

2016

PREPRINT 476

Wolfgang Lefèvre

„Das Ende der Naturgeschichte“ neu verhandelt

Historisch genealogische oder epigenetische
Neukonzeption der Natur?

Wolfgang Lefèvre

»Das Ende der Naturgeschichte« neu verhandelt.

**Historisch genealogische oder epigenetische Neukonzeption der
Natur?**

Vortrag, gehalten auf der Jahrestagung des Zentrums für Klassikforschung der Klassik Stiftung Weimar im März 2013. Das Generalthema der Jahrestagung lautete „Genealogien der Natur und des Geistes“. Der Text wird in der Schriftenreihe der Klassik Stiftung erscheinen.

»Das Ende der Naturgeschichte« ist der Titel eines Buchs, in dem der Soziologe Wolf Lepenies – vor fast 40 Jahren und im Anschluss an Foucault¹ – einen epochalen Wandel im Naturverständnis des neuzeitlichen Europas aufzuzeigen und zu beschreiben versuchte, der im letzten Drittel des 18. und ersten des 19. Jahrhunderts zu beobachten sei, also genau zur Zeit der Weimarer Klassik, ein epochaler Wandel, für den die Weimarer Klassiker – allen voran Herder und Goethe – als Kronzeugen angeführt werden können. Dieser Titel spielt in raffinierter Weise mit der Doppeldeutigkeit des Worts ‚Naturgeschichte‘, das die altehrwürdige, aber ganz und gar unhistorische ‚historia naturalis‘ meinen kann oder aber eine veritable Geschichte der Natur. Diese Doppeldeutigkeit ausnützend, signalisiert der Titel die Ablösung der einen Naturgeschichte durch die andere, nämlich dass das Ende der unhistorischen ‚historia naturalis‘ zugleich der Anfang einer historischen Naturauffassung gewesen sei.

Dies Buch hat Schule gemacht. Wann immer es seitdem um das Naturverständnis der Goethezeit – also der (späten) Aufklärung und der Romantik – ging, berief man sich auf es. Ich erinnere nur an Alfred Schmidts Buch *Goethes herrlich leuchtende Natur* von 1984 und den von Peter Matussek herausgegebenen Band *Goethe und die Verzeitlichung der Natur* von 1998.² Auch ich will diesen Faden aufgreifen. Dabei werde ich die Frage eines Endes der ‚historia naturalis‘ auf sich beruhen lassen, obwohl dazu einiges, auch Kritisches, anzumerken wäre.³ Mich interessiert vor allem, in welchem Sinn von einer historischen Naturauffassung in der Zeit um 1800 gesprochen werden kann.

Die im Titel meines Beitrags angesprochene Alternative – genealogisch oder epigenetisch – ist zunächst weniger eine Alternative als vielmehr ein Fragezeichen

¹ Wolf Lepenies: *Das Ende der Naturgeschichte. Wandel kultureller Selbstverständlichkeiten in den Wissenschaften des 18. und 19. Jahrhunderts*. München 1976. Vgl. Michel Foucault: *Les mots et les choses. Une archéologie des sciences humaines*. Paris 1966; vgl. auch Reinhart Koselleck: »Einleitung«. In: Otto Brunner / Werner Conze / Reinhart Koselleck (Hg.): *Geschichtliche Grundbegriffe. Historisches Lexikon zur politisch-sozialen Sprache in Deutschland*. 8 Bde., Stuttgart 1972–1992, Bd. 1 (1972), S. XIII–XXVIII.

² Alfred Schmidt: *Goethes herrlich leuchtende Natur. Philosophische Studie zur deutschen Spätaufklärung*. München u. Wien 1984; Peter Matussek (Hg.): *Goethe und die Verzeitlichung der Natur*. München 1998.

³ Lepenies selbst deutete an, dass mit »Ende« nicht ein absoluter und endgültiger Paradigmenwechsel gemeint sei: »... im Rückblick erscheint die um die Wende zum 19. Jahrhundert sich durchsetzende Verzeitlichung lediglich als eine Episode, die schon bald von einer neuen Etappe der Verräumlichung abgelöst wird.« Wolf Lepenies: *Das Ende der Naturgeschichte* (Anm. 1), S. 115f.

hinter dem Begriff ‚Genealogie‘ im Generalthema dieser Jahrestagung – *Genealogie der Natur und des Geistes*. Mit Bezug auf die Natur ist es nämlich problematisch, den Begriff Genealogie metaphorisch zu verwenden, da er hier eine feste Bedeutung hat, nämlich die einer realen Abstammungsreihe von Individuen einer Art, die der Ahnenforscher rekonstruiert und der Züchter in Stammbäumen festhält. Zwar existiert nach Darwins Theorie solch ein Abstammungszusammenhang auch unter den Arten des Tier- und Pflanzenreichs. Aber darüber hinaus macht es keinen Sinn, generell einen genealogischen Zusammenhang unter Naturwesen anzunehmen. Was nun die Goethezeit angeht, so finden sich in der Tat Texte, die der Idee einer Genealogie der Natur nachzugehen scheinen, d.h. der Idee eines realen Abstammungszusammenhangs unter den Wesen der drei Naturreiche. Der Erste Teil von Herders *Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit* etwa, der bekanntlich im regen Gedankenaustausch mit Goethe entstand, ist selbst von eingeweihten Zeitgenossen in diesem Sinne verstanden worden. „Herders neue Schrift“, schrieb 1784 Frau von Stein an Karl Ludwig Knebel, „macht wahrscheinlich, dass wir erst Pflanzen und Tiere waren. Was nun die Natur weiter aus uns stampfen wird, wird uns wohl unbekannt bleiben.“⁴ Aber wenn diese Lesart des Herderschen Textes zutreffend wäre – ich werde darauf zurückkommen –, dann wäre es gerade kein repräsentativer Text für die historischen Naturauffassungen, die damals erwogen und konzipiert wurden. Mein Fragezeichen hinter dem Begriff „Genealogie“ soll also andeuten, dass ich es als die primäre Aufgabe meines Beitrags ansehe, den Facettenreichtum des damaligen naturhistorischen Denkens sichtbar zu machen. Und ich will versuchen, die naturphilosophischen und naturwissenschaftlichen Annahmen zu verdeutlichen, die den Hintergrund dieses Spektrums historischer Naturkonzeptionen bildeten.

Beginnen will ich mit ein paar Bemerkungen zu dem Modeausdruck ‚Temporalisierung‘ bzw. ‚Verzeitlichung‘. Ich finde diesen Begriff wenig hilfreich, solange er abstrakt verwendet wird, d.h. solange – vielleicht absichtsvoll – offen gelassen wird, was genau man damit meint. Nehmen wir z.B. die Wendung

⁴ Brief vom 1.5.1784. Kant, der den Ersten Teil der *Ideen* 1785 rezensierte, wollte Herder solch »ungeheure« Ideen, vor denen die Vernunft »zurückbebt«, nicht »beimessen« (AA VIII, S. 54). Vgl. zu Kants Herder-Rezension Thomas Bach: Kant gegen Herder. Ein Streit um die Geschichte. In: Journal für Philosophie – der blaue Reiter 18 (2003), S. 52–57.

„Temporalisierung der Natur“: Hat es je eine Naturauffassung gegeben, die erst noch temporalisiert werden musste? In der die Zeit keine Rolle spielte? Eine Naturauffassung also, die keine Prozesse der Natur kannte, weder Entstehen und Vergehen noch Erblühen, Reifen und Verwelken, in der es keine zyklischen Abfolgen wie die Tages- und Jahreszeiten gab? Schwer vorstellbar.⁵ Selbst die Auffassung, dass die Natur Schöpfung sei, impliziert eine zeitliche Dimension, indem sie der Natur einen Anfang setzt. Und das gleiche gilt für die Auffassung, dass man es beim Wandel in der Natur nur mit der ewigen Wiederkehr des immer Gleichen zu tun habe. Wenn also von einer Verzeitlichung der Naturkonzeptionen im ausgehenden 18. Jahrhundert gesprochen wird, kann sinnvoller Weise nicht gemeint sein, dass überhaupt eine zeitliche Dimension im damaligen Naturdenken in Erscheinung tritt, sondern eine, die sich von zyklischen Zustandsabfolgen wie den Planetenstellungen, den Tages- und Jahreszeiten oder den Lebenszyklen von Organismen unterscheidet. Und es liegt nahe, eine Zeitdimension im Naturdenken, die darüber hinausgeht, eine geschichtliche zu nennen. Allerdings gerät man damit vielleicht nur vom Regen einer unbestimmten Abstraktion in die Traufe einer nächsten: Was verstehen wir unter einer geschichtlichen Entwicklung? Eine reversible oder eine irreversible Reihe von Veränderungen, eine gerichtete oder eine ungerichtete Abfolge von Ereignissen und Zuständen, eine gesetzmäßige oder eine einmalige, Zufälle einschließende Bewegung, eine determinierte oder eine offene Entwicklung? Über diese Fragen herrschte zur Goethezeit so wenig Übereinstimmung unter Philosophen und Geschichtstheoretikern wie heute. Und wir sollten uns hüten, eine bestimmte Definition von Geschichtlichkeit zum Ausgangspunkt unserer Überlegungen zu machen. Denn dadurch könnten Naturkonzeptionen der Goethezeit von vornherein ausgeklammert werden, die durchaus unser Interesse verdienen.

Vielleicht kommen wir weiter, wenn wir abstrakte Fragen wie die nach Zeit, Verzeitlichung und Geschichtlichkeit zunächst auf sich beruhen lassen und uns dem zuwenden, worum es dem Inhalt nach bei den Naturkonzeptionen der Goethezeit ging, die als Kandidaten einer historischen Naturauffassung in Frage kommen. Dies

⁵ Die Lehre der Eleaten, nach der alles Werden, jede Bewegung, bloßer Schein sei, ist Fundamentalontologie, nicht Naturtheorie; und Plato, obgleich er den Eleaten sehr nahestand, verneinte bekanntlich nicht Bewegungen in der Natur, sondern grenzte wahrhafte, nur dem Intellekt zugängliche, Bewegungen wie die postulierten Kreisbewegungen der Planeten von ihren sinnlich wahrnehmbaren Bewegungen ab, die er als scheinbare verwarf.

lässt sich, wie ich glaube, für die Mehrheit dieser Konzeptionen klar benennen. Es handelt sich um Naturkonzeptionen, in denen die gegenwärtige Natur, d.h. die gegenwärtige Gestalt der Erde mit Meeren, Ebenen und Gebirgen sowie die heutige Welt der unzähligen Pflanzen- und Tierarten nicht als Hervorbringungen einer anfänglichen göttliche Schöpfung verstanden werden, sondern als Produkte natürlicher Prozesse, als in der Zeit von der Natur selbst Geschaffenes.

Solche Naturkonzeptionen kommen allerdings nicht erst im letzten Drittel des 18. Jahrhunderts auf. Wie Sie wissen, hatte Descartes im 17. Jahrhundert den Versuch unternommen zu zeigen, dass das Planetensystem und die Bildung der Erde als zwangsläufige Resultate mechanischer Prozesse verstanden werden können, wenn man eine bestimmte Anfangsverteilung von Materie unterstellt.⁶ Sein Weltsystem ist das klassische Beispiel des neuzeitlichen Deismus, d.h. einer damals religiös äußerst anstößigen Naturkonzeption, die den Schöpfergott darauf reduziert, die Gesetze der Mechanik zu etablieren und eine gewisse Menge elementarer Materiesorten zu erschaffen. Den Rest der Schöpfung erledigt dann diese rohe Natur selbst.

Dieser Faden wurde im 18. und frühen 19. Jahrhundert fortgesponnen. Zunächst, was das Weltsystem angeht, von Kant in seiner berühmten *Allgemeinen Naturgeschichte und Theorie des Himmels* von 1755, und später von dem französischen Mathematiker Pierre-Simon Laplace in seiner *Exposition du système du monde* (1796). Laplace soll auf Napoleons Frage, wieso Gott in seinem Weltsystem nicht vorkommt, erwidert haben: »... ich habe dieser Hypothese nicht bedurft«.⁷

Auch hinsichtlich der Bildung der Erde fand Descartes' deistischer Versuch Fortsetzungen im 18. Jahrhundert, wobei an erste Stelle Buffon zu nennen ist. Dessen im ersten Band seiner *Histoire Naturelle* (1749) und noch einmal in dem Spätwerk *Les Époques de la Nature* (1778) veröffentlichten mechanischen Theorien der Erdbildung waren außerordentlich einflussreich. Sie beinhalteten auch eine mechanische Theorie der Entstehung von Lebewesen auf der Erde.

⁶ Siehe René Descartes: *Principia philosophiae*. Amsterdam 1644, Teile III und IV. Vgl. auch sein früheres, zwischen 1629 und 1633 geschriebenes, aber erst posthum veröffentlichtes Werk *Le Monde*.

⁷ »... le général [Bonaparte] lui dit: »Newton a parlé de Dieu dans son livre. J'ai déjà parcouru le vôtre et je n'y ai pas trouvé ce nom une seule fois.« À quoi Laplace aurait répondu: »Citoyen premier Consul, je n'ai pas eu besoin de cette hypothèse.« Zitiert nach Hervé Faye: *Sur l'origine du monde: théories cosmogoniques des anciens et des modernes*. Paris 1884, S. 110.

Lamarck's *Philosophie zoologique* von 1809 schließlich, die erste ausgearbeitete Theorie einer natürlichen Entstehung der Welt der Lebewesen, gehört ebenfalls in diese deistische Traditionslinie und erfuhr ebenfalls die Ehre, von Napoleon persönlich gerügt zu werden.

Die Tatsache, dass diese Tradition deistischer Konzeptionen einer Geschichte der Natur bis ins 17. Jahrhundert zurückverfolgt werden kann, widerspricht offenkundig der Vorstellung, neuzeitliche Naturkonzeptionen, nach denen die Natur sich in der Zeit zu ihrer heutigen Gestalt ausbildete, seien erst in der Goethezeit aufgekommen.⁸ Diese Vorstellung wäre auch dadurch nicht zu retten, dass man den mechanizistischen Charakter dieser deistischen Naturgeschichten betonte und gegen naturhistorische Konzeptionen der Goethezeit abgrenzte, die – wie etwa der ‚Bildungstrieb‘ Johann Friedrich Blumenbachs – als Bruch mit dem Mechanizismus verstanden werden können: Zum einen zeigen Figuren wie Laplace und Lamarck, dass diese mechanizistischen Spekulationen zur Goethezeit weiterblühten. Zum anderen erhielt so die Debatte um das ‚Ende der Naturgeschichte‘ einen völlig anderen Inhalt. Es ginge nicht mehr um die Ablösung der alten ‚*historia naturalis*‘ durch eine geschichtliche Auffassung der Natur, sondern um das Aufkommen nicht-mechanizistischer Konzeptionen einer Naturgeschichte.

Es mag schwer fallen, diese deistischen Naturgeschichten als genuin historisch anzuerkennen. Dies liegt weniger an ihrem mechanizistischen als an ihrem deterministischen Charakter. Das Sinnbild dieses Determinismus ist der viel zitierte Laplacesche Dämon, die Fiktion eines Wesens von unendlicher Rechenkapazität, das aus einer gewissen Anfangsverteilung der Atome die Prozesse rekonstruieren könnte, aus denen die heutige Welt als notwendiges Resultat hervorgegangen ist. Unter dem Gesichtspunkt einer ‚Temporalisierung der Natur‘ gibt es allerdings keinen Grund, solche deterministischen Konzeptionen als nicht eigentlich historisch auszuschließen. Und eben sowenig gibt es einen solchen Grund, wenn wir uns, wie bereits gesagt, aus methodischen Gründen jeder normativen Festlegung enthalten, welches Entwicklungsdenken genuin historisch sei.

⁸ Ähnliche Spekulationen in der Naturphilosophie der Antike – etwa bei Lukrez – mögen, wie überhaupt der antike Atomismus, durchaus Bedeutung für die Naturphilosophie des 17. Jahrhunderts gehabt haben. Aber diese Spekulationen hatten selbstredend keinen deistischen Charakter, da sie nicht auf dem Hintergrund eines Schöpfungsglaubens entwickelt wurden.

Es gibt eine weitere befremdlich Eigentümlichkeit dieser deistischen Konzeptionen einer Naturgeschichte, nämlich ihr impliziter Finalismus. Die zugrundeliegende ‚raison d’être‘ dieser Konzeptionen, nämlich der Anspruch, die Natur in ihrer gegenwärtigen Gestalt als notwendiges Resultat natürlicher Prozesse erklären zu können, impliziert die Ambivalenz, die gegenwärtige Welt nicht nur als zwangsläufiges Resultat dieser Prozesse zu denken, sondern als eines, auf das diese gewissermaßen hinauswollten. Jedenfalls ist es für viele dieser Konzeptionen charakteristisch, dass die Geschichtlichkeit der Natur der Vergangenheit angehört, während die gegenwärtige Natur ein – anachronistisch ausgedrückt – dynamisches Gleichgewichtssystem darstellt. Dies ist bei Descartes offenkundig, für den die Unveränderlichkeit des entstandenen Weltsystems selbstverständlich ist, aber ebenso bei Lamarck, dessen immer gleiche Arttransformationen das Pflanzen- und das Tierreich als unveränderliche dynamische Gleichgewichtssysteme konstituieren. Umso bemerkenswerter ist es, dass wir in Kants Kosmologie einer Naturgeschichte begegnen, die nicht nur die Bildung unseres Planetensystems und darüberhinaus der Galaxien mit einer Nebularhypothese erklärt, sondern auch den Zerfall und die Auflösung dieser Welten ins Auge fasst. Kants Naturgeschichte begreift also die Gegenwart nicht als Ende der Geschichte und eben sowenig den Zerfall des gegenwärtigen Weltsystems. Vielmehr sollen sich aus dessen Schutt neue Weltsysteme wie ein »Phönix der Natur« erheben, »der sich nur darum verbrennt, um aus seiner Asche wiederum verjüngt aufzuleben«.⁹ Indem Kant für uns diesen Trost bereithält – falls das ein Trost ist –, lässt er jedoch seine Kosmologie in eine zyklische Naturgeschichte umschlagen.

Was diese deistischen Kosmologien angeht, versteht es sich von selbst, dass ihnen keine neuen naturwissenschaftlichen Entdeckungen oder Einsichten zugrunde lagen. Der Fixsternhimmel hielt damals noch, was sein Name verspricht: Die Sterne hatten in ihm unverrückbare Positionen. Und dank der Unzulänglichkeit der Teleskope hielten sich auch die Planeten viel treuer an die idealen Keplerschen Umlaufbahnen als heute. Selbst die Kometen schienen sich diesem unveränderlichen System einfügen zu lassen, nachdem es Anfang des 18. Jahrhunderts gelungen war, die

⁹ Immanuel Kant: Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels, AA I 321.

Periodizität und Umlaufbahn eines Kometen zu bestimmen.¹⁰ Es handelte sich also bei den deistischen Kosmologien um naturphilosophische Spekulationen, die sich zwar der jeweils avanciertesten Theorien der Astronomie und Mechanik bedienten, deren naturgeschichtliche Dimension sich aber gerade nicht von den damaligen Naturwissenschaften her verstehen lässt.

Anders stellt sich die Situation im Falle erdgeschichtlicher Spekulationen dar, die ebenfalls bereits im 17. Jahrhundert aufkamen.¹¹ Hier gab es in der Tat faktische Anhaltspunkte dafür, dass mit tiefgreifenden Umwandlungen der Erdoberfläche in der Vergangenheit gerechnet werden musste. Die Fundorte der Fossilien, insbesondere maritimer Fossilien hoch oben in Gebirgen, die schon im Altertum zu Spekulationen Anlass gegeben hatten,¹² mehr noch jedoch die prinzipielle Deutung des Versteinerungsprozesses organischer Strukturen, die im 17. Jahrhundert gelang,¹³ ließen die Annahme unabweisbar werden, dass diese Gebirge einst den Grund eines Meeres gebildet haben mussten. Wie sollte man sich dies erklären? Durch eine Hebung des ehemaligen Meeresbodens um mehrere tausend Meter oder durch ein Abfließen des Meeres? Wohin hätte es abfließen können? Vor allem aber, mit welchen Zeiträumen hatte man für so gewaltige Prozesse zu rechnen? Dass die ca. 6000 Jahre, die laut biblischer Chronologie seit der Schöpfung vergangen waren, dafür nicht ausreichten, war bald klar; und ebenso, dass die biblische Sintflut, auf die um 1700 herum einige Naturforscher ihre Hoffnung setzten,¹⁴ als Erklärung nicht weit trug. So standen die Naturforscher vor der Alternative, auf eine Erklärung zu verzichten oder auch hier kühne Spekulationen zu wagen. Aber im Unterschied zu den kosmologischen Spekulationen ging es bei den geologischen um Erklärungsversuche eines kaum noch in Abrede zu stellenden historischen Faktums, der Tatsache nämlich, dass die Erdoberfläche in der Vergangenheit gewaltigen Revolutionen unterworfen gewesen sein musste.

¹⁰ Des Halleyschen Kometen – siehe Edmund Halley: *Astronomiae cometicae synopsis*. In: *Philosophical transactions* XXIV (März 1705).

¹¹ In diesen Zusammenhang ist auch die *Protogaea* anzuführen, die Gottfried Wilhelm Leibniz bereits um 1700 verfasst hatte, die aber erst 1749 postum erschien.

¹² Z.B. für Xenophanes aus Kolophon (ca. 570–480 v.u.Z) und Strabo (ca. 63 v.u.Z. –23 u.Z).

¹³ Siehe Niels Stensen: *De solido intra solidum naturaliter contento*. Florenz 1669.

¹⁴ Siehe John Woodward: *An Essay towards a Natural History of the Earth*. London 1695; Johann Jacob Scheuchzer: *Herbarum Diluvianum* (1709). Leiden 1723.

Die Einsicht, dass sich die Erde in einer langen, unbekannt langen, Vergangenheit tiefgreifend umgebildet haben muss, war der einzige Anhaltspunkt, den die damaligen Naturwissenschaften für eine historische Naturauffassung zu bieten hatten. Und dieser zwar harte, aber weitgehend unbestimmte Anhaltspunkt legte niemanden fest, welche Erdgeschichte er ins Auge zu fassen hatte, eine lineare wie Buffon, eine zyklische wie Lyell, eine aktualistische wie Hutton und Lyell, d.h. eine nur bekannte Faktoren wie Erosionen, Überschwemmungen, Sedimentationen, etc. und nur in ihrem gewöhnlichen Wirkungsgrad zulassende, Geschichte oder eine nach Art Cuviers, die Katastrophen unvorstellbaren Ausmaßes beinhaltete.

Die Fossilien selbst, die diese Ansätze einer historischen Geologie veranlasst hatten und später, im 19. Jahrhundert, eine bedeutende Rolle in der biologischen Evolutionstheorie spielen sollten, boten damals keinen Anhaltspunkt für eine historische Naturauffassung. Dies lag generell daran, dass es vorläufig keinen Grund gab, die Versteinerungen unbekannter Lebewesen für Zeugnisse ausgestorbener Arten zu halten. In einer Zeit, da kolonialistische Unternehmungen und Forschungsreisen Europa ständig mit nie gesehenen Pflanzen und Tieren bekannt machten, lag es weitaus näher, solche Fossilien für Zeugnisse noch nicht entdeckter rezenter Arten anzusehen. Dies änderte sich erst in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts, als die geologische Stratigraphie, die Wissenschaft von den Erdschichten, soweit entwickelt war,¹⁵ dass erkennbar wurde, dass die durch diese Schichten repräsentierten Erdzeitalter von verschiedenen Floren und Faunen besiedelt gewesen waren. Erst damit boten die Naturwissenschaften einen harten Anhaltspunkt auch für die Annahme, dass das Tier- und Pflanzenreich ebenfalls eine Geschichte hat. Aus zeitlichen Gründen ist jedoch klar, dass diese wissenschaftlichen Einsichten nicht für das Aufkommen historischer Naturauffassungen der Goethezeit verantwortlich gemacht werden können. Noch 1809 konnte es sich Lamarck leisten, die Extinktion von Arten, die sich mit seiner Evolutionstheorie nicht vereinbaren ließ, einfach zu bestreiten.

Wenn man sich fragt, auf welche gesicherten naturwissenschaftlichen Erkenntnisse historische Naturkonzeptionen im späten 18. Jahrhundert sich hätten stützen können,

¹⁵ Siehe Georges Cuvier: *Recherches sur les ossemens de Quadrupèdes*. Paris 1812; William Smith: *Stratigraphical System of Organized Fossils*. London 1817.

so lässt sich außer der einen besprochenen geologischen Einsicht praktisch nichts anführen. Auch die epigenetische Embryologie, die im 18. Jahrhundert aufkam und auf die ich gleich noch näher eingehen werde, ändert an diesem Befund nichts. Sie ist eine Theorie der Individualgenese, die als Modell für Vorstellungen von übergreifenden Entwicklungen in der Natur dienen mag und tatsächlich gedient hat. Aber sie liefert natürlich keinen Anhaltspunkt, dass solche Entwicklungen tatsächlich stattgefunden haben.

Vielleicht war die Feststellung dieses Mangels an wissenschaftlich bezeugten Indikatoren einer Geschichtlichkeit der Natur auch einer der Gründe, warum Wolf Lepenies einen ganz anderen Aspekt der damaligen Naturwissenschaften ins Spiel brachte, der ausschlaggebend für die Zunahme naturhistorischer Konzeptionen in der frühen Neuzeit gewesen sei, nämlich ein Versagen der herkömmlichen Techniken der Informationsverarbeitung. »An der Wende zur Moderne«, so Lepenies, »führt vermutlich die in den verschiedenen Bereichen (Politik, Kultur, Wissenschaft) sich durchsetzende Notwendigkeit, Komplexität durch Techniken der Verzeitlichung zu verarbeiten, zu einer Verallgemeinerung der Zeitvorstellung, die wohl auch als Prämisse einer generellen Evolutionstheorie angenommen werden kann.«¹⁶ Und im Hinblick auf die Situation der damaligen Naturwissenschaften präzisiert er dies Argument dahingehend, dass sich in ihnen ein »Erfahrungsdruck« aufgebaut habe, der die Verzeitlichung komplexer Informationsbestände notwendig machte, da diese Bestände die Kapazität der herkömmlichen Informationsverarbeitung der alten ‚historia naturalis‘, nämlich deren »räumlich konzipierter Klassifikationssysteme«, erschöpft hätten.¹⁷

Ich muss gestehen, dass mir dieses Argument nie eingeleuchtet hat, obgleich eine gewaltige Zunahme empirischer, naturalistischer Tatbestände im 18. Jahrhundert ganz unbestreitbar zu verzeichnen ist. Zum einen ist die Kapazität der damals in Chemie, Mineralogie, Botanik und Zoologie genutzten Klassifikationssysteme – enkaptischer Systeme, tabulatorischer Systeme etc. – selbst angesichts des unvergleichlich größeren Umfangs der heutigen Informationstatbestände dieser Disziplinen nicht erschöpft. Zum anderen wäre es – von der Zuordnung bestimmter Gesteinsarten zu

¹⁶ Wolf Lepenies, Das Ende der Naturgeschichte (Fn. 1), S. 19.

¹⁷ Ebenda, S. 16ff.

geologischen Schichten und so zu erdgeschichtlichen Epochen abgesehen – damals gar nicht möglich gewesen, etwa bestimmte rezente Tier- oder Pflanzengruppen bestimmten Zeitaltern zuzuordnen, in denen ihre ersten Vorfahren zuerst auftauchten. Dafür fehlten vorerst sowohl alle konzeptionellen als auch alle empirischen Voraussetzungen. Die ‚Temporalisierung der Kette der Wesen‘ aber, die einem hier vielleicht einfällt und die Lepenies unter Verweis auf Arthur Lovejoys bekanntes Buch – *The Great Chain of Being*¹⁸ – auch wirklich anführt, kann m.E. schwerlich als eine Antwort auf Probleme der Informationsverarbeitung verstanden werden.

Da diese ‚Temporalisierung‘ der ‚Kette der Wesen‘ leicht missverstanden werden kann, möchte ich etwas näher darauf eingehen. Die naturphilosophische Idee einer ‚Kette der Wesen‘, die auf neuplatonische Ideen des 16. Jahrhunderts zurückgeht und am Ende des 17. geradezu zu einer ‚idée fixe‘ naturphilosophischen Denkens der frühen Neuzeit wurde, verbindet zwei Prinzipien: ein Kontinuitätsprinzip – ‚natura non facit saltus‘: die Schöpfung bildet ein lückenloses Kontinuum – und ein hierarchisches Prinzip – ‚scala naturae‘: das Kontinuum der Schöpfung ist aufsteigend geordnet und erstreckt sich vom primitivsten zum vollkommensten Geschöpf.

»Wollust ward dem Wurm gegeben und der Cherub steht vor Gott« dichtete sogar der Kantianer Schiller, der solch eine naturphilosophische Idee allenfalls als „regulative Idee“ akzeptieren durfte.

Eine Verzeitlichung dieser ‚Kette der Wesen‘ hat es damals nicht gegeben, wenn darunter die Vorstellung eines realen genetischen Zusammenhangs unter den Gliedern dieser Kette verstanden wird. Aber eine andere Art von Verzeitlichung dieser ‚Kette der Wesen‘ ist allerdings am Ende des 18. Jahrhunderts zu beobachten, die an der hierarchischen Anordnung der Kettenglieder ansetzte und diese Ordnung so interpretierte, dass jeweils erst die weniger vollkommenen Wesen ins Dasein getreten sein müssen, bevor ein vollkommeneres entstehen kann. So lesen wir etwa im Ersten Teil der *Ideen* Herders:

Mancherlei Verbindungen des Wassers, der Luft, des Lichts mussten vorhergegangen sein, ehe der Samen der ersten Pflanzenorganisation, etwa

¹⁸ Arthur O. Lovejoy: *The Great Chain of Being. A Study of the History of an Idea.* Cambridge MA. 1936.

das Moos, hervorgehen konnte. Viele Pflanzen mussten hervorgegangen und gestorben sein, ehe eine Tierorganisation ward; auch bei diesen gingen Insekten, Vögel, Wasser- und Nachttiere den gebildeten Tieren der Erde und des Tages voraus, bis endlich nach allen die Krone der Organisation unserer Erde, der Mensch, auftrat, Mikrokosmos.¹⁹

Danach sind also die Glieder der ‚Kette der Wesen‘ nicht alle zugleich entstanden, sondern nacheinander, beginnend mit den einfachsten und primitivsten Kreaturen und endend mit den vollkommensten. Aber wir dürfen solche Ausführungen nicht als realgenetische Spekulationen missverstehen. Diese lagen Herder fern, wie wir ebenfalls in seinen *Ideen* lesen können.

Kein Geschöpf, das wir kennen ist aus seiner ursprünglichen Organisation gegangen und hat sich ihr zuwider eine andere bereitet, da es ja nur mit den Kräften wirkte, die in seiner Organisation lagen, und die Natur Wege genug wusste, ein jedes der Lebendigen auf dem Standpunkt festzuhalten, den sie ihm anwies.²⁰

Wenn man sich fragt, welchen Ideen der Aufklärung sich solche Spekulationen einer nicht-genetischen Geschichtlichkeit der Natur verdanken, so sind, wie ich meine, vor allem zwei Ideen in Betracht zu ziehen, nämlich – naheliegender Weise – zum einen die eines geschichtlichen Fortschritts, zum anderen aber die Idee, dass es in der Natur vernünftig zugeht – eine Idee, die nicht nur einfach rationalistisch war, sondern durchaus einen pantheistischen Einschlag hatte.

Um mit letzterer, der Idee einer vernünftigen Natur, zu beginnen, so könnte man sagen, dass Herder im Ersten Teil seiner *Ideen* einer – mit einem Ausdruck Hugh Barr

¹⁹ Johann Gottfried Herder: *Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit* (1784) – z.B. in: J.G. Herder: *Ausgewählte Werke in Einzelausgaben*. (Hg. von Heinz Stolpe) Berlin 1965, Bd. I, S. 17.

²⁰ Ebenda, S. 112.

Nisbets – »Idealgenese« der ‚Kette der Wesen‘ nachspürte,²¹ nämlich der konstruktiven Logik dieser Kette. Dies wird vielleicht noch deutlicher in einem wenig älteren Text eines anderen Denkers, nämlich des französischen Philosophen Jean-Baptiste René Robinet:

Die Natur konnte die menschliche Gestalt nicht anders realisieren, als dass sie alle vorstellbaren Ausführungen eines jeden Zuges kombinierte, der in sie eingetragen werden sollte. Hätte sie auch nur eine einzige Kombination übersprungen, so würden die Züge nicht das richtige Maß der Übereinstimmung haben, die sie durch das Durchlaufen aller Abstufungen erlangten. In diesem Hinblick stelle ich mir jede Variation in der äußeren Form des Prototyps wie eine Studie zur menschlichen Gestalt vor, über welche die Natur nachsann.²²

Bei dem Prototypen, den die Natur in verschiedenen Gestalten realisiert, dachte Robinet nicht etwa an ein reales, in seiner Entwicklung all die Gestaltungen durchlaufendes Wesen, sondern an ein universelles Modell (»model universel«²³), das in mancherlei Hinsicht an Goethes morphologischen Typus erinnern mag. Und die Formulierung, dass die verschiedenen Ausgestaltungen dieses Modells gleichsam »Studien« seien, »über welche die Natur nachsann«, zeigt, um welche Entwicklung es hier geht, nämlich um die Entwicklungslogik einer nach Perfektionsgraden geordneten Natur.²⁴ Es sind, wie wir sehen, die gedanklichen Schritte einer

²¹ Hugh Barr Nisbet: »Naturgeschichte und Humangeschichte bei Goethe, Herder und Kant«. In: Peter Matussek (Hg.), *Goethe und die Verzeitlichung der Natur* (Fn. 2), S. 19.

²² »La nature ne pouvoir réaliser la forme humaine qu'en combinant de toutes les manières imaginables chacun des traits qui devoient y entrer. Si elle eût fauté une seule combinaison ils n'auroient point eu ce juste degré de convenance qu'ils ont acquis en passant par toutes les nuances. Sous ce point de vue, je me figure chaque variation d'enveloppe du prototype, comme une étude de la forme humaine que la Nature méditoit.« Jean-Baptiste Robinet: *Vue philosophique de la gradation naturelle des formes de l'être*. Amsterdam 1768, S. 4.

²³ Ebenda, S. 81.

²⁴ Elisabeth Décultot macht in ihrem Beitrag zu dieser Jahrestagung darauf aufmerksam, dass Robinet, der 1766 Johann Joachim Winkelmanns *Geschichte der Kunst des Altertums* (1764) zusammen mit G. Sellius ins Französische übersetzt und veröffentlicht hatte, im 3. Kapitel seiner *Vue philosophique*, in dem es um die Formen von Mineralien und Fossilien geht, Winkelmann anführt, der unter den Kunstwerken der Ägypter, Etrusker und Griechen eine Entwicklungslinie von bescheidenen Anfängen

Rekonstruktion des vernünftigen, d.h. konstruktionslogischen, Zusammenhangs unter den Stufen der ‚scala naturae‘, die als Schritte einer realen Entstehung dieser hierarchischen Natur in der Zeit aufgefasst wurden. Bekanntlich ging es wenig später in den naturphilosophischen Systemen Schellings und Hegels ebenfalls genau um die gedankliche Rekonstruktion eines solchen vernünftigen Zusammenhangs unter den hierarchisch geordneten Gestaltungen der Natur. Aber diese herausragenden Philosophen verwechselten nicht eine gedankliche Entwicklung mit einer realhistorischen. Sie lehnten bekanntlich die Idee einer Geschichte der Natur ab.²⁵

Die andere Idee, die bei dieser Verzeitlichung der ‚Kette der Wesen‘ unzweifelhaft Pate stand, war, wie gesagt, die der Aufklärung vertraute Fortschrittsidee.²⁶ Die Affinität der Idee einer ‚scala naturae‘, auf der die Naturgestalten aufsteigend nach dem Grad ihrer Vollkommenheit angeordnet sind, zur Idee des Fortschritts ist unübersehbar. Die ‚scala naturae‘ ist gewissermaßen der eingefrorene Fortschritt, nämlich das fertige Resultat entweder eines Schöpfungsplans, der ein Aufsteigen, ein Fortschreiten, im Vollendungsgrad der Geschöpfe beinhaltet, oder – wiederum deistisch oder gar pantheistisch gedacht – das fertige Resultat der produktiven Natur selbst, die sich in immer vollkommeneren Gestaltungen realisierte.

Ich sagte, die Fortschrittsidee sei der Aufklärung vertraut gewesen. Aber das war sie doch nur im Hinblick auf die Kultur,²⁷ deren Höherentwicklung dem Menschen als sich selbst vervollkommnendes Wesen zugerechnet wurde, genauer: dem Menschen als geistigem Wesen. Dagegen war es eine dem Ideenkreis der Aufklärung bis zur

hin zur Vollkommenheit aufgezeigt habe (ebenda, S. 15). Man könnte deswegen vielleicht sagen, Robinet verfolgte eine Art Design-Logik der Gestalten der Naturwesen, nicht aber eine Entwicklungslogik ihrer Organisation.

²⁵ Vgl. Friedrich Wilhelm Joseph Schelling: Erster Entwurf eines Systems der Naturphilosophie (1799) – z.B. in: F.W.J. Schelling: Schriften 1799–1801, Darmstadt 1975, S. 63 u. 68. (Die Anm. 2 auf S. 63 kann allerdings auch so gelesen werden, dass Schelling zwar ein realgenetisches Hervorgehen der Naturgestalten auseinander verneinte, nicht aber die Annahme einer zeitlichen Abfolge des Hervorbringens dieser Gestalten durch die Natur; vgl. auch Schellings Ausführungen zur Geschichte in seinem *System des transzendentalen Idealismus* (ebenda, S. 588). Für Georg Wilhelm Friedrich Hegel vgl. dessen *Enzyklopädie der philosophischen Wissenschaften* II, § 249. Für den Jenaer Hegel vgl. Thomas Bach: »Aber die organische Natur hat keine Geschichte ...« – Hegel und die Naturgeschichte seiner Zeit«. In: Ralf Beuthan (Hg.): *Geschichtlichkeit der Vernunft beim Jenaer Hegel*. Heidelberg 2006, S. 57-80.

²⁶ Vgl. Christian Meier u. Reinhard Koselleck: Artikel »Fortschritt«, in: Dieselben (Hg.) *Geschichtliche Grundbegriffe* (Fn. 1), Bd. 2, Stuttgart 1975, S. 371-423.

²⁷ Vgl. z.B. Anne Robert Jaques Turgot: *Tableau philosophique des progrès successifs de l'esprit humain* (1750); vgl. dazu Heinz-Dieter Kittsteiner: *Naturabsicht und unsichtbare Hand – Zur Kritik des geschichtsphilosophischen Denkens*. Frankfurt, Berlin, Wien 1980, S. 148f.

Mitte des 18. Jahrhunderts nicht nur unvertraute, sondern absolut fremde Idee, die Natur, Descartes' ‚res extensa‘, als ein produktives Wesen anzusehen, das sich ebenfalls selbst vervollkommnet. Nicht die Idee einer produktiven Natur, einer ‚natura naturans‘, war bis dahin unerhört, sondern die einer sich selbst zum Höheren entwickelnden Natur.

Es gab, wie gesagt, keinen harten Anhaltspunkt seitens der damaligen Naturwissenschaften, auf die sich diese Idee einer sich höher entwickelnden Natur hätte stützen können, weswegen ich glaube, dass diese Idee dem Fortschrittsglauben zugerechnet werden muss, der das Geschichtsdenken der Aufklärung prägte. Aber die zeitgenössischen Naturwissenschaften stellten ein naturalistisches Modell für die Idee einer sich perfektionierenden Natur bereit, und zwar in der epigenetischen Auffassung der Individualgenese organischer Wesen.²⁸

Diese Auffassung, nach der sich ein individuelles Lebewesen, eine Pflanze oder ein Tier, aus einem kaum strukturierten Samen oder Keim Schritt für Schritt zu einem komplex gegliederten Organismus entwickelt, bis es in seiner vollendeten Gestalt, als erwachsenes Wesen, selbst Keime und Samen hervorbringt, verdankte sich der damals neuen mikroskopischen Embryologie.²⁹ Sie löste bekanntlich die Präformationslehre ab, nach der ein werdender Organismus fertig ausgestaltet, eben präformiert, im Ei oder Samen präexistiert und die Ontogenese ein bloßes Wachstum, eine bloße Vergrößerung, dieses Miniaturorganismus ist. (Am Rande sei bemerkt, dass die Präformationstheorie selbst ein Kind der frühen Neuzeit war, nämlich eine Konsequenz der mechanizistischen Theorien des Lebens, die im 17. Jahrhundert aufkamen.)

Die epigenetisch verstandene Ontogenese, als naturalistisches Modell einer geschichtlichen Entwicklung genommen, ‚präformiert‘ nun allerdings ihrerseits eine ganz bestimmte Geschichtsauffassung und so auch eine ganz bestimmte Historisierung der Natur. Nach diesem Modell ist eine geschichtliche Entwicklung nicht allein eine gerichtete Entwicklung, nämlich eine Höherentwicklung; sie ist auch

²⁸ Zu naturalistischen Modellen der Fortschrittstheorien der Aufklärung vgl. Johannes Rohbeck: Die Fortschrittstheorie der Aufklärung, Frankfurt u. New York 1987, Kap. 1.

²⁹ Für den deutschen Kontext sind an erster Stelle Caspar Friedrich Wolffs *Theoria generationis* von 1759 sowie Johann Friedrich Blumenbachs *Über den Bildungstrieb und das Zeugungsgeschäfte* von 1781 zu nennen, Werke, die den Weimarer Klassikern bekannt waren.

– mit einem modernen Ausdruck – eine ‚programmierte‘ Entwicklung, die sich durch festgelegte Entwicklungsstadien hindurch bis hin zu einem vorbestimmten Entwicklungsziel vollzieht. Nicht nur das Entwicklungsergebnis, der reife Zustand des sich Entwickelnden – sei es die Menschengattung, die menschliche Kultur, oder sei es eben die Natur –, ist im Ausgangsstadium angelegt, sondern ebenso die Stadien, die in diesem Entwicklungsprozess durchlaufen werden müssen.

Dass das Modell der epigenetisch verstandenen Ontogenese, das Modell der gesetzmäßigen Ent- oder Auswicklung einer Anlage, das Verständnis von Entwicklung in der Goethezeit tief prägte, muss ich nicht ausführlich belegen. Was die Geschichte der Menschen angeht, möge es genügen, den nüchternen Kant anzuführen, der bekanntlich keinen Anlass sah, die Pläne, Absichten und geschichtlichen Taten der Menschen mit Fortschrittsoptimismus zu betrachten. Vielmehr setzte er – in der Schrift *Idee zu einer allgemeinen Geschichte in weltbürgerlicher Absicht*, die wie Herders *Ideen* im Jahre 1784 erschien, – seine Hoffnung ausgerechnet auf die Natur, die eine »Absicht« verfolgt habe, als »sie dem Menschen Vernunft und darauf sich gründende Freiheit des Willens gab«. Denn – so das erste Prinzip, das er in dieser Schrift aufstellt, – »alle Naturanlagen eines Geschöpfes« – und hier ist eine Gattung, nicht ein Individuum gemeint – »sind bestimmt, sich einmal voll und zweckmäßig auszuwickeln.«³⁰

Was die Geschichte der Natur angeht, so bietet es sich an, Goethes *Metamorphose der Pflanze* und seine zoologische *Morphologie* anzuführen, worin er die Formenwelten ganzer Naturreiche als Resultate einer epigenetischen Entwicklung zu verstehen versuchte, wobei hier die Frage offen bleiben kann, ob er – vielleicht nur zeitweilig³¹ – dabei an einen realgenetischen Prozess dachte oder nicht. Das klassische Beispiel einer epigenetisch inspirierten Geschichte der Natur lieferte allerdings Lamarck, in dessen *Philosophie zoologique* die urgezeugten tierischen Infusorien auf parallelen

³⁰ Immanuel Kant: *Idee zu einer allgemeinen Geschichte in weltbürgerlicher Absicht*, AA VIII, S. 18. Vgl. dazu auch in Kants Reflexionen zur Anthropologie die Nr. 1521: »Die Absicht der Natur ist, daß alle Talente und zuletzt selbst die Moralität mittelst der vollkommenen Cultur entwickelt und dauerhaft bevestigt werde, um ein system der Glückseligkeit und Vollkommenheit durch die Freyheit des Menschen, aber mittelst eines Stachels der Bedürfnisse zu wege zu bringen.« AA XV, S. 891

³¹ Vgl. Walter Zimmermann: *Evolution - Geschichte ihrer Probleme und Erkenntnisse*. Freiburg 1953, S. 291-298.

Entwicklungsbahnen durch die Gestalten aller Klassen des Tierreichs hindurch sich bis zum ‚homo sapiens‘ hinaufarbeiten.

Diese epigenetische Konzeption einer Naturgeschichte ist zweifellos ein Kind der Goethezeit. Diese Konzeption war jedoch in der einen oder anderen Form weit über die Goethezeit hinaus bis ins 20. Jahrhundert hinein wirkmächtig und scheint selbst heute in bestimmten Varianten der biologischen Evolutionstheorie³² fortzuleben. Auf der anderen Seite gilt es zu sehen, dass diese epigenetische Konzeption auch in der Goethezeit nur *eine* Form der Historisierung der Natur war, wenn auch vielleicht die wichtigste. Daneben finden wir, wie gesehen, mechanizistische Historisierungen, wenn es um die Geschichte des Kosmos und der Erde ging. Die in der frühen Neuzeit einsetzende Historisierung der Natur erfuhr in der Goethezeit eine bedeutende Fortentwicklung und Vertiefung. Aber, so möchte ich abschließend festhalten, daraus resultierte keine *einheitliche* Konzeption einer Geschichte der Natur.

³² Gedacht ist an die unter dem saloppen Label *Evo-Devo* firmierenden Theorien; vgl. z.B. Eva Jablonka und Marion J. Lamb: *Evolution in four Dimensions. Genetic, Epigenetic, Behavioral and Symbolic Variation in the History of Life.* Cambridge/MA. 2005.

MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR WISSENSCHAFTSGESCHICHTE

Max Planck Institute for the History of Science

Preprints since 2013 (a full list can be found at our website)

- 437** Jürgen Renn **Schrödinger and the Genesis of Wave Mechanics**
- 438** Pietro Daniel Omodeo **L'iter europeo del matematico e medico scozzese Duncan Liddel**
- 439** Irina Tupikova & Klaus Geus **The Circumference of the Earth and Ptolemy's World Map**
- 440** Pietro Daniel Omodeo und Jürgen Renn **Das Prinzip Kontingenz in der Naturwissenschaft der Renaissance**
- 441** Horst Kant und Jürgen Renn **Eine utopische Episode – Carl Friedrich von Weizsäcker in den Netzwerken der Max-Planck-Gesellschaft**
- 442** William G. Boltz and Matthias Schemmel **The Language of 'Knowledge' and 'Space' in the Later Mohist Canon** (TOPOI – Towards a Historical Epistemology of Space)
- 443** Stefano Bordoni **Looking for a Rational Thermodynamics in the late XIX century**
- 444** Sonja Brentjes and Jürgen Renn **The Arabic Transmission of Knowledge on the Balance**
- 445** Horst Nowacki **Archimedes and Ship Design**
- 446** Matthias Schemmel **Elements of a Historical Epistemology of Space** (TOPOI – Towards a Historical Epistemology of Space)
- 447** Martin Thiering and Wulf Schiefenhövel **Spatial Concepts in Non-Literate Societies: Language and Practice in Eipo and Dene Chipewyan** (TOPOI – Towards a Historical Epistemology of Space)
- 448** Jürgen Renn **Einstein as a Missionary of Science**
- 449** Hubert Laitko **Der Ambivalenzbegriff in Carl Friedrich von Weizsäckers Starnberger Institutskonzept**
- 450** Stefano Bordoni **When Historiography met Epistemology.** Duhem's early philosophy of science in context
- 451** Renate Wahsner **Tausch – Allgemeines – Ontologie oder Das Auseinanderlegen des Konkreten und seine Aufhebung**
- 452** Jens Høyrup **Algebra in Cuneiform.** Introduction to an Old Babylonian Geometrical Technique
- 453** Horst Nowacki **Zur Vorgeschichte des Schiffbauversuchswesens**
- 454** Klaus Geus and Mark Geller (eds.) **Esoteric Knowledge in Antiquity** (TOPOI – Dahlem Seminar for the History of Ancient Sciences Vol. II)
- 455** Carola Sachse **Grundlagenforschung. Zur Historisierung eines wissenschaftspolitischen Ordnungsprinzips am Beispiel der Max-Planck-Gesellschaft (1945–1970)**
- 456** David E. Rowe and Robert Schulmann **General Relativity in the Context of Weimar Culture**
- 457** F. Jamil Ragep **From Tūn to Turun: The Twists and Turns of the Tūsi-Couple**
- 458** Pietro Daniel Omodeo **Efemeridi e critica all'astrologia tra filosofia naturale ed etica: La contesa tra Benedetti e Altavilla nel tardo Rinascimento torinese**
- 459** Simone Mammola **Il problema della grandezza della terra e dell'acqua negli scritti di Alessandro Piccolomini, Antonio Berga e G. B. Benedetti e la progressiva dissoluzione della cosmologia delle sfere elementari nel secondo '500**

- 460** Stefano Bordoni **Unexpected Convergence between Science and Philosophy: A debate on determinism in France around 1880**
- 461** Angelo Baracca **Subalternity vs. Hegemony – Cuba's Unique Way of Overcoming Subalternity through the Development of Science**
- 462** Eric Hounshell & Daniel Midena **“Historicizing Big Data” Conference, MPIWG, October 31 – November 2, 2013** Report
- 463** Dieter Suisky **Emilie Du Châtelet und Leonhard Euler über die Rolle von Hypothesen. Zur nach-Newtonschen Entwicklung der Methodologie**
- 464** Irina Tupikova **Ptolemy's Circumference of the Earth** (TOPOI – Towards a Historical Epistemology of Space)
- 465** Irina Tupikova, Matthias Schemmel, Klaus Geus **Travelling along the Silk Road: A new interpretation of Ptolemy's coordinates**
- 466** Fernando Vidal and Nélia Dias **The Endangerment Sensibility**
- 467** Carl H. Meyer & Günter Schwarz **The Theory of Nuclear Explosives That Heisenberg Did not Present to the German Military**
- 468** William G. Boltz and Matthias Schemmel **Theoretical Reflections on Elementary Actions and Instrumental Practices: The Example of the Mohist Canon** (TOPOI – Towards a Historical Epistemology of Space)
- 469** Dominic Olariu **The Misfortune of Philippus de Lignamine's Herbal or New Research Perspectives in Herbal Illustrations From an Iconological Point of View**
- 470** Fidel Castro Díaz-Balart **On the Development of Nuclear Physics in Cuba**
- 471** Manfred D. Laubichler and Jürgen Renn **Extended Evolution**
- 472** John R. R. Christie **Chemistry through the 'Two Revolutions': Chemical Glasgow and its Chemical Entrepreneurs, 1760-1860**
- 473** Christoph Lehner, Helge Wendt **Mechanik in der Querelle des Anciens et des Modernes**
- 474** N. Bulatovic, B. Saquet, M. Schlender, D. Wintergrün, F. Sander **Digital Scrapbook – can we enable interlinked and recursive knowledge equilibrium?**
- 475** Dirk Wintergrün, Jürgen Renn, Roberto Lalli, Manfred Laubichler, Matteo Valleriani **Netzwerke als Wissensspeicher**
- 476** Wolfgang Lefèvre **„Das Ende der Naturgeschichte“ neu verhandelt**