



Lichtenberg Gesellschaft e.V.

www.lichtenberg-gesellschaft.de

Der folgende Text ist nur für den persönlichen, wissenschaftlichen und pädagogischen Gebrauch frei verfügbar. Jeder andere Gebrauch (insbesondere Nachdruck – auch auszugsweise – und Übersetzung) bedarf der Genehmigung der Herausgeber.

The following text is freely available for personal, scientific, and educational use only. Any other use, including translation and republication of the whole or part of the text, requires permission from the Lichtenberg Gesellschaft.

*This document is made available by tprints, E-Publishing-Service of the TU Darmstadt.
<http://tprints.ulb.tu-darmstadt.de> - tprints@ulb.tu-darmstadt.de*

© 1987-2006 Lichtenberg Gesellschaft e.V.

Lichtenberg-Jahrbuch / herausgegeben im Auftrag der Lichtenberg Gesellschaft.

Erscheint jährlich.

Bis Heft 11/12 (1987) unter dem Titel: Photorin.

Jahrbuch 1988 bis 2006 Druck und Herstellung: Saarbrücker Druckerei und Verlag (SDV), Saarbrücken

Druck und Verlag seit Jahrbuch 2007: Winter Verlag, Heidelberg

ISSN 0936-4242

Alte Jahrbücher können preisgünstig bei der Lichtenberg Gesellschaft bestellt werden.

Lichtenberg-Jahrbuch / published on behalf of the Lichtenberg Gesellschaft.

Appears annually.

Until no. 11/12 (1987) under the title: Photorin.

Yearbooks 1988 to 2006 printed and produced at: Saarbrücker Druckerei und Verlag (SDV), Saarbrücken

Printer and publisher since Jahrbuch 2007: Winter Verlag, Heidelberg

ISSN 0936-4242

Old yearbooks can be purchased at reduced rates directly from the Lichtenberg Gesellschaft.

Im Namen Georg Christoph Lichtenbergs (1742-1799) ist die Lichtenberg Gesellschaft ein interdisziplinäres Forum für die Begegnung von Literatur, Naturwissenschaften und Philosophie. Sie begrüßt Mitglieder aus dem In- und Ausland. Ihre Tätigkeit umfasst die Veranstaltung einer jährlichen Tagung. Mitglieder erhalten dieses Jahrbuch, ein Mitteilungsblatt und gelegentliche Sonderdrucke. Weitere Informationen und Beitrittsformular unter www.lichtenberg-gesellschaft.de

In the name of Georg Christoph Lichtenberg (1742-1799) the Lichtenberg Gesellschaft provides an interdisciplinary forum for encounters with and among literature, natural science, and philosophy. It welcomes international members. Its activities include an annual conference. Members receive this yearbook, a newsletter and occasionally collectible prints. For further information and a membership form see www.lichtenberg-gesellschaft.de

Die Bilder und die Sachen

Eine Betrachtung über Herschel und seine Zeit

Unser Dezimalsystem, dieses Hauptstück der abendländischen Vorstellungsbildung von Zahl, Menge und Ordnung veranlaßt uns zu einem Rückblick um 200 Jahre, als Friedrich Wilhelm Herschel in der Nacht vom 13. auf den 14. März 1781 die Dimension unseres Planetensystems durch die Entdeckung des Uranus glatt verdoppelt hat. Seine Entdeckungsanzeige an die Royal Society ist allerdings ein Bericht über die Auffindung eines Kometen: ¹

Am Dienstag, dem 13. März, abends zwischen 10 und 11 Uhr, mit der Beobachtung der kleinen Sterne in der Nähe von H Geminorum beschäftigt, bemerkte ich einen, der sichtlich größer erschien als die übrigen: Überrascht durch seine ungeweine Größe verglich ich ihn mit H Geminorum und dem kleinen Stern im Viereck zwischen Fuhrmann und den Zwillingen, und da er mir um soviel größer erschien als diese beiden, hielt ich ihn für einen Kometen.

Wenn klare Nächte kamen, beobachtete er weiter: Am 19. März heißt die Eintragung: „... Die scheinbare Bewegung des Kometen beträgt gegenwärtig $2\frac{1}{4}$ Bogensekunden pro Stunde im Sinne der Tierkreiszeichen und ist nur unerheblich gegen die Ekliptik geneigt.“ Und dann, am 6. April der entschiedene Zweifel: „... bei 278-facher Vergrößerung erschien der Komet absolut randscharf und äußerst klar definiert, ohne das geringste Anzeichen eines Bartes oder Schweifes.“ ² Und wie sich dann wenig später herausstellte, war es in Wirklichkeit ein neuer Planet. Er wurde später „Uranus“ benannt.

Herschel schickte damals seine Beobachtungsergebnisse an seine Freunde: An Nevil Maskelyne, den Direktor der Sternwarte Greenwich (und seinerzeit „Astronomer Royal“), an Thomas Hornsby, den Direktor des Oxforder Observatoriums und auch an Dr. W. Watson, den Gründer der Philosophischen Gesellschaft in Bath und Mitglied der Royal Society, der den Bericht an die Königliche Gesellschaft weitergab. Im Schneeballsystem erfuhren die Astronomen Europas recht schnell von der Beobachtung. Die Meinungen – Komet oder Planet – gingen hin und her; aber schon im August – gleich nach der Sichtbarkeitslücke durch die Sonnennähe – haben die Theoretiker Anders Joh. Lexell (vormals Schüler Eulers in Petersburg) und Pierre Simon Laplace gleichzeitig, aber unabhängig voneinander die kreisähnliche Planetenbahn nachgewiesen. ³

Wir können es uns heute schwerlich vorstellen, welche Erregung sich der Menschen bemächtigte, als Herschels Entdeckung bekannt wurde. Seit die Menschheit Geschichte betrieb, gab es die wohlvertraute Zahl der Planeten. Selbst die kopernikanische

Wende hatte nur die Plätze neu vergeben; das war anthropozentrisch von Belang: Sie setzte den Menschen mit seiner Erde aus dem Mittelpunkt der Welt in marginale Bereiche. Tatsächlich war es eine Sache des Standpunktes und der damit gegebenen Perspektive, ob man die Demütigung durch den Verlust der Zentralstellung des menschlichen Bewußtseins durch den Triumph der den vordergründigen Schein durchdringenden Vernunft kompensieren wollte – oder konnte. Wie stark selbst noch bei Christiaan Huygens († 1695) die mystische Zahlenvorstellung über das Gefolge der Sonne wirkte, belegt uns sein Entschluß, nach der Entdeckung des Saturnmondes Titan nicht mehr nach weiteren Trabanten im Planetensystem zu suchen: Die „harmonische Zahl“ Zwölf war für die Körper des Sonnensystems ja damit erreicht! Noch 1801 hat Friedrich Hegel die Korrektur seiner zuerst in Deutsch geschriebenen, dann in Latein verkürzt gefaßten Dissertation gelesen und zum Druck gegeben, worin er die Kepler-Newtonsche Methode der Naturwissenschaft kritisiert: *Dissertatio philosophica de Orbitis Planetarum*, Jena 1801.⁴ Sie beschäftigt sich unter anderem mit der Titius-Bodeschen Abstandsregel für die Planeten und besagt, daß den philosophischen Folgerungen entsprechend eine derartige Regel ausgeschlossen sei. Keine Philosophie könne den Versuch gutheißen, die Entfernungen der Planeten durch eine mathematische Reihe darzustellen. Aber just in jenem Jahr war die ‚Lücke‘ zwischen Mars und Jupiter mit der ersten Planetoiden-Entdeckung durch Giuseppe Piazzi geschlossen worden, und diese Planetoiden paßten genau in die Titius-Bodesche Regel; auch unser Uranus paßt da hinein. Dieses „monumentum insaniae“ ist übrigens von Hegels Schülern nach seinem Tode in seine gesammelten Werke aufgenommen worden.

Wieder zu Herschel. 1781 also hatte ein unbekannter Privatastronom, ein Liebhaber der Sternkunde, ein Dilettant, die Grenzpfähle versetzt. War es Zufall? Hatte er nur Glück gehabt?

Keineswegs. Herschels Arbeitsprogramm war so angelegt, daß es ihn fast zwangsläufig zu seiner Entdeckung führen mußte: „Da ich alle Sterne am Himmel [. . .] systematisch beobachtete, so war er eigentlich an der Reihe entdeckt zu werden. [. . .] Wäre ich an jenem Abend vom Beobachten abgehalten worden, so hätte ich ihn gewiß in der folgenden Nacht gefunden.“⁵ Also nicht etwa ein Planetensuchprogramm wie im folgenden Jahrhundert, als 1846 der nächste Planet „Neptun“ mittels himmelmechanischen Kalküls, nämlich durch die Störungsrechnung für die Uranusbahn, vorausgesagt und prompt durch Joh. Gottfr. Galle im visuellen Vollzug der Prognose gefunden wurde, weniger als ein Grad von der durch Leverrier errechneten Stelle entfernt. Herschel ging vielmehr nach einem Durchmusterungsplan für die Fixsterne vor, einem Entwurf zur Erkundung und zur systematischen Übersicht über alle „stellae inerrantes“.

Denn das ist merkwürdig: Gesehen hatten den neuen Planeten viele Astronomen; aber *niemand* hatte ihn ‚erkannt‘. Es gehört zu den Eigentümlichkeiten in der Astronomiegeschichte, daß bei der Suche nach früheren Beobachtungen tatsächlich immer wieder derartige Fälle gefunden wurden. Das Interesse dafür lag in der Möglichkeit einer genaueren Bahnbestimmung. Wenn man frühere Positionen kennenlernte, war eine präzisere Bestimmung der Bahnelemente ableitbar. Bode fand gleich zwei Fälle: John Flamsteed hatte ihn 1690 gesehen und in seiner *Historia*

Celestis als Stern 6. Größe dargestellt, und auch Johann Tobias Mayer hatte ihn in einer Sternkarte vermerkt. Die Astronomen suchten weiter. Burchardt fand vier weitere Beobachtungen von Flamsteed; aber den Rekord hielt der Franzose Pierre Charles Lemonnier, der kurz vor seinem Tode – 1799 – seine Karten zu prüfen begonnen hatte und dabei 3 Uranuseintragungen fand. Alexis Bouvard hat dann später bei Lemonnier noch zehn weitere Beobachtungen gefunden, davon vier in aufeinanderfolgenden Nächten! Eine war auf eine Perückenpudertüte notiert. Dominique François Jean Arago, der Direktor des Pariser Observatoriums, sagte später: „Lemonniers Aufzeichnungen waren das Urbild des Chaos!“⁶ Hätte er nur zwei Tagesstunden zur Revision seiner Karten verwendet, so hätte er Uranus entdeckt. Übrigens wird auch Tycho Brahe anno 1587 eine Beobachtung zugeschrieben.

Allein Herschel hat ihn nicht nur gesehen, sondern auch sofort *erkannt*, in ihm zuerst einen Kometen vermutet, ihn aber jedenfalls als Nicht-Fixstern betrachtet. Und mit dieser Tatsache sind wir bei einem Symptom der „Epochenschwelle“, um die es uns jetzt zu tun ist. Herschel distanzierte sich von dem damals gängigen Vorstellungsbild, genauer: er war niemals auf die traditionellen astronomischen Konventionen eingeschworen.

Zur Erinnerung: Seit Kopernikus, Tycho, Kepler, Galilei und Newton war Astronomie fast ausschließlich die Beschäftigung mit dem Sonnensystem. Wenn Fixsterne beobachtet wurden, dann als Mittel zu dem besonderen Zweck, das Koordinatensystem am Himmel mit Referenzpunkten auszustatten. Denn nur in einem brauchbaren, also hinreichend dichten und genauen System von Bezugspunkten waren ja die Planetenbewegungen auch hinreichend genau zu verfolgen.

Nun war 1687 mit Newtons Gravitationsgesetz in den *Principia Mathematica* die potentielle Möglichkeit der mathematischen Behandlung sämtlicher Bewegungsvorgänge im Sonnensystem eröffnet worden, und zwar mit beliebiger Genauigkeit – ja die Genauigkeit entschied über richtig und falsch, sie war Zünglein an der Waage geworden: aus Quantität wurde Qualität. Störungen der Bahnbewegungen konnten nach zeitlicher und räumlicher Größe sowohl als Ursache wie als Folge determiniert werden. Auch die Kometen ließen sich jetzt je nach ermittelter Bahnform kosmologisch zuordnen; je nachdem die Bahnexzentrizität größer oder kleiner oder gleich eins ist, handelt es sich um eine Hyperbel, eine Ellipse oder um eine Parabel. Und nur die elliptischen Bahnen sind die Ausweise der Mitgliedschaft zum Sonnensystem.

Nach Newton wurden die großen Beobachter von den großen Mathematikern und Theoretikern abgelöst: Halley, Lagrange, Euler und Laplace markieren den Weg. Mit ihren Lösungsansätzen und Rechnungen konnte die Newtonsche Astronomie als Programm verwirklicht werden. Und die Positionsastrometrie – auch Astrometrie genannt – schaffte durch die Sternörter die Orientierungspunkte.

Auch Herschel stand natürlich bei seinem Beginn – also etwa 1773/74 – in dieser Tradition. In dem Werk von James Ferguson⁷ zum Beispiel war die Fixsternastronomie nur ein kleines Anhangkapitel. Und seine Hinwendung zu den Fixsternen geht gewissermaßen noch vom Planetensystem aus, er glaubte, das alte Problem der trigonometrischen Entfernungsbestimmung für die Fixsterne durch die Benutzung des Erdbahndurchmessers als Basislänge aussichtsreicher angehen zu können, wenn zur Messung der extrem kleinen Winkelunterschiede die Doppelsterne benutzt werden: Je

näher zwei Sterne zusammenstanden und je größer ihr Entfernungsunterschied zum Beobachter war, umso wahrscheinlicher konnte man auf meßbare Winkelunterschiede hoffen. Er begann also mit Sternpaaren, deren Partner unterschiedlich hell waren – in der Annahme, daß der dunklere eben auch weiter entfernt sei.

Herschel kannte zwar die Arbeiten von J. Michell⁸ und von Christian Mayer^{9,10}, die die Mehrzahl der Doppelsterne als echte Partner ansahen, und wohl auch die *Kosmologischen Briefe* von Johann Heinrich Lambert (Augsburg 1761). Aber er übernahm die damals gängige Meinung, die visuelle Nachbarschaft sei eine zufällige Anordnung in der Visierlinie.

Bei seinen folgenden (und immer wieder erneut durchgeführten) Beobachtungen kam er dann selbst zu dem Schluß, daß die beobachteten Bewegungen keine parallaktischen Projektionen der Erdbahn am Himmelshintergrund seien, sondern bogenförmige Bahnstücke der wirklich umeinanderlaufenden, also physisch zusammengehörigen Doppelsterne; genau so, wie es Christian Mayer beschrieben hatte.

Der Grund für die vergleichsweise mangelhafte Kenntnis der kosmischen Welt – also außerhalb des Sonnensystems – war einfach die Unvollkommenheit der Fernrohre (und anderer Meßinstrumente): Die Linsenfernrohre hatten damals noch erhebliche Farb- und Abbildungsfehler. Erst 1758 hatte John Dollond das achromatische Objektiv aus Kron- und Flintglas erfunden. Aber diese Linsensysteme waren nicht nur teuer, sondern auch vergleichsweise lichtschwach.

Herschel hat deshalb nach den Vorarbeiten von John Hadley (1682 – 1744) und James Short (1710 – 1768) den Newtonschen Fernrohrtyp favorisiert und damit die zwei entscheidenden Voraussetzungen geschaffen für die Güte seiner späteren Beobachtungen, nämlich farbfehlerfreie und scharfe Abbildungen und große Lichtstärke. Überdies konnte er diese Reflektoren selbst herstellen. Nach der Einrichtung einer Gießerei in seinem Haus hat er die Metallscheiben gegossen und geschliffen, poliert, geprüft und fertigpoliert. Die Parabolspiegel stellte man damals noch aus Metallen her, die eine besonders gute Politur gestatteten. Im Schlafzimmer stand die Drehbank, mit der die Formen gedreht wurden. Die Geschwister Alexander und vor allem Karoline – die astronomische Assistentin – haben dafür später fast die ganze Arbeit geleistet, und das war nicht wenig. Addiert man die – unvollständigen – Verkaufslisten für ihre Spiegel, Fernrohre und Zubehörteile, so ergeben sich fast 15 000 Pfund, vergleichsweise also etwa 300 000 Goldmark, ein Vielfaches von Herschels Gehalt als Hofastronom.

Zu Herschels Hauptarbeitsgebiet wurden also, wie erwähnt, die Fixsterne und die Nebel. Im Bereich der Sternhaufen und Nebelflecke wurden seine spezifische schöpferische und imaginative Hypothesenbildung und sein phantasievolles Begriffsvermögen besonders eindrucksvoll sichtbar; vor allem aber erscheinen hier seine Ansätze zur historischen Denkweise recht anschaulich und fast lehrbuchhaft systematisch ausgeführt.

Die damals katalogisierten Nebel waren in erster Linie aus praktischen beobachtungstechnischen Gründen erfaßt worden: bei der Kometensuche sollten Verwechslungen vermieden werden! Der 1784 von Charles Messier herausgegebene Katalog gab 103 Objekte an. Zuvor war es der Abbé Nicolas de Lacaille gewesen, der 1755 eine Liste von 42 Nebeln veröffentlicht hatte. Messier's erste eigene Liste von 1774 (in

March 12. 5^h 40^m in the morning
 Stars seem to be all over bright but the air
 is so frosty & undulating that it is possible there
 may be spots without being able to distinguish
 them. W. N. 20th.

55^h I am pretty sure there is no spot on Mars
 the shadow of Solway my legs at the left
 upon the way

Tuesday March 13

Polaris is followed by 3 small stars about 2'
 and 3' distance.
 as usual. p. 4

in the quartile near γ Tauri the lowest of 3 is a
 curious white nebulous spot or perhaps a comet.
 preceding the first that precedes γ Tauri is
 about 50'.
 a faint spot follows the comet at $\frac{2}{3}$ of the field's
 width

~~2 2 30~~

Abb. 4

Seite aus Herschels Beobachtungs-Tagebuch (Entdeckung des Uranus)

Histoire de l'Académie für das Jahr 1771) enthielt auch nur 45 Nebel. Und nun kam Herschel. Nur zwei Jahre nach Messier's Hauptkatalog, am 27. April 1786, veröffentlichte er die Ergebnisse seiner dreijährigen „sweeping method“, nämlich nicht weniger als 1000 neue Nebel und Sternhaufen.¹¹ Aber lesen wir seine Einleitung dazu etwas genauer:

* Zeilenweise „schraffierend“ Feld um Feld beobachtend.

Für die Bewohner der in dem folgenden Katalog beschriebenen Nebelflecke müßte unser eigenes Sternsystem entweder als kleiner nebliger Fleck erscheinen oder als ausgedehnter milchiger Lichtstreifen, als großer aufgelöster Nebel, als stark zusammengedrängter Haufen schwacher, kaum unterscheidbarer Sterne oder als riesige Ansammlung großer verstreuter Sterne von verschiedener Helligkeit. Und alle diese Erscheinungen könnten zutreffen, je nachdem, ob ihr eigener Standort mehr oder weniger weit von dem unseren entfernt liegt.

Daraus scheint hervorzugehen, daß Herschel die kosmischen Nebelflecke durchweg als eigene Sternsysteme betrachtete, in ihrem Aufbau unserem Milchstraßensystem gleichend oder ihm ähnlich.

Am 11. Juni 1789 folgte ein zweiter Katalog von weiteren 1 000 neuen Nebeln und Sternhaufen¹² und 1802 waren es nochmals 500!¹³ Diese Fülle vorher nie gesehener Objekte hat er nun nicht einfach nur registriert und beschrieben – wie es die Vorgänger taten –, vielmehr eröffnete er damit die Gedankenreihe über den Bau solcher Sternsysteme und ihre verschiedenen Entwicklungsstufen. Und schon in der zweiten Abhandlung mit dem Titel *On the construction of the Heavens* (1785) legte er seine Vorstellungen vom Ursprung der Nebelschichten dar. In der Einleitung zum zweiten Nebelkatalog (1789) werden dann bereits die Einwirkungen von Zentralkräften bei der Bildung von Sternhaufen behandelt. Weiter gibt es nach seiner Idee „a shining fluid* of a nature totally unknown to us“, womit er das Problem von Entstehung und Wachstum der Einzelsterne aufgreift.

Als Grundlage solcher Gedanken über die Entwicklung der Gestalten kosmischer Materie dient ihm die Folge der Altersstufen. Er hat sie durch geniale Interpretation auf dem Wege der Formen-Klassifizierung der neuentdeckten Objekte aus ihren morphologischen Merkmalen herausgelesen. Während wir jedoch seine frühen Versuche dieser Klassifizierung noch als „Künstliche Systeme“ einstufen müssen, können wir ab der Einleitung zu seinem dritten Katalog (1802) eher von einem „Natürlichen System“ sprechen: Er würdigt dort „... the nature of the various celestial objects ... in order to arrange them in a manner most conformable to their construction“.¹⁴ Von den dort verwendeten zwölf Klassen bilden nach Herschels Ansicht wenigstens die ersten sechs eine kosmogonische Folge der zeitlichen Entwicklung stellarer Systeme: die Gravitation soll die vorerst isoliert stehenden Sterne zu immer dichteren und reicheren Haufen zusammenschließen.

Und die echten Nebel? Seine Idee vom shining fluid klärt sich dahin, daß eben dies der kosmische Baustoff für die Sterne sei, an deren Entwicklungsbeginn diese Nebel zu denken wären.

1881 ist er bei 32 Typen angelangt. „*The end I have had in view, by arranging my observations in the order in which they have been placed, has been to show, that the above mentioned extremes may be connected by such nearly allied intermediate steps, as will make it highly probable, that every succeeding state of the nebulous matter is the result of the action of gravitation upon it while in a foregoing one, and by such steps the successive condensation of it has been brought up to the planetary condition. From this the transit to the stellar form requires but a very small additional*

* Wir sagen heute „Gasnebel“ zu solchen Gebilden.

compression of the nebulous matter, and several instances have been given which connect the planetary to the stellar appearance".¹⁵ In gleicher Absicht hat er später mit einer achtzehnstufigen Folge den schrittweisen Übergang vom nebelartigen zum sternartigen Zustand bis zur Bildung von Sternhaufen zu beschreiben versucht. Er wollte damit die Brücke schlagen „*between the two opposite extremes, one of which is the immensity of the widely diffused and seemingly chaotic nebulous matter; and the other the highly complicated and most artificially constructed globular clusters of compressed stars*".¹⁶

Aber auch bei der Schilderung solcher Entwicklungswege blieb Herschel nicht stehen, sondern dachte über die physikalische Natur dieser Prozesse nach. Wie schon bei dem Hinweis auf die Gravitation erkennbar wurde, glaubte er nicht an einmalige oder katastrophenartige Ereignisse, sondern setzt die Langzeitwirkung unwandelbarer Gesetze voraus: „... any force, that acts uninterruptedly, must produce effects proportional to the time of its action".¹⁷ Aus dieser Annahme ergibt sich notwendig, daß diese Welt sich nicht in einem Zustand des ‚Einmalgeschaffenseins‘ befinden kann, quasi geschichtslos ist, sondern daß auch das Anorganische der Veränderung unterliegt. Und Herschel geht auch mit diesem Gedanken noch einen Schritt weiter. Indem er die Unveränderlichkeit der Naturgesetze für die permanent wirkenden Kräfte voraussetzt, versucht er durch Extrapolation in die Vergangenheit aus dem gegenwärtigen Zustand der kosmischen Gestalten ihr relatives Alter zu ergründen. Zur Altersbestimmung bedient er sich sowohl der Sternhaufen selbst als auch der Zahl der in einem System vorhandenen Sternhaufen. Die Häufigkeit der Sternhaufen in unserem eigenen Milchstraßensystem deutet er als fortschreitende Auflösung (gradual dissolution) infolge der Bildung mehrerer Gravitationszentren. Die Milchstraße war nicht ewig und wird auch nicht ewig sein: „... although we do not know the rate of the going of this mysterious chronometer, it is nevertheless certain, that ... it equally bears witness that its past duration cannot be admitted to be infinite.“¹⁸

In welchem Zusammenhang stehen Herschels Ansätze zur geschichtlichen Betrachtung der Welt mit der Denkart naturforschender Zeitgenossen? Es war ja nicht gerade naheliegend, daß er sich in Widerspruch zur Schöpfungslehre setzte. Näherliegender wäre vielmehr gewesen, seine klassifizierenden Anordnungen als Stufenleiter, als eine „Scala naturae“ im Sinne auf- oder absteigender Folgen von Vollkommenheiten zu betrachten. Sein Zeitgenosse Charles de Bonnet hat dies noch vertreten. Und Herschel war es nicht fremd:

„*When I pursued these researches, I was in the situation of a natural philosopher who follows the various species of animals and insects from the height of their perfection to the lowest ebb of life; when arriving at the vegetable kingdom, he can scarcely point out to us the precise boundary where the animal ceases and the plant begins. A glance like that of a naturalist, who casts his eye from the perfect animal to the perfect vegetable, is wanting to remove the veil from the mind of the astronomer*“.¹⁹

Aber 1778 waren auch schon Buffons *Epochen der Natur* erschienen, worin Bonnets Präformationstheorie durch Gedanken über realen Artenwandel modifiziert war. Und seitdem gab es mehrfach Versuche, zwischen mosaischem Schöpfungsbericht und allmählicher Entstehungsweise zu vermitteln. Dabei war speziell die

geologische Erkenntnis über die Entstehung der Erdrinde mit allen Wechseln der Tier- und Pflanzenwelt förderlich; und sogenannte Konkordanz- und Harmonisierungshypothesen aus dieser Zeit belegen die Verbreitung dieser Ideen.

Also derartige Gedanken begleiteten ihn auf dem Weg zur geschichtlichen Betrachtung, und er beschreibt es so:

„Why should we be less inquisitive than the natural philosopher, who sometimes, even from an inconsiderable number of specimens of a plant, or an animal, is enabled to present us with the history of its rise, progress and decay?“ Und dann, nachdem er über diese von ihm selbst gebaute Brücke gegangen ist: „The heavens are seen to resemble a luxuriant garden, which contains the greatest variety of productions, in differing flourishing beds; . . . is it not almost the same thing, whether we live successively to witness the germination, blooming, foliage, fecundity, fading, withering and corruption of a plant, or whether a vast number of specimens, selected from every stage through which the plant passes in the course of its existence, be brought at once to our view?“²⁰

Und Herschel hat die schöpferische Geisteskraft, diese Betrachtungen von den Pflanzen des Gartens auf die Gestalten des Kosmos zu übertragen. Den Blick von der Erde zum Himmel hebend, deutet er die Verschiedenheit der gestaltlichen Erscheinungen als Aufeinanderfolgen in der Ontogenese.

Es mag uns dies heute fast laienhaft erscheinen, aber bis vor kurzer Zeit gehörten sogar noch bestimmte Rätsel aus dem Reich der metamorphen Tiergestalten zu den ungelösten Fragen: Man hielt aufeinanderfolgende Lebensformen der gleichen Tierart für verschiedene Arten, obwohl es nur Entwicklungsstufen der gleichen Art waren!

Andererseits hat Herschel nicht als alleiniger Initiator derartiger neuer Ideen gegen eine Welt Andersdenkender gestanden. Im zwölften der *Kosmologischen Briefe* hatte Lambert gesagt, die Milchstraße sei in Absicht auf die Fixsterne das, was die Ekliptik in Absicht auf das Planetensystem sei. Und er stellt gegenüber Kant ausdrücklich fest, daß er dies unabhängig von Wrights Milchstraßentheorie gefunden habe. Lambert gibt übrigens im letzten Satz seiner Erläuterungen zur Gemeinsamkeit mit Kant eine Pointe der Überfälligkeit in der Wissenschaftsgeschichte: „. . . daß nicht schon Newton darauf verfallen sei, da er doch die Schwere der Fixsterne gegeneinander gekannt habe.“ Zweifellos will er dabei an die immanente Logik des wissenschaftlichen Prozesses erinnern, der sie beide unabhängig voneinander an so ähnliche Perspektiven geführt hat. Derartige immanente Logik gilt fraglos auch für Herschels Vorstellungsbildung.

Die *Allgemeine Naturgeschichte des Himmels* von Immanuel Kant war zwar 1755 in Königsberg erschienen, aber sogleich in der Konkursmasse des Verlegers verkommen. Lediglich in den *Freyen Urtheilen und Nachrichten* zu Hamburg gab es 1755 eine einzige Rezension. Und nach den Darlegungen Borowskis²¹ haben erst die Herschelschen Entdeckungen Kant veranlassen können, wenigstens einem Auszug daraus zuzustimmen, der – von Johannes Friedrich Gensichen zusammengestellt – dann 1791 erschienen ist; nämlich als Anhang zu der Übersetzung von Herschels Abhandlung *Über den Bau des Himmels*.²¹

Wie ist Kants späte Zustimmung zu verstehen? Aufschlußreich ist hierfür eine Bemerkung von ihm. Ein Zusatz behandelt die „höchstwahrscheinliche Richtigkeit“

der Theorie von der Entstehung des Saturnringes, und hier wird auf Lichtenbergs „wichtigen Beifall“ Bezug genommen. Die Erklärung des Saturnringensystems war für Kant sozusagen zu einer Art Exempel für seine Theorie von *der Entstehung der großen Weltkörper* geworden, und Lichtenbergs Beifall konnte so nicht nur auf diesen Punkt, sondern auf das Ganze bezogen werden – allerdings mit zweifelhaftem Recht: Lichtenberg brachte nämlich in seinen Vorlesungen über die physikalische Geographie eine von ihm angelegte Sammlung von 50 Theorien über die Entstehung der Erde; unter diesen befindet sich Kants Geogonie in derjenigen Gestalt, die er ihr in dem kurzen Aufsatz *Über die Vulkane im Monde* 1785 gegeben hatte. Darüber sagt Lichtenberg: „Wenn man schon träumen will, so kann man’s wohl nicht besser und tiefer.“²²

Inzwischen war aber längst die Konkurrenz der beiden Kosmologen der Jahrhundertmitte, Lambert und Kant, durch Herschels Beobachtungen überschattet, die den Gedanken der kosmischen Systeme durch Bestätigungen viel weiter gebracht hatten.

Herschel hatte mit den Interpretationen seiner Beobachtungen nicht nur den Weg gezeigt, wie man aus dem uns allein zugänglichen räumlichen Nebeneinander verschieden alter Gestirne das zeitliche Nacheinander ihrer Entwicklungsstufen ableiten kann. Er wußte auch, daß die großen Entfernungen aufgrund der endlichen Lichtgeschwindigkeit uns Zustände sehen lassen, die zeitlich ebenso lange zurückliegen, wie das Licht unterwegs war. Beide Gedanken haben der geschichtlichen Betrachtungsweise in der Astronomie die Tore aufgestoßen. Den Historisierungsprozeß beschleunigend, kam dann später noch hinzu, daß der Lichtwechsel der Veränderlichen Sterne und die Eigenbewegung der Fixsterne entdeckt beziehungsweise systematisch und intensiv verfolgt wurden.

Durch die Hereinnahme des Zeitfaktors traten das astrophysikalische Problem der Sternentwicklung und das himmelsmechanische Problem der Sternhaufen ins Bewußtsein der Wissenschaftler. Herschels auf die Morphologie beschränkte Beobachtungs- und Deutungsmethode konnte zwar noch keine ausreichende Basis zur Lösung dieser Fragen bieten. Aber es vermochte damals, als der Gedanke von der Unveränderlichkeit der Schöpfung aufgegeben werden mußte, wohl auch noch niemand die Folgen zu übersehen. Obwohl Herschel also nichts weiter zu Gebote stand als morphologische und morphometrische Fakten und Methoden, hat er die Bilder nicht übernommen, die durch die Jahrhunderte lebten, sondern die Sachen betrachtet und auf gleichsam voraussetzungslose Weise gedeutet. Es war seine Stunde, die Ordnung der Gebilde dieser Himmel mit Geschichte zu unterlegen.

Seine Art, die Welt zu erfassen, war noch ungebrochene naturwissenschaftliche Aufklärung. Man muß ein Vierteljahrhundert weitergehen, um bei Ludwig Feuerbach die Bruch- und Krisenzonen zu finden, die als Indikatoren der auf ihr Recht drängenden Anschauung gelten können. Noch 1838 hatte er in einer Rezension von F. Dorguths *Kritik des Idealismus* gemeint: *Das kopernikanische System ist der glorreichste Sieg, den der Idealismus über den Empirismus, die Vernunft über die Sinne errungen hat. [. . .] Es ist ein den Sinnen widersprechendes, für sie absolut transzendentes, überschwengliches, unbegreifliches System. Nur der denkende Geist, nicht der Sinn, nicht die Phantasie ist den erhabenen Gegenständen dieses Systems gewachsen*²³. Also auf die Geschichte der Menschheit gesehen, zerstört der Gedanke die

Bilder, den Traum, die Phantasie. „Erst die Philosophie verwandelte die Bilder in Sachen“. Sie hat die Intention, den Bruch zwischen dem Denken und der Einbildungskraft zu vertiefen.

Aber der Vorbehalt, daß die Vernunft erst die Anschauung ans Ziel bringt, läßt nicht lange auf sich warten. Die Vernunft wirkt als Vorwegnahme von Sinnlichkeit gerade dann, wenn die Systemkonstruktion der Vernunft die Anweisung dafür enthält, was Anschauung werden könnte: *Das Denken ist nur ein erweitertes, auf Entferntes, Abwesendes ausgedehntes Empfinden, ein Empfinden dessen, was nicht wirklich empfunden wird; das Sehen dessen, was nicht gesehen wird* ²³. Dies läßt sich symmetrisch einerseits auf die Vergangenheit anwenden als den Herrschaftsraum der noch nicht überwundenen Sinnlichkeit, andererseits auf die Zukunft als den Raum der sich erweiternden Sinnlichkeit. Es ist die Erweiterung von der erkenntnistheoretischen auf die anthropologische Situation. Feuerbach ist bereits der Sensualist, dem „... *die Welt, das Unendliche, und zwar rein um seiner selbst, d. h. um des ästhetischen Genusses willen, der Gegenstand seiner Sinne, seiner Empfindungen ist.*“ ²³

Es ließe sich zeigen, daß Herschels Art, die Welt zu erfassen, solchen ‚Sensualismus‘ bereits implizierte, und das nicht nur aus dem Satz, den er gegen Ende seines Lebens ausgesprochen hat: „Ich habe tiefer in den Raum hinausgeblickt als jemals ein menschliches Wesen vor mir.“

In ähnlicher Weise erscheint es erlaubt zu sein, auch Georg Christoph Lichtenbergs Art von Wissenschafts- und Welterlebnis einzuordnen. Seit der Uranus-Entdeckung, die den bis dahin Unbekannten berühmt machten, hat Lichtenberg Herschels Arbeit bewundert und dessen Gedanken Affinität zu seinen eigenen zugestanden. Lichtenberg hatte auch einen Vorschlag zur Namensgebung des neuen Planeten gemacht: Er wollte ihn „Asträa“ genannt wissen, nach der Göttin der Gerechtigkeit, die ihr Reich auf Erden nicht errichten konnte und deswegen bis an die Grenzen der Himmel floh. ²⁴ Seit Herschel ihm 1783 seine Abhandlung über die Parallaxe der Fixsterne geschickt hatte, gedieh eine ausgedehnte Korrespondenz zwischen ihnen. Lichtenbergs Abhandlungen über Astronomie gehen über die Vermittlung astronomischer Kenntnisse weit hinaus. Nicht pure Tatsachen will er bringen, sondern „Betrachtungen“, „Mutmaßungen [...] der begeisterten Andacht“ innerhalb der „Schranken einer vernünftigen Analogie“, auch „Sinnlichmachung“ des neuen Weltbildes.

Schon im Bericht an Schernhagen vom 9. September 1782 zeigt sich seine Begeisterung: „... morgens um 2 Uhr [...] endlich so glücklich gewesen, den neuen Planeten zu finden. [...] Ew. Wohlgeboren können nicht glauben was dieser Anblick für einen Eindruck auf mich gemacht hat. Ich weiß gewiß, Thales, [...] Tycho, Kopernikus, Galiläi und Newton hätten mir gewiß die Visite in diesen Nächten nicht abgeschlagen“. ²⁵ Ein bereits im Juli 1782 geschriebener Bericht leitet das Taschenbuch für 1783 ein: „Ich weiß den diesjährigen Kalender mit keinem wichtigeren Gegenstand zu eröffnen als mit einer Nachricht von dem neuen Planeten. [...] Diese Entdeckung hat am 13. März 1781 ein Deutscher namens Friedrich Wilhelm Herschel zu Bath in England gemacht.“ Und dann 1786, im Juli, die Begegnung, als Herschel ihm – im Auftrag Georgs III. – seinen selbstgebauten 10-Fuß-Reflektor überreicht: „Die Gesellschaft des Mannes hat mir unendliches Vergnügen gemacht. [...] Er wird das für den Himmel werden, was Leeuwenhoek für der Erde war.“ ²⁶

Herschels neues Weltbild wird ein großes Ereignis in Lichtenbergs geistigem Erleben. Die Wirkung der Entdeckungen und Hypothesen Herschels auf Lichtenbergs Denken und seine Vorstellungswelt ist in den Jahrgängen 1785, 1786, 1787 und 1790 des Göttinger Taschenkalenders unmittelbar abzulesen.

Nachtrag: Herschel war vor seiner astronomischen Tätigkeit 1760 mit der Ausbildung der Kapelle „Durham Militia“ beauftragt, war Musiklehrer bei reichen englischen Landedelleuten, schrieb (1760 bis 1762) mindestens 18 Sinfonien, leitete 1761 in Newcastle die Gartenkonzerte „after the style of Vauxhall in London“ und hat beim Herzog von York musiziert. 1762 wurde er Direktor der Subskriptionskonzerte in Leeds, 1766 Organist an der Octagon-Chapel in Bath, wo er den Chor gründete. 1777 wird seine Schwester Karoline erste Sängerin in den „Städtischen Konzerten“: Sie war von Friedrich Wilhelm Herschel ausgebildet worden. Herschels Kompositionen waren im galanten Stil geschrieben. Wie seinen Landsleuten Abel und Bach – die damals in London lebten – lag ihm das melodische Element mehr als die kompositorischen Techniken.

¹ *Account of a comet*, In: *Philosophical Transactions* Vol. 71, 1781, S. 492–501 (zit. nach Willy Ley: *Watchers of the Skies*, New York 1963, und Günther Buttmann: *W. H., Leben und Werk*, Stuttgart 1961).

² a.a.O.

³ Umfassende Darstellung siehe D. B. Herrmann, *Die Entdeckungsgeschichte des Uranus und ihre Folgen*. In: *Die Sterne*, 57, Heft 2, 1981, S. 75–86.

⁴ F. Wiedemann: *G. W. F. Hegel in Selbstzeugnissen und Bilddokumenten*, Reinbek 1965, (=rororo Bildmonographie 110), S. 152.

⁵ G. Buttmann, a.a.O., S. 53.

⁶ W. Ley; *Die Himmelskunde*, Düsseldorf und Wien 1965, S. 451.

⁷ James Ferguson: *Astronomy explained upon Sir Isaac Newton's principles*, London 1756.

⁸ *Philosophical Transactions*, 1767 (diese Arbeit erwähnt bereits die Möglichkeit stellarstatistischer Parallaxenbestimmung!).

⁹ Christian Mayer: *Gründliche Verteidigung neuer Beobachtungen von Fixsterntabanten*, Mannheim 1778.

¹⁰ ders. *De novis in coeli sidereo phaenomenis in miris stellarum fixarum comitibus*, Mannheim 1779.

¹¹ *Catalogue of one thousand new nebulae and clusters of stars*, *Philosoph. Transactions*, Vol. 76, 1786, S. 457–499.

¹² *Catalogue of a second thousand . . .* In: *Philosoph. Transactions*, Vol. 79, 1789, S. 212–255.

¹³ *Catalogue of 500 new nebulae, nebulous stars, planetary nebulae, and clusters of stars; with remarks on the construction of the heavens*, (*Philosoph. Transactions*, Vol. 1802, S. 477–528).

¹⁴ *The scientific papers of Sir W. Herschel*, Vol. II, London 1912 ff., Nr. XLIX, S. 199, (1802).

¹⁵ A.a.O., Vol. II, Nr. LXIII, S. 494 (1811): Meine Absicht bei der Anordnung meiner Beobachtungen war, zu zeigen, daß die Vielgestaltigkeiten untereinander verbunden sein könnten durch je auseinander hervorgehende Zwischenstufen, so daß jedes Folgestadium der Nebel das Ergebnis der Gravitationswirkungen der Materieteilchen aufeinander innerhalb des vorhergehenden

Stadiums sein könnte. Durch derartige Stufen würden Materieverdichtungen mehr und mehr planetenähnlich werden. Von da aus braucht es nur noch kleine zusätzliche Verdichtungen der Materie bis zum sternartigen Zustand. Und es sind auch viele Anhaltspunkte gegeben, welche die planetarische mit der sternartigen Erscheinung verbinden.

- ¹⁶ A.a.O., Vol. II, Nr. LXVI, S. 520 (1814).
- ¹⁷ A.a.O., Vol. I, Nr. XXIII, S. 336 (1789).
- ¹⁸ A.a.O., Vol. II, Nr. LXVI, S. 541, (1814).
- ¹⁹ A.a.O., Vol. I, Nr. XXVI, S. 415 f. (1791).
- ²⁰ A.a.O., Vol. I, Nr. XXIII, S. 330 und 337 (1789).

- ²¹ Hans Blumenberg: *Die Genesis d. kopernikanischen Welt*, Ffm. 1975, S. 673.
- ²² G. Gamauf: *Erinnerungen aus Lichtenbergs Vorlesungen über die physikalische Geographie*, Wien und Triest 1818, S. 360 f.
- ²³ L. Feuerbach: *Sämtl. Werke*, edd. W. Bolin und F. Jodl, Stgt. 1903 – 1911, II., S. 135 – 137.
- ²⁴ F. Arago: *Populäre Astronomie*, Sämtl. Werke, Bd. 14, Leipzig 1859, S. 392.
- ²⁵ Georg Christoph Lichtenberg; *Schriften und Briefe* 4, 465.
- ²⁶ An Ramberg, 6. August 1786 (G. C. Lichtenberg: *Schriften und Briefe* 4, 680).

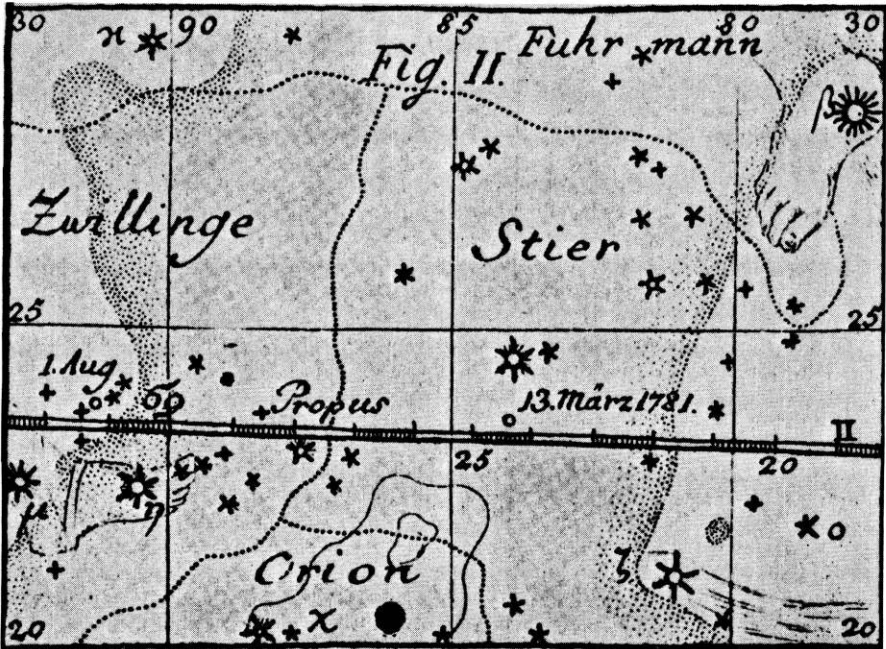


Abb. 5
Himmelsausschnitt, wo Uranus 1781 entdeckt wurde