolff (1679–1754), an, der ebenfalls als Mathematiker und Physiker die Philosophie von Leibniz systematisierte und popularisierte. Wolff erstrebte mit der *Grundlegung einer wissenschaftlichen Philosophie eine konsequente Anwendung der Vernunft in allen Lebensbereichen*.

Wolffs „Systemphilosophie“ beeindruckte die Zeitgenossen durch ihren Inhalt, ihre Methodik und Universalität, rief aber auch Kritik hervor, einerseits von Pietismus und Theologie, andererseits von den von den englischen Philosophen Francis Bacon und John Locke vertretenen Empirismus, der im 18. Jahrhundert von David Hume (1711–1776) neu formuliert wird. In seiner Untersuchung über den menschlichen Verstand (1748) weist Hume alle Metaphysik zurück und betont: *Ursachen und Wirkungen sind nicht durch Vernunft, sondern durch Erfahrung zu entdecken*.<sup>7</sup> Dieser Aufklärungsphilosophie schloß sich im Wesentlichen dann Immanuel Kant durch seine Erkenntniskritik an.

### *Roger Joseph Boscovich in Wien*

Als Roger Joseph Boscovich 1757 nach Wien reiste, war er bereits 46 Jahre alt, galt als Vermittler in diplomatischen Missionen, sowohl im Auftrag des Papstes als auch des kaiserlichen Hofes, war äußerst gewandt und hatte bereits den Ruf eines führenden Naturwissenschaftlers seiner Zeit erlangt.<sup>8</sup> Als Mitglied der bedeutendsten wissenschaftlichen Akademien Europas und vor allem als „Fellow of the Royal Society“ zählten viele wichtige Persönlichkeiten zu seinen Freunden, so die Päpste Benedikt XIV. und Klemens XIII., aber auch Maria Theresia und ihr an allen Wissenschaften interessierter Mann, Kaiser Franz I. Stephan (von Lothringen).

Obwohl Boscovich dem Jesuitenorden zugehörig versuchte das Kaiserpaar und Kanzler Wenzel Kaunitz den Gelehrten als wissenschaftlichen Berater an den Wiener Hof zu binden. Doch leider vergebens. Boscovich arbeitete in Wien unbeirrt an seinem Lebenswerk, der „*Theoria philosophiae naturalis*“<sup>9</sup>, in der es sein Hauptbestreben war, eine auf Newtons Kraftkonzept beruhende, allumfassende Erklärung der elementaren Struktur der Materie zu geben und über die er selbst folgendermaßen reflektiert: *Die folgende Theorie ... stellt ein System vor, das in der Mitte zwischen dem von Leibniz und dem von Newton liegt: es hat sehr viel gemein mit beiden ... unterscheidet sich sehr stark von beiden ... ist immens viel einfacher als beide ...*<sup>10</sup>

<sup>5</sup> Stephen F. MASON, Geschichte der Naturwissenschaft in der Entwicklung ihrer Denkweisen (Stuttgart 1991) 421ff.

<sup>6</sup> Georg SÜSSMANN, Die klassische Naturphilosophie bei Newton und Leibniz, (Würzburg 1998).

<sup>7</sup> HUME 1748, IV, 1, zit. nach der dt. Übers. von Herbert HERRING (1967) 44.

<sup>8</sup> Rudger Joseph BOSCOVICH, Des Abt Joseph Boscovich Reise von Constantinopel, durch Romanien, Bulgarien, und die Moldau nach Lemberg in Pohlen (Leipzig 1779).

<sup>9</sup> Rudger Joseph BOSCOVICH, *Philosophiae naturalis theoria redacta ad unam legem virium in natura existentium* (Viennae 1758).

<sup>10</sup> Hans ULLMAIER, Vom Kraftgesetz des Ruder Boscovich zum Bohrsche Atommodell, in: Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft für Wissenschaftsgeschichte 25, 67ff.

Seine „Theoria“ überarbeitete er in Wien ein zweites Mal<sup>11</sup>, in einer Stadt, von der ausgehend durch die Einflußnahme Gerard Van Swietens, es zu großen Veränderungen innerhalb der Universitätssysteme in der Habsburger Monarchie gekommen war<sup>12</sup>. Vor allem die Neuordnung biologischer Lehrinhalte<sup>13</sup> dürften hier Boscovich zumindest gedanklich äußerst bewegt, als Angehörigen des Jesuitenordens in ihm vielleicht sogar Betroffenheit ausgelöst haben.

Freundschaftlich mit dem Kaiserhaus verbunden, wurde Boscovich gleich am Anfang seines Wienaufenthaltes mit dem wohl teuersten wissenschaftlichen Projekt, das bis dahin jemals vom Kaiserhaus finanziert wurde, konfrontiert: Es war dies die Anlage eines holländisch botanischen Gartens in Schönbrunn, für dessen Bepflanzung der Kaiser die Ausstattung einer wissenschaftlichen Expedition ins damalige „Westindien“ genehmigte und dafür die runde Summe von mehr als 30 000 Gulden ausgeben sollte.<sup>14</sup>

Dieses Projekt stand im direkten Zusammenhang mit den zeitgenössischen botanischen Forschungen, ausgelöst durch das gesteigerte überstaatliche, politische Gewinndenken hinsichtlich der praktischen Nutzbarmachung der Fortschritte in den Naturwissenschaften, aber auch mit den politischen Ideen des Merkantilismus, basierend auf den Populationstheorien Christian Wolffs. Diesen Ideen folgend legte bereits im Jahr 1749 der Protomedicus Van Swieten seine Ideen zur Neuordnung und Verbesserung der medizinischen Fakultät Maria Theresia vor, mit dem primären Gedanken, den Jesuiten diese zu entziehen. Dabei hob Van Swieten hervor, daß es, um fähiges Heilpersonal auszubilden, in Wien gänzlich an einem Unterricht in Botanik und Chemie mangle.<sup>15</sup> Nach seiner Ansicht sollten beide Fachgebiete von einem Professor unterrichtet und im Interesse des Lehrvortrages sollte zusätzlich ein chemisches Laboratorium eingerichtet werden. Für den Unterricht gänzlich unentbehrlich erschien ihm auch ein botanischer Garten.<sup>16</sup> Somit brachte die Reform der Wiener Medizinischen Fakultät im Jahre 1749 für die Ausbildung und Prüfung der angehenden Apotheker und Ärzte viele Erneuerungen. Vor allem wurde die Neuanstellung eines für die Mediziner wie Pharmazeuten gleich wichtigen Professors für Botanik und Chemie genehmigt und

<sup>11</sup> Zur Biographie s. u. a. Elizabeth Hill, Biographical Essay. In: Rudger Joseph Boscovich, ed. Lancelot Law Whyte (London 1961) 18–101.

<sup>12</sup> Ebd., 28.

<sup>13</sup> Hierzu siehe Grete Klingenstein, Staatsverwaltung und kirchliche Autorität im 18. Jahrhundert. Das Problem der Zensur in der thesianischen Reform (München 1970); Erna Lesky, Adam Wandruszka (Hrsg.), Gerard van Swieten und seine Zeit. Internationales Symposium veranst. von d. Univ. Wien im Institut für Geschichte der Med. 8.–10. Mai 1972 (Wien 1973) (= Studien zur Geschichte der Universität Wien, Band 8); Erna Lesky, Meilensteine der Wiener Medizin. Große Ärzte Österreichs in drei Jahrhunderten (Wien 1981); zuletzt Peter Stachel, Das österreichische Bildungssystem zwischen 1749 und 1918. In: Karl Acham (Hrsg.) Geschichte der österreichischen Humanwissenschaften Bd.1: Historischer Kontext, wissenschaftssoziologische Befunde und methodologische Voraussetzungen (Wien 1999) 115–146.

<sup>14</sup> Maria Petz-Grabenauber, Zu Leben und Werk von Nikolaus Joseph Freiherr von Jacquin. In: Wiener Geschichtsblätter, Heft 4, 1995, 126ff.; Christa Riedl-Dorn, Das Haus der Wunder. Zur Geschichte des Naturhistorischen Museums in Wien, 1998, 29ff.

<sup>15</sup> Alois Kernbauer, Zwischen Zunft und Wissenschaft: Der österreichische Apotheker- und Pharmazeutenstand in der Krise: von der Mitte des 19. Jhs bis 1922, Geschichte der Pharmazieausbildung in Österreich 2 (Graz 1989) 25.

<sup>16</sup> Maria Petz-Grabenauber, Zu Leben und Werk von Nikolaus Joseph Freiherr von Jacquin (Anm. 14) 121–150; Dies., Nikolaus von Jacquin und die erste Forschungsreise des Hauses Habsburg in die Karibik, in: Lothringens Erbe, hrsg. Renate Zedinger (Wien 2000) 197–206; Dies., Bausteine für eine zusammenfassende Geschichte des Botanischen Gartens der Universität Wien von 1754 bis 1945. In: Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft für Wissenschaftsgeschichte 19, Wien 1999, 105–121.

ein für den wissenschaftlichen Unterricht besonders notwendig erscheinender botanischer Garten in der damaligen ungarischen Vorstadt (dem heutigen Rennweg) geplant.<sup>17</sup>

Dieser Entwicklung folgend kaufte 1753 Kaiser Franz I. Stephan während der großangelegten Umgestaltung der Schönbrunner Gartenanlage von der Gemeinde Hietzing ein zusätzliches Grundstück und ließ auf diesem Areal einen weiteren für wissenschaftliche Zwecke dienenden *holländisch botanischen Garten* von ausgesuchten europäischen Hortologen einrichten.<sup>18</sup>

Einen Garten, den der Kaiser fast jeden Tag besuchte und der als sein Lieblingprojekt galt. Denn die Ausstattung mit exotischen, bis dahin unbekanntem Gewächsen, gepflanzt nach einem dazumal revolutionären System, dem System des schwedischen Botanikers Carl von Linné, sollte zum großen Wettspiel des Regenten mit anderen Herrscherhäusern werden.<sup>19</sup>

Doch auch in der Wiener Gesellschaft hatte man an der Liebhaberei des Kaisers Gefallen gefunden. So wie in Frankreich sich die Damen der Gesellschaft mit Zirkel und Fernrohr darstellen ließen, hielt in den Konversationsgepflogenheiten der Wiener Salons neben Musik und Literatur auch die moderne Wissenschaft „Botanik“ ihren Einzug. Somit war das neue Forschungsgebiet Mitte des 18. Jahrhunderts in Wien bereits als eigene Disziplin etabliert und zur Modewissenschaft geworden. Ein eher unbeachtetes Teilgebiet innerhalb der Naturwissenschaft, das bislang an den traditionellen deutschen Universitäten in zwei unterschiedlichen Fakultäten gelehrt wurde. Ein Teil der naturwissenschaftlichen Gebiete war in der Medizinischen Fakultät verankert, hier besonders die neue Disziplin Chemie, welche die Pflanzenkunde und die *Materia medica* (Pharmakologie) miteinbezog. Aber auch an den Philosophischen Fakultäten, wo primär die Mathematik, Astronomie und Physik (auch Naturlehre genannt) gelehrt wurden, sollten sehr bald die drei Naturreiche, die Pflanzen, Tiere und Mineralien, dirigiert durch die Fächer Chemie und Botanik einen besonderen Stellenwert einnehmen. Zweifelsohne führte dies zu Vermischungen mit dem Lehrangebot der Medizinischen Fakultäten und trug sehr bald auch zu Verwirrungen bei.

Ende des 18. Jahrhunderts gliederten sich aus den medizinischen und philosophischen Fächern immer mehr die Bereiche der biologischen Forschungsprobleme heraus und wurden als eigene Fach(lehr)gebiete selbständig. Diese Entwicklung war zum einen die Folge der zeitgemäßen und neuen Anforderungen an die Medizin, die eine gesonderte Ausbildung ihrer Fachvertreter notwendig machte, zum anderen nahmen die Land- und Forstwirtschaft als auch die Bergbauwissenschaften einen immer breiteren Stellenwert in den verschiedensten Forschungsbereichen ein. Wissenschaftlich ausgerichtete Reisen zur wirtschaftlichen Erforschung fremder Länder vermehrten das Wissen in bislang ungeahntem Ausmaß. Daraus resultierend wurden vermehrt neue Wege zur Bestimmung und Wiedererkennung der verschiedenartigen Naturlausformungen gesucht. Eine wesentliche Methode dabei war das Sammeln von Naturobjekten, wobei mitunter große Sammlungen aus Privatbesitz in öffentliches Eigentum übertragen wurden. Hier sind v.a. die schon sehr früh in Europa angelegten botanischen Gärten zu erwähnen, wo primär Pflanzen zusammengetragen wurden und das Bedürfnis nach einem international gültigen System entstand, um die Ordnung der Natur zu erkennen und gleichsam nachzuvollziehen.

<sup>17</sup> Ebd.

<sup>18</sup> Beatrix HAJÓS, *Die Schönbrunner Schloßgärten. Eine topographische Kulturgeschichte* (Wien, Köln, Weimar 1995) 183ff.; Maria PETZ-GRABENBAUER, *Nikolaus Jacquin und die Botanischen Gärten in Wien*, in: Österreichisches Bundesdenkmalamt ed., *Österreichische Zeitschrift für Kunst und Denkmalpflege*, 2003, H. 3/4., 498ff. Marianne KLEMUN, *Der Holländische Garten in Schönbrunn, Inszenierte Natur und Botanik im Herrschaftlichen Selbstverständnis des Kaiserhauses*, in: ebd., 426ff.

<sup>19</sup> Maria PETZ-GRABENBAUER, *Zu Leben und Werk von Nikolaus Joseph Freiherr von Jacquin* (Anm. 14) 121–150.

Tonangebend für diese Entwicklung im 18. Jahrhundert war die Persönlichkeit des aus Schweden stammenden Carl von Linné, der durch sein pionierhaftes Wirken erstmals verbindliche Regeln für Nomenklatur und Terminologie, für die Form von Art- und Gattungsdiagnosen und für die Kennzeichnung von Sammelobjekten einführte.<sup>20</sup> Sein hierarchisch-enkaptisches Ordnungssystem, das er 1735 mit feststehenden Kategorien von Klassen, Ordnungen, Gattungen und Arten konzipierte und in mehreren Auflagen immer wieder veränderte, folgte älteren Vorbildern, wie z.B. dem des Philosophen, Physiologen und Botanikers in Pisa, Andrea Cesalpino (1519–1603), oder dem des Cambridger Theologen, Naturforschers und Altphilologen John Ray (1627–1705).<sup>21</sup>

### *Das physikotheologische Weltbild des Carl Linné*

Der am 23. Mai 1707 in Rashult (= 110 km von Lund entfernt) geborene Carl Linné gehörte zu den Naturforschern, die sich bemühten, das „Buch der Natur“ zu lesen, während sie die Natur selbst als Offenbarung Gottes neben der Bibelübersetzung betrachteten und dabei beharrlich an dem Glauben festhielten, daß die Schöpfung unveränderlich sei.<sup>22</sup>

Linné war der Sohn der evangelischen Pfarrerstochter Christina Broderson (1688–1733) und des Geistlichen Nils Ingermarsson (1674–1748), der sich auf Grund einer großen Liebe zu einer mächtigen alten Linde in der Heimat seiner Vorfahren den Familiennamen „Linneus“ zulegte.<sup>23</sup> Seinem Vater, ein begeisterter Gärtner und Blumenfreund, der mit Vorliebe ausgesuchte Bäume und seltene Pflanzen als einen lebendigen Lobgesang Gottes um sein Pfarrhaus anpflanzte, gelang es, einen der schönsten Gärten der ganzen Gegend an anzulegen.<sup>24</sup> Die Schönheit der Natur immer vor Augen wuchs Carl Linné demzufolge mit einer immensen Liebe zur Natur auf, zählte jedoch in der Schule zu den schlechtesten Schülern, sodaß die Lehrer dem Vater nahelegten, den Sohn besser zu einem Handwerker in die Lehre zu geben. Erst ein Jahr vor Abschluß des Gymnasiums erkannte der Hausarzt der Familie Linné, Johann Rothmann, der gleichzeitig auch Physik am Gymnasium unterrichtete, das physikalische und mathematische Talent von Carl Linné und bemerkte auch, daß er eine Vielzahl von Pflanzennamen auswendig kannte. Somit gelang es ihm trotz aller Hindernisse ein Medizinstudium abzuschließen, wiederum sehr zum Leidwesen seines Vaters, der ihn lieber als seinen Nachfolger gesehen hätte.<sup>25</sup> Als Naturforscher blieb Carl Linné im Grunde seines Herzens sehr wohl dem Vorbild des Vaters treu und betrachtete alle Ausformungen der Natur zeit seines Lebens als einen Ausdruck göttlicher Kraft. Wenn Carl Linné Naturforschung betrieb, so geschah dies im Auftrag an ihn als einem vom Schöpfer Erwählten.<sup>26</sup> Nicht Erkenntnis dieser Schöpfung als Selbstzweck, geschweige denn zur wirtschaftlichen Nutzung stand im Vordergrund seiner Naturbetrachtung, sondern die in der Bemühung um Erkenntnis und aus derselben erwachsenden Verherrlichung Gottes.<sup>27</sup> Eigenes Einfühl-

<sup>20</sup> Maria PETZ-GRABENBAUER, Zu Leben und Werk von Nikolaus Joseph Freiherr von Jacquin (Anm. 14) 121–150; Ilse JAHN, Biologische Fragestellungen in der Epoche der Aufklärung (Anm. 3) 237ff.

<sup>21</sup> Dieter MOLLENHAUER, Die Vielfalt: die Formen der Lebewesen-Morphologie und Systematik und ihre Geschichte. In: Lebenswissen, hrsg. Ekkehard HÖXTERMAN & Hartmut H. HILGER, 2007, 290ff.

<sup>22</sup> Ulrich KROLZIK, Das physikotheologische Naturverständnis (Anm. 1) 90–102.

<sup>23</sup> Lisbet KOERNER, Linnaeus: Nature and Nation, Massachusetts (London 2000) 19ff.

<sup>24</sup> Karl MÄGDEFRAU, Geschichte der Botanik. Leben und Leistung großer Forscher (Stuttgart 1973) 52ff.

<sup>25</sup> Heinz GOERKE, Carl von Linné, Arzt-Naturforscher-Systematiker 1707–1778 (Berlin 1966) 24ff.

<sup>26</sup> Sten LINDROTH, The two faces of Linnaeus, in: Linnaeus, the man and his work ed. Tore Frängesmyr, (Berkeley – Los Angeles – London 1983) 1ff.

<sup>27</sup> Elis MALMESTRÖM, Die religiöse Entwicklung und die Weltanschauung Carl von Linnés. In: Zeitschrift für systematische Theologie 19, 1942, 31ff.

ungsvermögen, die Sexualtheorien des Londoner Botanikers und Arztes Nehemiah Grew (1644–1712) und des Tübinger Mediziners und Botanikprofessors Joachim Camerarius d.J. (1534–1598), aber auch noch aristotelische Einflüsse führten sein Interesse hin zu den Blüten der Pflanzen, die zur Hauptgrundlage seiner Untersuchungen wurden und schließlich zur Begründung seines revolutionären Pflanzensystems führten.<sup>28</sup> Bereits 1731 skizzierte er in seinem „Systema naturae“ ein Sexualsystem, das auf Verteilung, Zahl und Verwachsung der Staub- und Fruchtblätter begründet ist<sup>29</sup> und konnte sich bei den Kategorien seines Systems der Natur auf eine Reihe grundlegender Vorbilder stützen. So ist hier vor allem der Pariser Gartenvorsteher Joseph Pitton de Tournefort (1656–1708) zu erwähnen. Mit seinem System wurde Carl Linné bereits während seiner Gymnasialzeit durch den Hausarzt der Familie Linné, Johann Rothmann, vertraut gemacht.<sup>30</sup> Tournefort entwickelte ein auf Blüten gegründetes Pflanzensystem, das er in seinen „Éléments de Botanique“ im Jahr 1694 veröffentlichte. Sein streng hierarchisches System gliederte er in Klassen, Sektionen, Gattungen und Arten, wobei es eine besondere Leistung war, daß er durchgehend Gattungsdiagnosen aufstellte. Tournefort stützte sich dabei auf Arbeiten des englischen Theologen und Naturhistorikers John Ray (1628–1705), der in gleicher Weise Linné nachhaltigst beeindruckt sollte.<sup>31</sup> Im Besonderen wurde Linné durch das künstliche Pflanzensystem des Professors der Medizin und Direktors des Botanischen Gartens der Universität Pisa, Andrea Cesalpino (1519–1603), beeinflusst, den er „primus versus systematicus“ nannte und der Bäume, Sträucher, Kräuter etc. ... nach bestimmten Merkmalen im Bau der Früchte weiter untergliederte.<sup>32</sup>

Der Schweizer Gaspard (Kaspar) Bauhin (1560–1624) stellte in seinem „Botanischen Theater“ dem Modell Cesalpinos bereits ein natürliches Ordnungssystem gegenüber, das die Gesamtgestalt der Pflanze berücksichtigte. Er führte im Jahr 1623 morphologisch ähnliche Pflanzen erstmals in Gattungen (genera) zusammen und gab ihnen substantivische Namen, die Linné übernehmen sollte. Die dazugehörigen Arten (species) wurden mit einem oder mehreren originellen Adjektiven differenziert.

Von hier war es nicht mehr weit zu einer binären Nomenklatur. Die Vorzüge einer aus zwei Worten bestehenden Benennung hatte bereits August Quirinus-Rivinus im Jahr 1690 gerühmt, sich jedoch selbst nicht nach dieser Empfehlung gerichtet. Linné hingegen hatte in konsequenter Weise die binäre Nomenklatur durchgeführt und damit eine ganz wesentliche Grundlage für die gesamte Biologie geschaffen. Durch die zweiteiligen Pflanzennamen, bestehend aus substantivischen Gattungs- und adjektivischen Artnamen, fielen die bis dahin üblichen, oft zeilenlangen, von jedem Verfasser anders dargestellten Benennungen, die sog. „Phrasen“, weg.<sup>33</sup>

Darüber hinaus teilte Linné das Pflanzenreich in 24 Klassen ein, von denen er die I.–XXIII. Klasse „Publicae“ nannte und die Erläuterung hinzufügte: *Nuptiae coram totum mundum visibilem apertae celebrantur.*

<sup>28</sup> Dieter MOLLENHAUER, Die Vielfalt: Die Formen der Lebewesen – Morphologie und Systematik und ihre Geschichte (Anm. 21) 295.

<sup>29</sup> Frans A. STAFLEU, Linnaeus and the Linnaeans. The spreading of their ideas in systematic botany, 1735–1789 (Utrecht 1971) 115ff. Anne BÄUMER, Geschichte der Biologie des 17. und 18. Jahrhunderts 3 (Frankfurt am Main 1996) 257ff. Zu den Anfängen der Systematik vgl. MÄGDEFRAU (1992) 43ff. und JAHN (1998) 219.

<sup>30</sup> MÄGDEFRAU, Geschichte der Botanik (Anm. 24) 61ff.; STAFLEU, Linnaeus and the Linnaeans (Anm. 29) 118ff.

<sup>31</sup> MOLLENHAUER, Die Vielfalt: Die Formen der Lebewesen (Anm. 21) 295.

<sup>32</sup> MÄGDEFRAU, Geschichte der Botanik (Anm. 24) 44ff.

<sup>33</sup> Siehe u.a. STAFLEU, Linnaeus and the Linnaeans (Anm. 29) 79ff. Lisbet KOERNER, Linnaeus: Nature and Nation, Massachusetts (London 2000) 15ff.



Carl Linné in Lappentracht und Frauenmütze. In Händen hält er die „*Linna borealis*“ (Moosglöckchen), das Jan Frederick Gronovius nach Linné benannte.  
Kolorierter Kupferstich nach einem Portrait von M. Hoffman,  
Holland 1735–1738.

Die XXIV. Klasse nennt er „Clandestinae“ und fügte die Erläuterung hinzu: *Nuptiae clam instituuntur; des weiteren Phanerogame und Cryptogame.*<sup>34</sup> So glücklich sich die Staubgefäße und Fruchtblätter als Klassifikationsmerkmal für die praktische Arbeit erwiesen, denn hier lagen Zahlenverhältnisse vor, die sich kurz und eindeutig angeben ließen, so bedenklich waren für das damalige Sittenbewußtsein seine beigefügten Vergleiche und Erläuterungen aus dem menschlichen Eheleben. Sogar Johann Wolfgang von Goethe, der Linné über alle Maßen verehrte, kann nicht umhin, fast acht Jahrzehnte später darüber folgendermaßen zu urteilen: *Wenn unschuldige Seelen, um durch eigenes Studium weiter zu kommen, botanische Lehrbücher in die Hand nehmen, können sie nicht verbergen, daß ihr sittliches Gefühl beleidigt sei: die ewigen Hochzeiten, die man nicht los wird, wobei die Monogamie, auf welche Sitte, Gesetz und Religion gegründet sind, ganz in vage Lüsterheit sich auflöst, bleiben dem reinen Menschensinn unerträglich.*<sup>35</sup>

Hierbei ist freilich zu bedenken, daß es sich bei dem lateinischen Wort *nuptiae* um ein sogenanntes Singularetantum handelt, sodaß dies nicht als „Ausschweifungen“ interpretiert werden muß sondern als eine einzige, in hehrem Idealismus vollzogene Ehe verstanden werden kann.<sup>36</sup>

Aber dennoch erlebte zu seinen Lebzeiten sein „Systema Naturae“ zwölf Auflagen. Die erste bestand nur aus vierzehn Folioblättern, die zwölfte umfaßte zweitausenddreihundert Seiten in drei Oktavbänden.

Da Linné die Zusammenfassung von Gattungen und Arten in Gruppen, die sich aus dem Grad ihrer Verwandtschaft ergaben, noch nicht kannte, eine Abstammungslehre im heutigen Sinne ihm gänzlich fremd war, blieb ihm nichts anderes übrig, als sich auf ein solcherart künstlich geschaffenes System zu berufen. Die Zuverlässigkeit seines Erklärungsversuchs, daß die Grundlage seines Systems die Lehre von der Konstanz der Art darstellt, soll er durch oft wiederholte Aussaaten der gleichen Art in seinem Garten in Uppsala erprobt haben. Allerdings mußte er im Laufe seines Lebens erkennen, daß völlige Artkonstanz doch nicht besteht.<sup>37</sup>

Erst nachdem die Pflanzenarten mittels der binären Nomenklatur, die für die, wie gesagt, Gattung ein lateinisches Substantiv und als Artbezeichnung ein hinzugefügtes lateinisches Adjektiv vorsah, eindeutig benannt waren (1753) führte Linné 1758, in der 10. Auflage seines „Systema Naturae“, das gleiche Nomenklaturprinzip auch für das Tierreich ein.<sup>38</sup>

Grundsätzlich war Linné Anhänger der im 18. Jahrhundert üblichen Vorstellung der Stufenleiter, in der das Niedere dem Höheren zu dienen hat, wobei das Niedrigste die unbelebte Natur, die Steine und Minerale sind, auf die das Pflanzenreich und schließlich das Tierreich folgen. Den Menschen stellte Linné an die Spitze des Tierreichs, bezeichnete ihn

<sup>34</sup> MÄGDEFRAU, Geschichte der Botanik (Anm. 24) 61ff.; STAFLEU, Linnaeus and the Linnaeans (Anm. 29) 115ff.

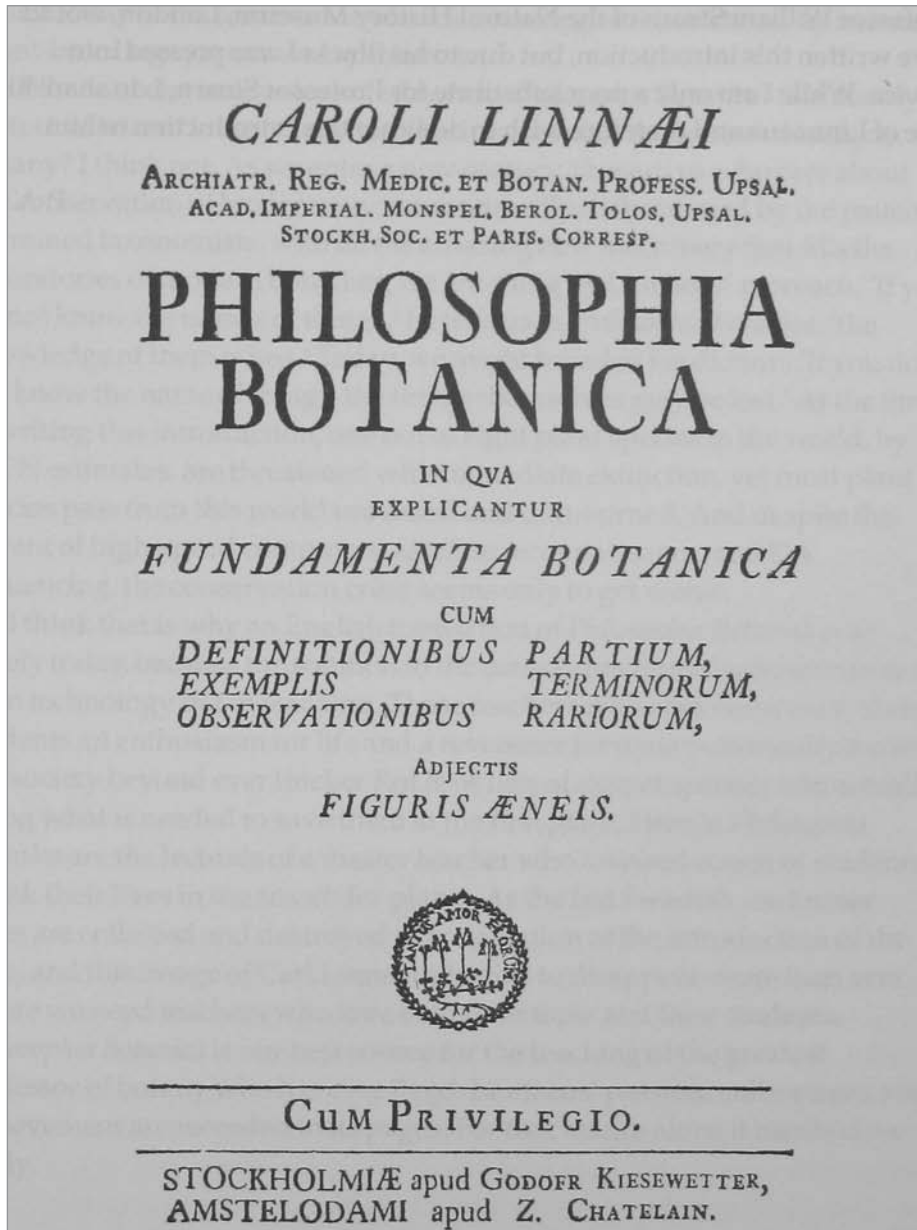
<sup>35</sup> MÄGDEFRAU, Geschichte der Botanik (Anm. 24) 44ff.

<sup>36</sup> Für diesen Hinweis danke ich ganz besonders Herrn Prof. Hubert Reitterer, Wien.

<sup>37</sup> Staffan MÜLLER-WILLE, Genealogie, Naturgeschichte und Naturgesetz bei Linné und Buffon. In: Genealogie als Denkform in Mittelalter und Früher Neuzeit, hrsg. Kilian HECK und Berhard JAHN (Tübingen 2000) 109–119ff.

<sup>38</sup> Zu Carl Linné siehe u.a.: Knut HAGBERG, Carl Linnaeus (Stockholm 1939); DERS., Carl Linnaeus, Den Linneanska Traditionen (Stockholm 1951); Hans QUERNER, Über Linnés ökologische Vorstellungen. In: Heinz GOERKE (Hrsg.) Carl von Linné. Beiträge zu Zeitgeist, Werk und Wirkungsgeschichte (Hamburg 1980). Heinz GOERKE, Carl von Linné. Arzt- Naturforscher-Systematiker (Stuttgart 1989); Armin GEUS, Von der Naturgeschichte zur Geschichtlichkeit der Natur. In: Andreas GROTE (Hrsg.), Macrococosmos in Microcosmo (Opladen 1994); Olof DIXELIUS, Linnétraditionen i svensk Litteratur. En kritisk översikt. In: KUNGL: VITTERHETS HISTORIE OCH ANTIKVI-TETS AKADEMIEN, Filologiskt arkiv 42 (Stockholm 2000).





Carl Linné, *Philosophia Botanica*, Titelblatt,  
 Stockholm – Amsterdam 1751.

auch ausdrücklich als Primaten, eine zu seiner Zeit sehr progressive Entscheidung, wobei er sich bereits über kirchliche Divergenzen hinwegsetzte.<sup>39</sup>

Obwohl er den *homo sapiens* in das Tierreich als eine Gattung in die Ordnung der Primaten einordnete, bedeutete sein System für einige Forscher eine Behinderung v.a. für die Entfaltung der Entwicklungslehre. Der französische Naturforscher und Mathematiker George-Louis Leclerc, Comte de Buffon (1707–1788) kritisierte das Linnésche System u.a. mit dem Argument, daß Gattung und Art keine objektiven Begriffe seien, sondern nur Namen für eine praktische Einteilung einer komplizierten Wirklichkeit. Auch die Anschauung, daß nichts als das Individuum außerhalb des Geistes existent sei, entfachte erneut den mittelalterlichen Disput zwischen Realismus und Nominalismus.<sup>40</sup> Auf Buffon reagierte Linné, indem er immer wieder vor dessen Beredsamkeit warnte und er weigerte sich auch in einem Raum zu essen, wo man Buffons Bild neben dem seinen aufgestellt hatte. In zugänglicheren Augenblicken gab Linné zu, daß sein System unvollständig, die Einteilung der Pflanzenwelt nach geschlechtlichen Merkmalen nicht allumfassend sei.<sup>41</sup>

Schließlich schlug er in seiner „Philosophia botanica“ ein natürliches System, das den Gesamtbau der Pflanze berücksichtige, mit 67 Familien vor. In seiner „Philosophia botanica“ ist besonders darauf hinzuweisen, daß Carl Linné mit seiner klaren Ordnung, die er in seinem „Systema naturae“ vorgegeben hatte, nicht unbedingt einen Hauptauftrag an einen systematischen Botaniker erblickte. Wie er mit folgender Niederschrift zugab, war u.a. ein wissenschaftliches Ziel von ihm auch ein „natürliches System“: *Methodi naturalis fragmenta studioso inquirenda sunt. Primum et ultimum hoc in botanicis desideratum est*. Sicherlich konnte ihm sein System, ebensowenig wie später den vielen anderen Systematikern, die noch nicht die deszendenztheoretische Basis kannten, keine Erklärung eines erst in nachfolgender Zeit entwickelten phylogenetischen Entwicklungsverlaufes des Pflanzenreiches bieten; denn die Arten galten ihm als Produkte der Schöpfung, die größeren Gruppen nicht als Entwicklungsreihen, sondern als ein Ausdruck eines unabänderlichen Schöpfungsplanes. Sein System sollte nicht die Art in ihrer Fortentwicklung, sondern die Schöpfung der Formen zur Darstellung bringen. Besonders in diesem Zusammenhang verdient es hervorgehoben zu werden, daß Linné die Zeit für den Ausbau eines natürlichen Systems für noch nicht gekommen hielt, sein unsterbliches Verdienst ist es jedoch, daß er mit allem Nachdruck auf die Wichtigkeit eines solchen immer wieder hingewiesen hat.<sup>42</sup>

In Linnés Fußstapfen setzten Hunderte von enthusiastischen Gelehrten die botanische Forschung fort. Es entstanden alternative Pflanzensysteme nach „natürlichen“ Methoden, wobei hier besonders die französische Botanikerfamilie Jussieu hervorzuheben ist, mit der Linné in sehr großer Freundschaft verbunden war.

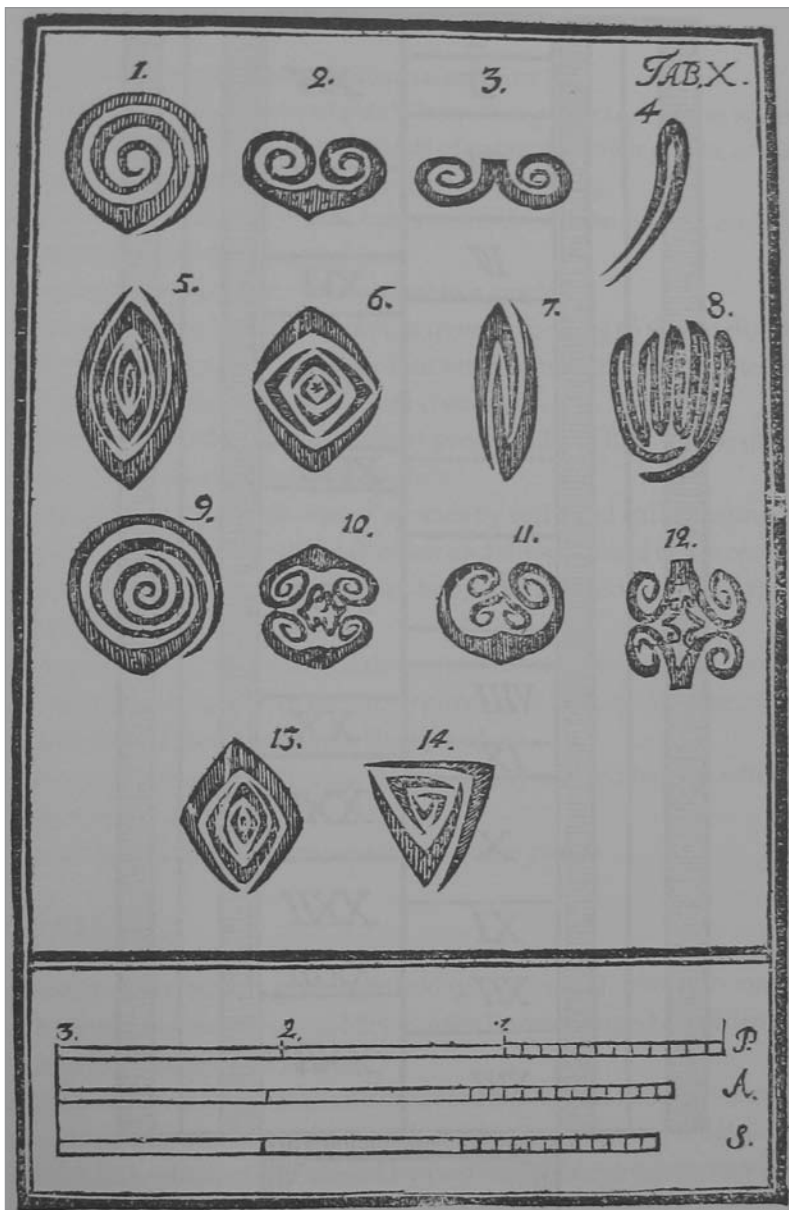
Neue Paradigmen ergaben sich auch für die Pflanzenphysiologie, veranlaßt durch die neuen Erkenntnisse in der Physik eines Luigi Galvani und in der Chemie eines Antoine Lavoisier. Im Brennpunkt der Interessen Ende des 17. Jahrhunderts stand die individuelle Entwicklung der Organismen. Die artspezifische Gestaltbildung war Gegenstand

<sup>39</sup> Philipp C. RITTERBUSH, *Overtures to biology. The speculations of eighteenth-century naturalists* (London 1964) 112ff.

<sup>40</sup> Phillip Reid SLOAN, *The Buffon-Linnaeus Controversy*. In: *Isis* 67, 75 und 356ff. MÜLLER-WILLE, *Genealogie, Naturgeschichte und Naturgesetz bei Linné und Buffon* (Anm. 37) 109–119.

<sup>41</sup> Ilse JAHN, *Biologische Fragestellungen in der Epoche der Aufklärung*. In: *Geschichte der Biologie*, ed. Ilse JAHN, Erika KRAUSSE (Heidelberg – Berlin, 2000), 237ff.

<sup>42</sup> Friedrich VIERHAPPER, *Karl von Linné. Zu seinem 200. Geburtstag*. In: *Botanische Rundschau* 24, 1907, 4ff.; Richard von WETTSTEIN, *Handbuch der Systematischen Botanik*, 2. Aufl. (Leipzig – Wien 1911) 3ff.; Staffan MÜLLER-WILLE, *Genealogie, Naturgeschichte und Naturgesetz bei Linné und Buffon*. In: *Genealogie als Denkform, in Mittelalter und Früher Neuzeit* hrsg. Kilian HECK und Berhard JAHN (Tübingen 2000) 111ff.



Blattquerschnitte mit Maßstäben. In: Carl Linné, *Philosophia Botanica*, Tab. X, Stockholm – Amsterdam 1751.

von Kreuzungsexperimenten, die zu Vererbungsgesetzen hinleiteten und die Sexualität der Pflanzen vor allem durch Josef Koelreuter bewiesen.

Durch die Lehre des Schweizer Naturforschers Albrecht von Haller, der „der lebenden Faser“ spezifische Eigenschaften zuschrieb, vollzog sich in der bis dahin mechanistischen Interpretation von Lebensprozessen ein bedeutender Wandel. Nahezu alle pflanzenphysiologischen Versuche wurden in der Folge unter diesem Paradigma durchgeführt.<sup>43</sup> Gleich der Gravitationslehre des Isaak Newton wurden nun Lebensprozesse durch eine der lebenden Substanz innewohnenden „Kraft“ definiert, mit physikalischen Erscheinungen gleichgesetzt, und der Galvanismus als das Wesen des Lebens aufgefaßt. Die Gegenüberstellung der organisierten Körper zur anorganischen Natur führte schlußendlich um 1800 zur Bildung des Begriffs BIOLOGIE.<sup>44</sup>

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß zu den bisher genannten Persönlichkeiten noch eine große Anzahl von Naturforschern zu dieser Entwicklung beigetragen haben, die aber hier unerwähnt bleiben müssen. Hervorheben möchte ich abschließend jedoch noch einmal die Persönlichkeit Carl von Linnés, der nicht nur durch sein botanisches Lebenswerk, sondern auch durch seine persönliche Ausdruckskraft richtungsweisend das Kultur- und Geistesleben des Zeitalters der Aufklärung geprägt hat. Goethe bezeichnete Linné vor Shakespeare und Spinoza als die größte Persönlichkeit, die seine Philosophie des Lebens beeinflusst hat.

1761 wurde der schon zu seiner Zeit hochgeschätzte Linné für sein 7000 Seiten umfassendes Lebenswerk geadelt. Er hatte es seinem Physiklehrer Johann Rothmann zu verdanken, daß er der Fügung entging, den ehrbaren Beruf eines Schusters erlernen zu müssen, und er verstarb im selben Jahr (1778) wie François Marie Arouet Voltaire und Jean Jacques Rousseau. Rousseau, der Linnés „Philosophia botanica“ übersetzt hatte, verbeugt sich in einem Brief (1771) tief vor der Persönlichkeit des großen Gelehrten: *Empfangen Sie, lieber Herr, die Hochachtung eines sehr Unwissenden aber sehr Eifrigen unter Ihren Schülern, der der Meditation über Ihre Schriften einen großen Teil seiner Seelenruhe verdankt. ... Ich verehere Sie von ganzem Herzen!*<sup>45</sup>

<sup>43</sup> Ilse JAHN, Biologische Fragestellungen in der Epoche der Aufklärung (Anm. 3) 234.

<sup>44</sup> Ebd.

<sup>45</sup> MÄGDEFRAU, Geschichte der Botanik (Anm. 67ff.; Patrick RILEY, Life and Works of Jean Jacques Rousseau (1712–1778). In: The Cambridge Companion to Rousseau, hrsg. Patrick RILEY (Massachusetts 2000) 6ff. – Mein besonderer Dank gilt Helmuth Grössing, der mir bei der Deutung der Schriften Carl Linnés viele wertvolle Hinweise gegeben konnte.