

# Newton's Kosmogonie.

Von Prof. Dr. R. Stölzle in Würzburg.

Kosmogonische Betrachtungen sind heute mehr als je im Schwange. Die Hypothesen von Kant und von Laplace sind noch immer lebhaft umstritten. Neue Versuche sind aufgetreten. So stellten neue Weltbildungshypothesen auf: J. Norman Lockyer<sup>1)</sup> die sog. Meteorhypothese, ferner der Mathematiker George Howard Darwin in zahlreichen Abhandlungen seit 1879<sup>2)</sup>, zuletzt in dem Werke: *Ebbe und Flut*<sup>3)</sup> (1897), H. Faye<sup>4)</sup>, der Jesuit Karl Braun<sup>5)</sup>, Zehnder<sup>6)</sup>, Wilhelm Meyer<sup>7)</sup>, um nur die wichtigsten neueren Versuche zu nennen. Aber keine der bisher aufgestellten Weltbildungshypothesen erfreut sich allgemeiner Anerkennung. Unter diesen Umständen mag es auch einmal am Platze sein, den Blick nach rückwärts zu wenden und zu sehen, was einer der ersten und grossen Begründer moderner Himmelsmechanik über Kosmogonie dachte. Wir meinen Isaak Newton. Seine naturphilosophischen Anschauungen haben verschiedentlich Darstellungen erfahren<sup>8)</sup>. Dabei sind seine kosmogonischen Ideen nur beiläufig behandelt worden, am ausführlichsten, aber keineswegs vollständig, noch von H. Faye<sup>9)</sup>.

<sup>1)</sup> Lockyer, *The meteoric hypothesis*. London 1890.

<sup>2)</sup> In den *Philosophical Transactions of the royal society of London*.

<sup>3)</sup> Deutsch, Leipzig 1902.

<sup>4)</sup> Faye, *Sur l'origine du monde*<sup>3</sup>. Paris 1896.

<sup>5)</sup> Braun, Ueber Kosmogonie vom Standpunkte christlicher Wissenschaft<sup>3</sup>. 1905.

<sup>6)</sup> Zehnder, *Die Mechanik des Weltalls*. 1897.

<sup>7)</sup> Meyer, *Das Weltgebäude*. Leipzig und Wien 1898.

<sup>8)</sup> Curt Struve, Versuch, die naturphilosophischen Ansichten Newtons in ihrer Beziehung zu denen seiner Vorgänger darzulegen. Im Jahresbericht über das Gymnasium zu Sorau (1869) 1—24. — Schaller, *Geschichte der Naturphilosophie* (1. Teil 1841) 353—398: Newton. — Baumann, *Die Lehren von Raum, Zeit und Mathematik I* (1868) 473—515. — Ch. de Rémusat, *Histoire de la philosophie en Angleterre depuis Bacon jusqu'à Locke* (Paris 1875) II 202—222.

<sup>9)</sup> H. Faye, *Sur l'origine du monde* (Paris 1896) 117—124, wo lediglich das *Scholium generale* des 3. Buches der *Principia* Newtons in der Uebersetzung mitgeteilt wird.

Eine genauere Darstellung der kosmogonischen Ideen Newtons fehlt also, soweit ich sehe. Daher dürfte eine solche als Beitrag zur Geschichte der Naturphilosophie einiges Interesse finden.

Newton hat die doppelte Aufgabe einer Kosmogonie, den Ursprung des Weltstoffes und den Ursprung der gegenwärtigen Gestalt der Welt zu erklären, wohl erfasst und auch zu lösen gesucht.

Was die erste Frage, die nach dem Ursprunge des Weltstoffes, betrifft, so hat sich Newton darüber ganz klar ausgesprochen. Die Naturphilosophie führt nach Newton zu einer ersten Ursache, welche ohne Zweifel nicht mechanisch ist<sup>1)</sup>. Es scheint Newton am wahrscheinlichsten, dass Gott im Anfange der Dinge die Materie so gebildet hat, dass ihre ursprünglichen Teilchen, aus welchen dann die ganze körperliche Natur entspringen sollte, massiv waren, fest und hart, undurchdringlich und beweglich, mit den Grössen und Gestalten und überdies mit den Eigentümlichkeiten und in der Zahl und Quantität nach Verhältnis des Raumes, in welchem sie sich bewegen sollten, wie sie zu den Zwecken, zu denen sie waren gebildet worden, am besten hingeführt werden könnten<sup>2)</sup>.

Die erste Frage der Kosmogonie nach dem Ursprung des Weltstoffes beantwortet also Newton völlig im Sinne des Gottesglaubens.

Newton hat sich aber auch die zweite Frage der Kosmogonie, die Frage nach dem Ursprunge der jetzigen Gestalt der Welt, vorgelegt und sie zu lösen versucht. Newton will sich nicht begnügen, bloss den Mechanismus der Welt, den Bestand der Welt zu erklären, er will auch den Ursprung der gegenwärtigen Einrichtung unseres Planetensystems ergründen. Er erklärt ausdrücklich in der Optik, die Naturphilosophie habe nicht bloss den Mechanismus der Welt zu erklären, sondern ausserdem und hauptsächlich diese und ähnliche Fragen zu erledigen:

„Woher kommt es, dass Sonne und Planeten gegen einander gravitieren ohne eine dazwischen liegende dichte Materie? Woher alle Ordnung und Schönheit, die wir in der Welt sehen? Zu welchem Zwecke sind die Kometen da? Und woher kommt es, dass die Planeten alle in einer und derselben Richtung in konzentrischen Kreisen sich bewegen, während die Kometen in allen Arten

<sup>1)</sup> Newton, Opera (ed. Horsley 1882) IV (Optics) 237: „Whereas the main business of natural philosophy is to argue from phaenomena without feigning hypotheses and to deduce causes from effects, till we come to the very first cause, which certainly is not mechanical.“

<sup>2)</sup> Newton, Opera (ed. Horsley 1782) IV (Optics) 260: „All these things being considered it seems probable to me, that God in the beginning formed matter in solid, massy, hard, impenetrable, moveable particles, of such sizes and figures and with such other properties and in such proportion to space as most conduced to the end for which he formed them.“

von Bahnen in sehr exzentrischen Kreisen sich bewegen? Was hindert die Fixsterne, auf einander zu fallen?“<sup>1)</sup>

Auf diese Frage ist eine doppelte Antwort möglich. Die eine lautet: Die gegenwärtige Ordnung der Welt hat sich in mechanischer Weise bloss auf grund der Naturgesetze aus dem Chaos entwickelt. Die zweite Antwort nimmt für jede einzelne Einrichtung unseres Sonnensystems ein unmittelbares direktes Eingreifen Gottes an. Die erste Lösung lehnt Newton als unphilosophisch entschieden ab. Das heisst ihm die Entstehung der Welt auf blinden Zufall zurückführen. Newton erklärt:

„Mit Hilfe dieser Prinzipien scheinen alle materiellen Dinge zusammengesetzt zu sein aus den oben erwähnten harten und festen Teilchen, welche sich bei der ersten Schöpfung auf den Ratschluss eines intelligenten Agens mit einander verknüpften. Denn es ziemte sich für den, welcher die Dinge schuf, sie zu ordnen. Und wenn er es so tat, dann ist es unphilosophisch, nach einem andern Ursprung der Welt zu suchen oder zu fordern, dass die Welt aus einem Chaos durch blosser Naturgesetze hätte entstehen können, obwohl sie, nachdem sie einmal gebildet ist, durch jene Gesetze viele Jahrhunderte sich erhalten kann. Denn während die Kometen in sehr exzentrischen Bahnen in allen Arten von Richtungen sich bewegen, konnte ein blindes Schicksal nie bewirken, dass alle Planeten sich in einer und derselben Richtung in konzentrischen Kreisen bewegen . . . Von einer so wunderbaren Einhelligkeit im Planetensystem muss man zugestehen, dass sie die Wirkung einer Wahl ist“<sup>2)</sup>.

Newton hält also eine Entstehung der heutigen Ordnung des Universums durch mechanische Entwicklung für unmöglich. Ja, er kam durch Bentleys Briefe zur Ueberzeugung, dass

„die Hypothese, den Bau der Welt durch mechanische Prinzipien von einer durch die Himmelsräume zerstreuten Materie abzuleiten, mit seinem System im Widerspruch stehe“<sup>3)</sup>.

Dann bleibt für Newton nur die zweite Möglichkeit, den gegenwärtigen Bestand des Universums aus dem unmittelbaren Eingreifen Gottes zu erklären. Das ist auch tatsächlich Newtons Ueberzeugung. In diesem Sinne schrieb er an Bentley:

„Als ich meine Abhandlung über unser System schrieb, hatte ich ein Auge auf solche Prinzipien, wie sie bei denkenden Menschen für den Glauben an eine Gottheit zu wirken vermochten, und nichts kann mich mehr freuen, als sie für den Zweck nützlich zu finden“<sup>4)</sup>.

Dieser Ueberzeugung hat Newton Ausdruck gegeben in dem berühmten „*Scholium generale*“ des dritten Buches seiner „*Philosophiae naturalis principia mathematica*“ und in der Optik. Besonders ein-

<sup>1)</sup> Newton, Opera (ed. Horsley 1782) IV (Optics) 237—38.

<sup>2)</sup> Newton, Opera (ed. Horsley 1782) IV (Optics) 261—62.

<sup>3)</sup> Bentley (ed. Dyce) III 215 und Newton, Opera IV (1782) 641.

<sup>4)</sup> Bentley (ed. Dyce) III 203 und Newton, Opera IV (1782) 429.

gehend aber hat er diesen Standpunkt vertreten in vier berühmt gewordenen Briefen an Richard Bentley, der ihm einige Bedenken vorgelegt hatte. Bentley hielt nämlich im Jahre 1692 aus Anlass der von Robert Boyle gemachten Stiftung acht Predigten zur Widerlegung des Atheismus<sup>1)</sup>. Der letzte Vortrag fand am 5. Dezember statt. Die ersten sechs Vorträge waren schon gedruckt. Da wünschte Bentley vor der Veröffentlichung des 7. und 8. Vortrages, welche mehr im einzelnen von Newtons Prinzipien handelten, Newton selbst zu Rate zu ziehen, und richtete brüßlich über mehrere Punkte Anfragen an Newton<sup>2)</sup>. Newton antwortete sofort in vier Briefen. Der erste Brief ist vom 10. Dezember 1692, der zweite vom 17. Januar 1692—93, der dritte vom 25. Februar 1692—93, der vierte vom 11. Februar 1693 (so!)<sup>3)</sup>.

Aus diesen Quellen gewinnen wir einen Ueberblick über Newtons kosmogonische Ideen am besten, wenn wir zunächst die mehr allgemeinen Aeusserungen Newtons im „*Scholium generale*“ und dann die einzelnen kosmogonischen Probleme darstellen, wie sie Newton in den Briefen an Bentley niedergelegt hat.

### I. Newtons Kosmogonie im *Scholium generale*.

Zwei Eigenschaften unseres Planetensystems fielen Newton seiner Zeit besonders auf: Erstens die gleiche Richtung der Bewegungen aller Planeten und Monde, zweitens die Lage der Planetenbahnen beinahe in derselben Ebene. Newton schreibt:

„Die sechs Hauptplaneten machen ihre Umläufe um die Sonne in konzentrischen Kreisen, in derselben Richtung der Bewegung, beinahe in derselben Ebene. Die zehn Monde bewegen sich um die Erde, den Jupiter und Saturn in konzentrischen Kreisen, in derselben Richtung der Bewegung, beinahe in den Ebenen der Planetenbahnen“<sup>4)</sup>.

Solche Uebereinstimmung der Bewegungen und Bahnebenen weist auch auf eine gemeinschaftliche Ursache. Diese Ursache kann entweder eine mechanische oder eine intelligente sein. Newton hält eine mechanische Ursache dieser Uebereinstimmung der Bewegungen für unmöglich. Das beweist ihm der Hinblick auf die Kometen. Denn wenn sich die Kometen in exzentrischen Bahnen und nach allen Richtungen be-

<sup>1)</sup> Eight Sermons preached at the Hon. Robert Boyle Lecture in the year 1692 (in the works of R. Bentley, D.D. coll. and ed. by the rev. Alex. Dyce III).

<sup>2)</sup> Alex. Dyce, The editors preface p. VI; ferner Jebb, Bentley (London 1889) 27—28.

<sup>3)</sup> The works of Rich. Bentley coll. and ed. by Alex. Dyce. III (London 1838) 201—215: Four letters from Sir Isaac Newton to Dr. Bentley containing some arguments in proof of a deity. Dieselben in Newton Opera (ed. Horsley) IV (Londini 1782) 427—42.

<sup>4)</sup> Newton, Opera (ed. Horsley 1782) III 171.

wegen, dann muss es für so bestimmte Bewegungen, wie sie die Planeten haben, eine ganz bestimmte Ursache geben. Das kann also keine mechanische, sondern nach Newton nur eine intelligente sein, auf welche auch die bestehende Zusammenordnung unseres Sonnensystems zurückgeht. Newton gibt seine Ansicht dahin kund:

„Und alle diese regelmässigen Bewegungen haben nicht ihren Ursprung aus mechanischen Ursachen, da ja die Kometen in sehr exzentrischen Bahnen und nach allen Teilen des Himmels frei sich bewegen. Durch diese Art der Bewegung gehen die Kometen sehr rasch und leicht durch die Bahnen der Planeten; und in ihren Aphelien, wo sie langsamer sind und länger verweilen, sind sie möglichst weit von einander entfernt, damit sie sich nur sehr wenig anziehen. Diese schöne Verbindung von Sonne, Planeten und Kometen konnte nur durch Absicht und Herrschaft eines einsichtigen und mächtigen Wesens entstehen“<sup>5)</sup>.

Aber nicht bloss unser Sonnensystem, auch die übrigen Systeme sind von dem Schöpfer, dem Herrn aller Dinge, gebildet. Newton bekennt:

„Und wenn die Fixsterne Zentren ähnlicher Systeme sind, werden alle diese Systeme, durch ähnliche Absicht gebildet, unter der Herrschaft des Einen stehen, zumal da das Licht der Fixsterne dieselbe Natur besitzt wie das Licht der Sonne, und alle Systeme ihr Licht gegenseitig allen zusenden . . . Dieser (sc. Eine) regiert alles, nicht als Weltseele, sondern als Herr des Weltalls, und wegen seiner Herrschaft heisst er gewöhnlich Herr, Gott, Allbeherrscher (*παντοκράτωρ*)“<sup>6)</sup>.

Diese Ansicht, dass die Entstehung der Planetenbewegungen, die Entstehung der Lage ihrer Bahnen, die Entstehung der Richtung dieser Bewegungen, die Verbindung der Himmelskörper zu unserem System nicht durch mechanische Prinzipien, sondern einzig durch eine Intelligenz erklärt werden könne, führt Newton in den Briefen an Bentley im einzelnen näher aus.

## II. Newtons kosmogonische Ideen in seinen Briefen an Bentley.

Eine Kosmogonie hat die Aufgabe, alle Erscheinungen, die hier in Betracht kommen, zu erklären, und zwar aus mechanischen Ursachen. Sie soll also mechanisch erklären die Entstehung von Wärme und Licht auf der Sonne, die Entstehung der gleichen Richtung aller Bewegungen von Planeten und Trabanten, und zwar in derselben Ebene, die Entstehung gerade dieser Schnelligkeit, dieser Entfernung, dieser Grösse, dieser Dichtigkeit der Planeten, die diese Gestirne heute besitzen, die Entstehung der täglichen Rotation der Sonne und der Planeten, die Beseitigung der durch gegenseitige Anziehung der Kometen und Planeten entstandenen Störungen, welche den Bestand des

<sup>5)</sup> Newton, Opera III (1782) 171.

<sup>6)</sup> Newton, Opera (ed. Horsley 1782) III 171.

Systems gefährden. Newton begriff diese Aufgabe wohl und untersuchte jede der genannten Erscheinungen unter dem Gesichtspunkte: Lassen sich die Erscheinungen aus natürlichen Ursachen erklären, oder müssen wir hier überall übernatürliche Ursachen, d. h. ein unmittelbares Eingreifen Gottes annehmen? Newton hält eine Erklärung aus mechanischen Ursachen für unmöglich und nimmt für jede einzelne der genannten Erscheinungen den Arm Gottes in Anspruch. Da die nähere Art der Begründung durch Newton nur mehr historisches Interesse hat, geben wir bei den einzelnen Problemen in aller Kürze nur die Newtonsche Lösung an.

Das erste Problem: „Wie entstand Wärme und Licht auf der Sonne und warum gerade auf diesem Himmelskörper?“ erörtert Newton eingehend im ersten Briefe an Bentley und kommt zum Resultat, dass diese Erscheinungen nur durch unmittelbares Eingreifen des Schöpfers zu begreifen sind. Hier sind Newtons Worte:

„Ich halte diese Erscheinung (nämlich Licht und Wärme der Sonne) nicht für erklärbar durch rein natürliche Ursachen, sondern bin genötigt, sie dem Ratschluss und der Erfindung eines freien Agens zuzuschreiben“<sup>1)</sup>.

In demselben Sinne lässt sich Newton vernehmen mit den Worten:

„Warum es in unserem System einen Körper gibt, geeigenschaftet, allen übrigen Licht und Wärme zu geben, dafür kenne ich keinen Grund, als weil der Urheber des Systems es für angemessen hielt, und warum es nur einen Körper dieser Art gibt, dafür kenne ich keinen Grund, als weil Einer genügend war, alle übrigen zu erwärmen und zu erleuchten“<sup>2)</sup>.

Die zweite Frage nach Entstehung der gleichen Bewegungsrichtung der Planeten und Trabanten und zwar in derselben Ebene beantwortet Newton in demselben ersten Briefe an Bentley in dem Sinne, dass die fraglichen Erscheinungen nicht natürlich, sondern nur als Wirkung eines Entschlusses erklärt werden können. Newtons Worte sind:

„Auf Ihre zweite Frage antworte ich, dass die Bewegungen, welche die Planeten jetzt haben, nicht aus einer natürlichen Ursache allein entspringen konnten, sondern durch ein intelligentes Agens eingedrückt wurden. Denn da Kometen in die Region unserer Planeten herabsteigen und hier in allen Arten von Bahnen . . . in Ebenen, die zur Ebene der Ekliptik geneigt sind, und in allen Arten von Winkeln sich bewegen, so ist es klar, dass es keine natürliche Ursache gibt, welche all die Planeten, Haupt- und Nebenplaneten, bestimmen konnte, sich in derselben Bahn und in derselben Ebene ohne beträchtliche Abweichung zu bewegen: das muss die Wirkung eines Entschlusses gewesen sein“<sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> „I do not think explicable by mere natural causes, but am forced to ascribe it to the counsel and contrivance of a voluntary Agent“ (Bentley [ed. Dyce] III 204 und Newton, Opera IV [1782] 430).

<sup>2)</sup> Bentley (ed. Dyce) III 204 und Newton, Opera IV (1782) 430.

<sup>3)</sup> Bentley (ed. Dyce) III 204—05 und Newton, Opera IV (1782) 431.

Ein drittes kosmogonisches Problem ist, gerade diese Schnelligkeit, gerade diese Grösse, gerade diese Dichtigkeit der Planeten zu erklären, wie sie sich jetzt zeigt. Newton hat diese Einzelheiten eingehend erörtert und kann sie nicht durch eine natürliche Ursache, sondern nur durch eine in Mechanik und Geometrie wohl bewanderte Ursache begreiflich machen. Newton bemerkt ausdrücklich:

„Es gibt keine natürliche Ursache, welche den Planeten im Verhältnis zu ihren Entfernungen von der Sonne und andern Zentralkörpern gerade diese Grade von Schnelligkeit geben konnte, die erforderlich waren, um zu bewirken, dass sie sich in solchen konzentrischen Kreisen um diese Körper bewegen“<sup>1)</sup>.

Newton kann die verschiedenen Grössen der Gestirne, ihre Entfernungen und Geschwindigkeiten nicht durch eine blind und zufällig wirkende Ursache, sondern nur durch eine in Mechanik und Geometrie wohl erfahrene Ursache bewirkt denken. Er fasst seine Ansicht folgendermassen zusammen:

„Dieses System mit all seinen Bewegungen herzustellen, erforderte . . . eine Ursache, die kannte und mit einander verglich die Quantitäten der Materie in den verschiedenen Körpern der Sonne und der Planeten und die daraus sich ergebenden Schwerkkräfte, wie auch die verschiedenen Entfernungen der Hauptplaneten von der Sonne und der Nebenplaneten von Saturn, Jupiter und Erde, endlich die Schnelligkeiten, mit welchen diese Planeten um diese Quantitäten von Materie in den Zentralkörpern sich bewegen konnten. All diese Dinge zusammen zu vergleichen und zu ordnen trotz so grosser Mannigfaltigkeit der Körper beweist, dass diese Ursache nicht blind und zufällig, sondern sehr wohl in Mechanik und Geometrie erfahren war“<sup>2)</sup>.

Ebenso führt Newton auch die verschiedenen Dichtigkeiten der Planeten — er nennt Jupiter und Saturn speziell — nicht etwa auf die verschiedenen Entfernungen der Planeten von der Sonne zurück, sondern die verschiedenen Dichtigkeiten waren eher Ursache, warum der Schöpfer sie (sc. Jupiter und Saturn) in grosser Entfernung anbrachte<sup>3)</sup>.

Wir kommen zu einer vierten kosmogonischen Erscheinung, die zu erklären ist, nämlich zur Frage, wie die tägliche Rotation der Sonne und der Planeten entstand. Newton bekennt, dass die täglichen Rotationen der Sonne und der Planeten kaum aus einer rein mechanischen Ursache entstehen konnten<sup>4)</sup>. Und noch deutlicher erklärt er im vierten Briefe:

<sup>1)</sup> Bentley (ed. Dyce) III 205 und Newton, Opera IV 431.

<sup>2)</sup> Bentley (ed. Dyce) III 205—206 und Newton, Opera IV (1782) 431—32.

<sup>3)</sup> „This various density should have some other cause than the various distances of the planets from the sun . . . which qualifications surely arose not from their being placed at so great a distance from the sun, but were rather the cause why the Creator placed them at great distance.“ Bentley (ed. Dyce) III 206 und Newton, Opera IV (1782) 432.

<sup>4)</sup> Bentley (ed. Dyce) III 207 und Newton, Opera IV (1782) 433.

„In meinem ersten Briefe schilderte ich, dass die täglichen Rotationen der Planeten nicht von der Schwere abgeleitet werden konnten, sondern einen göttlichen Arm forderten, um sie einzudrücken“<sup>1)</sup>.

Eine fünfte kosmogonische Frage, die nach der Entstehung der seitlichen Bewegungen der Erde und der Planeten, hat Newton ziemlich eingehend gewürdigt. Newton lehnt auch für dieses Problem die mechanische Erklärung als unzulänglich ab mit den Worten:

„Ich kenne keine Kraft in der Natur, welche diese seitliche Bewegung verursachen würde ohne göttlichen Arm“<sup>2)</sup>.

Newton eignet sich eine Vorstellung Platos an. Die Bewegung der Planeten sei derart, als wenn sie alle von Gott in einer von unserem System sehr entfernten Gegend geschaffen und von hier gegen die Sonne fallen gelassen wären. Sobald sie in ihre verschiedenen Bahnen angekommen seien, hätte sich ihre Fallbewegung in eine seitliche Bewegung verwandelt<sup>3)</sup>. Newton findet unter dieser Voraussetzung das Eingreifen der göttlichen Macht zur Erklärung der seitlichen Bewegung unerlässlich. Es heisst bei ihm:

„Und das ist wahr, wenn man voraussetzt, dass die Schwerkraft der Sonne in dem Zeitpunkt, wo sie alle (sc. die Planeten) in ihre verschiedenen Bahnen ankamen, doppelt war; aber dann ist die göttliche Macht hier erforderlich in doppelter Hinsicht, nämlich um die absteigenden Bewegungen der fallenden Planeten in eine seitliche Bewegung zu verwandeln und gleichzeitig, um die anziehende Kraft der Sonne zu verdoppeln. So kann dann die Schwere die Planeten in Bewegung setzen, aber ohne göttliche Macht konnte sie dieselben nicht in eine solche kreisförmige Bewegung versetzen, wie sie um die Sonne haben, und darum sehe ich mich aus diesem wie aus anderen Gründen getrieben, die Einrichtung dieses Systems einem intelligenten Agens zuzuschreiben“<sup>4)</sup>.

Ein solches intelligentes Agens und sein direktes Eingreifen fordert Newton endlich sechstens auch zur Erhaltung des Bestandes des Sonnensystems. Durch gegenseitige Anziehung der Kometen und Planeten entstehen nämlich Störungen, die mit der Länge der Zeit anwachsend endlich den Bestand des Systems bedrohen. Dieser nach Newton in sicherer Aussicht stehenden Möglichkeit kann nur durch das direkte Eingreifen Gottes vorgebeugt werden.

Newton weist auf einige unbedeutende Unregelmässigkeiten hin, „welche aus den gegenseitigen Einwirkungen von Kometen und Planeten auf einander entstehen konnten und die anzuwachsen pflegen, bis dieses System eine Ausbesserung verlangt“<sup>5)</sup>.

<sup>2)</sup> Bentley (ed. Dyce) III 215 und Newton, Opera IV (1782) 441.

<sup>3)</sup> Bentley (ed. Dyce) III 210 und Newton, Opera IV (1782) 436.

<sup>4)</sup> Bentley (ed. Dyce) III 210 und Newton, Opera IV (1782) 346.

<sup>5)</sup> Bentley (ed. Dyce) III 210 und Newton, Opera IV (1782) 436—37.

<sup>6)</sup> Newton, Opera (ed. Horsley 1782) IV (Optics) 262.



Diese bessernde Hand ist natürlich nur die Hand Gottes, wie der ganze Zusammenhang, dem die Stelle angehört, lehrt.

### III. Würdigung der Kosmogonie Newtons.

Fragen wir nach dem Werte von Newtons Kosmogonie, so müssen wir Newtons Kosmogonie unter dem naturwissenschaftlichen, unter dem philosophischen und unter dem historischen Gesichtspunkte betrachten.

Vom naturwissenschaftlichen Standpunkt ist gegen die Annahme Newtons, dass die Welt so, wie sie ist, aus Gottes Hand hervorgegangen sei, nichts zu sagen. Denn einem allmächtigen Wesen wäre solches an sich nicht unmöglich. Aber eine solche Annahme verzichtet eigentlich auf eine natürliche Erklärung der Entstehung des heutigen Weltsystems. Von ihr gilt, was E. Gerland sagt:

„Soll eine Weltbildungshypothese nicht von vorneherein gegenstandslos sein, so darf sie nicht mit Newton die Welt, wie sie ist, aus der Hand des Schöpfers hervorgehen lassen“<sup>1)</sup>.

Unter dem philosophischen Gesichtspunkt die Kosmogonie Newtons betrachtend, müssen wir unterscheiden, wie Newton die Entstehung des Weltstoffs, und wie er die gegenwärtige Gestalt der Welt erklärt. Newton führt die Entstehung des Weltstoffs auf Gott zurück. Damit hat er eine bleibende Wahrheit ausgesprochen.

Anders müssen wir über Newtons Versuch urteilen, den gegenwärtigen Bestand der Welt unmittelbar auf Gottes direktes Eingreifen zurückzuführen. Dieser Versuch widerspricht den Grundsätzen einer gesunden Philosophie, welche verlangt, die Erscheinungen so lange als möglich auf natürliche Weise zu erklären<sup>2)</sup>. Es ist sehr wohl möglich, dass diese gegenwärtige Gestalt der Welt sich erst allmählich aus dem Chaos mechanisch nach blossen Naturgesetzen entwickelt hat. Gegen den Gottesglauben verstösst eine solche Hypothese nicht, wenn man nur Materie, Naturkräfte und Naturgesetze im letzten Grunde auf Gott zurückführt. Ein direktes Eingreifen Gottes aber für jede einzelne Erscheinung anzunehmen, wie Newton tut, muss als verfehlt bezeichnet werden vom Standpunkt einer gesunden Philosophie aus.

Ist demnach Newtons Kosmogonie, soweit sie die Entstehung unserer gegenwärtigen Weltordnung auf lauter einzelne direkte Eingriffe Gottes zurückführt, vom naturwissenschaftlichen Standpunkt aus gegenstandslos, vom philosophischen verfehlt, so behält sie doch ihre Bedeutung in historischer Hinsicht. Denn die kosmogonischen Probleme, welche sie ungelöst hinterliess, reizten alle folgenden Denker zur Lösung. So führte Newtons Irrgang bezüglich der Erklärung der Entstehung der gegenwärtigen Gestalt der Welt schliesslich zur Wahrheit. Tatsächlich knüpfen die bedeutendsten der in der Folgezeit aufgestellten kosmogonischen Hypothesen von Buffon, Kant und Laplace unmittelbar und ausdrücklich an Newton an.

<sup>1)</sup> W. Valentiner, Handwörterbuch der Astronomie II (1898) 230.

<sup>2)</sup> Vgl. z. B. Thomas v. Aquin, *Summa c. gentes* III c. 69 und Kant, Werke (ed. Hartenstein) IV 202.