

Diese Ausgabe folgt der unter der Schirmherrschaft des Istituto Italiano per gli Studi Filosofici und des Centro Internazionale di Studi Bruniani bei »Les Belles Lettres« erschienenen kritischen Edition *Ceuvres Complètes de Giordano Bruno* (Paris 1993–1999), ediert von Giovanni Aquilecchia, herausgegeben unter der Leitung von Yves Hersant und Nuccio Ordine.

Wir danken dem Verlag »Les Belles Lettres« für die freundliche Genehmigung zur Verwendung des italienischen Textes, dem Istituto Italiano per gli Studi Filosofici und dem Centro Internazionale di Studi Bruniani für die gute Kooperation sowie der Fritz Thyssen-Stiftung für die großzügige Unterstützung der deutschen Ausgabe.

Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN-10: 3-7873-1804-6  
ISBN-13: 978-3-7873-1804-9

Zitiervorschlag: BWIV

[www.meiner.de](http://www.meiner.de)

© Felix Meiner Verlag Hamburg 2007. Alle Rechte vorbehalten.

Dies betrifft auch die Vervielfältigung und Übertragung einzelner Textabschnitte durch alle Verfahren wie Speicherung und Übertragung auf Papier, Transparente, Filme, Bänder, Platten und andere Medien, soweit es nicht §§ 53 und 54 URG ausdrücklich gestatten. Gestaltung: Jens-Sören Mann.

Satz: Type & Buch Kusel, Hamburg. Druck: Strauss, Mörlenbach.  
Bindung: Litges & Dopf, Heppenheim. Gedruckt auf alterungsbeständigem »Alster«-Werkdruckpapier (ANSI-Norm resp. DIN-ISO 9706), hergestellt aus 100 % chlorfrei gebleichtem Zellstoff. Printed in Germany.

05/07/07

€ 128,96

INHALT

Vorbemerkung .....	VII
Siglenverzeichnis .....	IX
Abkürzungsverzeichnis der Werke Brunos .....	X
Einleitung. Von Angelika Bönker-Vallon .....	XIII
1. Brunos Schrift »Über das Unendliche, das Universum und die Welten« als Dokument des geistesgeschichtlichen und naturphilosophischen Umbruchs der Renaissance XIII   2. Die Lebensumstände Giordano Brunos und seine wissenschaftliche Mission in England XXIII   3. Einheitsmetaphysische Begründung des Universums und Umdeutung der Tradition in »Über die Ursache« XXXIX   4. Die literarischen Vermittlungsformen in »Über das Unendliche« LIV   5. Der Kampf der Vernunft gegen die aristotelische Kosmologie LXIX   6. Der Aufbau des neuen Weltbildes LXXXV   7. Naturphilosophie, Ethik und Religion CV   8. Weiterentwicklung und Wirkungsgeschichte CXII   9. Editorische Notiz CXXVII	
Bibliographie .....	CXXIX

GIORDANO BRUNO

DE L'INFINITO, UNIVERSO ET MONDI

ÜBER DAS UNENDLICHE, DAS UNIVERSUM

UND DIE WELTEN

Einleitungsschreiben .....	5
Erster Dialog .....	51
Zweiter Dialog .....	93
Dritter Dialog .....	153
Vierter Dialog .....	209
Fünfter Dialog .....	249

tuellen Inhalt hat sich also im Bereich des Anwesenden zugunsten einer faktischen Erfüllung entschieden. Ist aber ein in solcher Weise erfüllter Raum »hier« gegeben und, wie Filoteo fortfährt, ontologisch als »gut«<sup>184</sup> zu begrüßen, dann widerspricht es weder der Indifferenz des unendlichen Leeren noch den Regeln der Vernunft, diese Bedingungen auf das abwesenden Unendliche zu übertragen. Vom Vakuum ist – wie schon festgestellt – nicht zu erwarten, daß es einen Inhalt durch eine fehlende Eignung nicht aufnimmt. Die Vernunft aber tut nichts anderes, als das Wissen um das faktisch Gegebene und für gut Befundene mit Hilfe ihrer Kategorien einer gleichermaßen vorherrschenden Ununterschiedenheit auf das Unendliche anzuwenden, um somit auf dieselben Eigentümlichkeiten »da draußen« wie »hier« zu schließen.

Brunos Hauptwaffe in der theoretischen Widerlegung des Aristotelismus, so kann man das Ergebnis des mühevollen Auftakts von *Über das Unendliche* abschließend zusammenfassen, besteht in den Möglichkeiten einer Vernunft, die die empirisch nicht erfassbare kosmische Unendlichkeit nach ihren Vorgaben erfaßt und deutet. Das Unendliche wird im Sinne der Indifferenz des leeren Raumes nicht nur zugelassen, sondern auch – wiederum durch einen Akt der unterschiedslosen Übertragung vernünftigen Denkens – mit den Strukturen des hier Bekannten ausgestattet.<sup>185</sup> In diesem Sinn ist Brunos Argumentation über das Unendliche nicht gänzlich ohne eine Information der Erfahrung (*esperimento*). Die zu Beginn dieses Kapitels gestellte Frage, was über das Unendliche gewußt werden kann,<sup>186</sup> läuft nach der letzten Analyse zugespitzt formuliert darauf hinaus, daß das Unendliche gegenüber dem Endlichen letztlich keine unterscheidbaren Strukturen

<sup>184</sup> Vgl. ebd.

<sup>185</sup> Dies bringt Fracastorio deutlich zum Ausdruck: »Gewiß können wir in Ähnlichkeit zu dem, was wir sehen und kennen, sicherer urteilen, als im Gegensatz zu dem, was wir sehen und kennen. [...] Denn, wenn auch alle anderen Verstandesgründe gleichwertig wären, sehen wir doch, daß die Erfahrung im Gegensatz zum Leeren steht, nicht aber zum Vollen. Wenn wir so sprechen, werden wir immer gerechtfertigt sein [...].«Ebd.

<sup>186</sup> Vgl. oben, S. LXXI ff.

aufweist. Selbstverständlich aber ist die empirische Erfahrbarkeit der faktisch vorgefundenen Welt nicht identisch mit dem Wissensfeld der Vernunft. Das Erfahrbare geht, dadurch gerechtfertigt, daß es »gut« ist, als Strukturmoment einer diesseits bewährten, konkreten Realität in den Objektbereich der Vernunft ein, die dieses Bewährte ihrerseits ohne Einschränkung auf das Jenseitige und Unbekannte anwendet. Das Ergebnis ist ein Vernunftschluß, der auf ein Universum von unendlichen Ausmaßen mit unzählig vielen Welten führt,<sup>187</sup> die alle – nach den Regeln der vernunftgemäßen Ununterschiedenheit – »erstrangige Glieder des Universums von gleichem Aussehen, Antlitz, Vorrecht, Kraft und Wirkung«<sup>188</sup> sind.

## 6. Der Aufbau des neuen Weltbildes

»Einer ist also der Himmel, einer der unermessliche Raum, einer der Schoß, das universelle Enthaltende, die Ätherregion, durch die alles umläuft und sich bewegt. Dort zeigen sich uns in der Weise der Wahrnehmung unzählige Sterne, Gestirne, Weltkugeln, Sonnen, Erden, und auf unendlich viele läßt sich in der Weise des Verstandes schließen. Das unermessliche und unendliche Universum ist das Zusammengesetzte, das aus diesem Raum und allen enthaltenen Körpern entsteht.«<sup>189</sup>

Mit diesen Worten ist das brunianische Universum in seinen wesentlichen Grundzügen charakterisiert. Der Gedanke der Einheit, der in Brunos Denken von Anfang an die metaphysische Aussage bestimmt, wird in *Über das Unendliche* zum tragenden Fundament der neuen Naturphilosophie. Damit eine umfassende Lehre vom unendlichen Weltall möglich ist, wird der einheitsmetaphysische Ansatz durch die Konzeption des unendlichen homogenen Raumes ergänzt. Ist dieser Raum mit Hilfe des vernünftigen Denkens eingeführt und akzeptiert, dann steht auch der Annahme unzähliger Welten nichts mehr entgegen. Was immer im Universum ist, ist unter der Voraussetzung der indifferenten

<sup>187</sup> Vgl. Dial. I, S. 67

<sup>188</sup> Dial. III, S. 199.

<sup>189</sup> Ebd., S. 153.

Unendlichkeit des Raumes zu denken, in dem alle Körper den gleichen Bedingungen unterworfen sind.

Mit der Theorie des unendlichen homogenen Raumes ist der entscheidende Gedanke eingeführt, von dem die weitere kosmologische Reflexion abhängt. In diesem Sinn knüpft Bruno an die in *Über die Ursache* vorbereiteten Tendenzen der Vereinheitlichung zwischen vor-sokratischer und zeitgenössischer Metaphysik an. Die Synthese zwischen dem antiken Atomismus mit seinen Prinzipien des Leeren und des Vollen und der modernen, von Cusanus inspirierten Unendlichkeitsspekulation wird aufgegriffen und in einem bis dahin noch nicht bekannten Maße vorangetrieben. Das Ergebnis ist der unendliche leere Raum, der dennoch ohne Einschränkung mit unendlich vielen und bewohnten Welten erfüllt ist.<sup>190</sup>

Wenn nun mit der Homogenität des unendlichen Raumes und der Vorstellung der unendlichen Welten die entscheidenden Stichworte für die Ausrichtung des brunianischen Universums gegeben sind, bedeutet dies dennoch nicht, daß damit schon eine ausreichende Beschreibung des neuen Weltbildes vorläge. Es handelt sich vielmehr um eine erste Festlegung der kosmologischen Rahmenbedingungen, die notwendigerweise eine Fülle fachwissenschaftlicher Überlegungen nach sich zieht. So genügt es nicht, die Unendlichkeit der räumlichen und körperlichen Bedingungen durch die Vernunft widerspruchsfrei zu erschließen. Es müssen vielmehr jetzt die spezifischen makrokosmischen und mikrokosmischen Abläufe der durchgehend indifferenten Unendlichkeit des Raumes angepaßt werden. Bruno steht also vor der entscheidenden Aufgabe, die auf das endliche und begrenzte Universum zugeschnittene Kosmologie und Physik des Aristoteles aufzuheben und zu einer Kosmologie und Physik zu transformieren, die sich auf den völlig neuen Bezugsrahmen eines unbegrenzten Raumes einzustellen hat. Es muß somit möglich sein, die reibungslose Koexistenz der unendlichen Welten in einem einheitlichen Universum aufzuzeigen.

Aus der Perspektive der Kosmologie betrifft dies vor allem die Ortsbestimmung und das Bewegungsverhalten der Gestirne, das bei der Erfüllung des unendlichen Raumes mit unendlich vielen Welten in

<sup>190</sup> Vgl. dazu die Darstellung des vorausgehenden Abschnittes.

Hinblick auf das Universum als Ganzes geregelt sein muß. Aus der Perspektive der Physik geht es um die Vereinheitlichung der materiellen Vorgänge und die Umdeutung der Bewegungsabläufe auf den jeweiligen Gestirnen als endlichen Teilsystemen des unendlichen Weltalls. In diesem Zusammenhang trägt die ebenfalls in *Über die Ursache* begonnene Auseinandersetzung mit der zeitgenössischen italienischen Naturphilosophie Früchte, indem sie mit ihrer Reduktion der Prinzipien des Materieverhaltens Brunos Intention zur Vereinheitlichung entgegenkommt.

Freilich bleiben diese Überlegungen nicht ohne Konsequenzen für die wissenschaftliche Modellbildung als ganzer und schlußendlich auch nicht ohne Konsequenzen für die Anthropologie und Ethik im besonderen. So muß ein Modell der kosmologisch-physikalischen Abläufe entwickelt werden, das die neuen, nunmehr vereinheitlichten Ausgangsbedingungen abzubilden imstande ist. Dies aber bestärkt, um es hier schon vorwegzunehmen, die Ablösung der aristotelischen Physik der Qualitäten zugunsten einer quantifizierenden Theorie der Naturvorgänge.

#### 6.1 Die Aufgabe absoluter Strukturen als Folge der Homogenität des unendlichen Raumes

»So ist die Erde nicht mehr Mittelpunkt als jeder beliebige andere Weltkörper; und es gibt für die Erde nicht mehr gewisse und bestimmte Pole, als die Erde selbst ein gewisser und bestimmter Pol für irgendeinen anderen Punkt des Äthers und des Weltraums ist [...]. Die Erde ist somit nicht in absoluter Weise (*absolutamente*) in der Mitte des Universums, sondern nur in Hinblick auf unseren Bereich.«<sup>191</sup>

Filoteos Worte zum Standort der Erde innerhalb des Weltalls markieren die vielleicht wichtigste Neuerung gegenüber der aristotelischen Kosmologie. Es ist nicht Geringeres als die Unmöglichkeit eines kosmischen Bezugsrahmens angesprochen, auf den hin die Erde und alle weiteren beobachtbaren Bewegungsabläufe der Gestirne und der Mate-

<sup>191</sup> Dial. II, S. 111; 113.

rie festgelegt werden könnten. Damit ändert sich die Interpretation der Ordnung der Himmelskörper in grundlegender Weise.

Im Hintergrund der Äußerung Filoteos steht der aristotelische Versuch, die Vorstellung eines unendlichen Universums zu widerlegen. Die geschieht durch den Aufweis von Widersprüchen, die aus einer Kombination des Gedankens der Unendlichkeit mit dem der Bewegung folgen. Das Universum kann nach Aristoteles nicht unendlich sein, da es keinen unendlichen und runden Körper geben kann, der sich kreisförmig bewegt. Unendliche Entfernungen, so der aristotelische Einwand, können in einer bestimmten, d. h. endlichen Zeit nicht durchlaufen werden;<sup>192</sup> aus diesem Grund ist keine unendliche kreisförmige Bewegung möglich.<sup>193</sup> Ebenso ist für Aristoteles die Unmöglichkeit einer unendlichen geradlinigen Bewegung evident. Kein Körper, lautet die Aussage, kann zu einem Mittelpunkt hin oder von einem Mittelpunkt weg in unbegrenzter Weise bewegt werden.<sup>194</sup> Gäbe eine solche Bewegung, fügt Aristoteles hinzu, dann gäbe es kein bestimmtes Oben und Unten.<sup>195</sup>

Für Bruno sind damit alle Stichworte und Schlußfolgerungen gegeben, die an Nichtigkeit nicht zu überbieten sind.<sup>196</sup> Der Begriff des Unendlichen, der physikalisch als das Leere und das Inhaltslose gilt<sup>197</sup> und sich damit, so ist durch die vorhergehende Überlegungen zu ergänzen, durch seine durchweg indifferente Grundstruktur auszeichnet,<sup>198</sup> hat keinerlei Bestimmung, die sein Verhalten in irgendeiner Weise determinierte. So besteht der erste grundlegende Fehler des Aristoteles nach

<sup>192</sup> Vgl. Aristoteles: *De caelo* A (I), 5, 272b 28–30. »Ferner: wenn der Himmel unbegrenzt wäre, sich aber im Kreise bewegte, so müßte er in einer begrenzten Zeit ein Unbegrenztes durchlaufen haben.« Dt. Übs. *Vom Himmel* (1950), S. 69. Alle Übersetzungen von *De caelo* entstammen im folgenden dieser Ausgabe.

<sup>193</sup> Vgl. ebd., 271b 26–272a 5.

<sup>194</sup> Vgl. ebd., 273a 7–8.

<sup>195</sup> Vgl. ebd., 273a 15–17.

<sup>196</sup> Vgl. Dial. II, S. 111.

<sup>197</sup> Vgl. ebd.

<sup>198</sup> Vgl. Dial. I, S. 61 und die Erörterung im vorhergehenden Abschnitt.

Bruno darin, dem Unendlichen kugelförmige Gestalt und Bewegung zuzusprechen, obgleich es nur gestaltlos und bewegungslos gedacht werden kann.<sup>199</sup> Der schon von *Über die Ursache* her vertraute Gedanke, daß das unendliche Universum in seiner allerfüllenden Einheit immer auch unbeweglich (*immobile*) sein muß,<sup>200</sup> wird in *Über das Unendliche* aus der Perspektive der Raumtheorie aufgegriffen und in seinen physikalischen Konsequenzen ausgedeutet. Die von Aristoteles geltend gemachten Widersprüche des nicht beschreibbaren Bewegungsverhaltens des Unendlichen fallen weg, wenn das Unendliche tatsächlich als das Gestaltlose genommen wird, das keine Grenzen und damit auch kein »Diesseits« und »Jenseits« haben kann, in dem es sich als kugelförmiges Gebilde irgendwie bewegte. »Seht nun«, so macht Filoteo das Unendliche gegen Aristoteles stark, »ob sich von den vielen Gründen, die dieser Bettler hervorbringt, auch nur einer gegen die Aussageabsicht derjenigen findet, die ein Unendliches, Unbewegliches, Gestaltloses von weitestem Raum behaupten, das unzählige bewegliche Körper enthält, welche die Welten sind [...].«<sup>201</sup>

Angesichts der Bewegungslosigkeit des Unendlichen ist selbstverständlich auch die aristotelische Argumentation in bezug auf die geradlinige Bewegung hinfällig. Diese Überlegungen sind nun von besonderem Interesse, da an ihnen die Konsequenzen für die Bestimmung des Ortes und der Bewegungsrichtung von Körpern offensichtlich werden, die das Unendliche als das Unbewegliche und Gestaltlose nach sich zieht. So geht es in diesem Kontext nicht nur darum, den Irrtum in den aristotelischen Gedankengängen aufzudecken, sondern die von Aristoteles als absurd empfundene Folge einer vollständigen Unbestimmtheit der räumlichen Richtungen als im Gegenteil legitime Schlußfolgerung zu bejahen, die aus der Annahme des unbeweglichen und indiffernten Unendlichen mit Notwendigkeit folgt. Gerade weil das Unendliche als das Inhaltslose, das Leere oder auch – wie Bruno häufig ergänzt – als der »unendliche Äther« (*etere infinito*)<sup>202</sup> grundsätzlich

<sup>199</sup> Vgl. Dial. II, S. 105; 113.

<sup>200</sup> Vgl. *Causa*, BW III, S. 227.

<sup>201</sup> Dial. II, S. 105.

<sup>202</sup> Vgl. ebd., S. 99.

ohne Eigenschaften ist, gibt es in ihm keinerlei ausgezeichnete Besonderheit, hinsichtlich derer ein Standort wie Mitte, Oben oder Unten überhaupt fixiert werden könnte. »Mitte«, »Oben«, »Unten« oder »Äußerstes« sind Bezeichnungen, die für diejenigen, die »eine unendliche Größe«<sup>203</sup> setzen, ohne Bedeutung sind.

In diesem Sinn führt das von Aristoteles abgelehnte und von Bruno akzeptierte bewegungslose Unendliche zur Aufgabe jeder Bestimmung, die in einem absoluten, d. h. auf das Universum als Ganzes bezogenen Sinn gültig sein soll. Das Universum hat keinerlei äußerste Grenze, die in der vermeintlich letzten Sphäre der Fixsterne anzusetzen wäre. Fällt diese äußerste Grenze jedoch weg, dann gibt es auch – wenn man so will – keinerlei »natürliches Koordinatensystem« mehr, das zur Standortbestimmung der Körper innerhalb des Universums und zur Fixierung ihrer Bewegungsrichtung dienen könnte. Aus der Perspektive des Unendlichen sind alle möglichen Ortsbestimmungen vielmehr gleichwertig, so daß letztlich jeder Ort gleichermaßen als Mittelpunkt gelten kann. In der Folge hiervon verliert die Erde ihren ausgezeichneten Standort als Mittelpunkt des Weltalls, wie auch kein anderes Gestirn an einer absolut fixierbaren Stelle des unendlichen Raumes zu verorten ist.

## 6.2 Die Einführung der Relativität von Bewegung und Schwere

»So sahen also die Alten – und auch wir sehen es noch –, daß sich etwas zur Erde, wo wir sind, hinbewegt und sich etwas von der Erde zu entfernen scheint oder jedenfalls von dem Ort, an dem wir sind. Wenn wir daher sagen wollen, daß die Bewegung dieser Dinge sich nach oben oder unten richte, dann meint man damit in einem gewissen Bereich und in gewissen Hinsichten, also in der Weise, daß wir, wenn sich etwas von uns entfernt und gegen den Mond hin fortbewegt, sagen, es steige empor, diejenigen aber, welche auf dem Mond unsere »Antizyphen« sind, sagen werden, es steige herab.«<sup>204</sup>

<sup>203</sup> Ebd., S. 111.

<sup>204</sup> Ebd., S. 113.

Mit der Akzeptanz des Unendlichen als der grenzenlosen, unbeweglichen Realität des Universums begeht Bruno einen Tabubruch gegenüber den traditionellen Lehrmeinungen.<sup>205</sup> Es handelt sich hierbei nicht nur um eine einfache anti-aristotelische Feststellung, sondern um die Einführung einer Art von Größe, die jede endlich fixierte Verhältnisbestimmung der Gegebenheiten und Vorgänge im Universum aufhebt. Insofern das Unendliche innerhalb des brunianischen Systems als reale Bezugsgröße auf die Verhältnisse der endlichen Vorgänge einwirkt, werden die spezifischen Eigenarten der kosmologisch-physikalischen Abläufe aufgehoben und sozusagen »vergleichgültigt«.

In der Folge hiervon erfahren die wichtigsten Inhalte der aristotelischen Kosmologie und Physik, d. h. also die Theorie der natürlichen Orte, das Bewegungsverhalten der Körper sowie das Verständnis von Schwere und Leichtigkeit eine Erschütterung, die aus brunianischer Sicht nicht zu beheben ist und die Fragwürdigkeit des gesamten Lehrgebäudes aufzeigt. So lebt die aristotelische Lehre von der These, daß die Körper entsprechend ihrer materiellen Beschaffenheit jene Orte aufsuchen, zu denen sie in natürlicher Weise streben.<sup>206</sup> Leichte Körper wie das Feuer steigen daher nach oben, ebenso wie schwere Körper, etwa der Erde, nach unten absteigen.<sup>207</sup> Körper, die sich wie die Gestirne kreisförmig bewegen, ändern ihren Ort jedoch nicht.<sup>208</sup> Für Bruno nun

<sup>205</sup> Noch für Nicolaus Cusanus, der der Spekulation über das Unendliche im höchsten Maß offen gegenübersteht, gilt ausdrücklich das Axiom, daß zwischen dem Unendlichen und dem Endlichen keine Proportion besteht: Vgl. Nicolai de Cusa: *De docta ignorantia*, lib. I, cap. III, S. 8, 20 f. Bezeichnenderweise verläßt sich auch Aristoteles in seinen Überlegungen gegen das Unendliche auf die vergleichgültigende Wirkung des Unendlichen, das mit dem Endlichen nicht in Beziehung gesetzt werden kann. Die Aufhebung einer jeder endlichen Bestimmung ist für Aristoteles das Moment, aufgrund dessen sich die widersinnige Struktur des Unendlichen zeigt. Vgl. dazu Dial. II, S. 109; 111. Dial. II, Anm. 34.

<sup>206</sup> Vgl. *Aristoteles' Physik* Δ (IV), 1, 208b 11–22.

<sup>207</sup> Vgl. *Aristoteles: De caelo* Δ (IV), 1, 307b 28 ff.

<sup>208</sup> Vgl. ebd., A (I), 9, 278b 27–28. Zur Darstellung der Problematik vgl. auch Dial. II, Anm. 33 und 34.

sind die aristotelischen Unterscheidungen aufgrund des veränderten kosmischen Bezugsrahmens als absolute Bestimmungen hinfällig. Damit steht die brunianische Theoriebildung vor einem neuen Problem: Ohne Zweifel lassen sich auch im brunianischen Universum Ortswechsel von Körpern und Richtungsänderungen von Bewegung feststellen. Wenn jedoch der von Aristoteles entwickelte Zusammenhang zwischen Ort, Bewegung und Schwere bzw. Leichtigkeit nicht mehr gelten kann, wie lassen sich die betreffenden Erscheinungen dann erklären?

Hier zeigt die oben angeführte Passage die Lösung an, die Bruno anstrebt. Bewegungen von Körpern nach oben, die etwa von der Erde aus »in Richtung Mond« ausgemacht werden könnten, sind lediglich, wie das Zitat sagt, »in gewissen Hinsichten« (*in certi rispetti*) möglich. Damit werden alle bisher in einer absoluten Weise interpretierten Größen in relative Größen umgedeutet, insofern sie immer nur vom jeweiligen betreffenden Standpunkt eines Beobachters aus, der sich selbst im Mittelpunkt stehend annimmt, beschreibbar sind. Die fragliche Bewegung »in Richtung Mond« etwa, die sich für einen Beobachter auf der Erde als Aufstiegsbewegung eines sich entfernenden Körpers »nach oben« darstellt, wird für einen Beobachter auf dem Mond als die Bewegung eines sich nähernden Körpers gedeutet, der von oben nach unten herabsteigt. In diesem Sinn ist keine Bewegungsrichtung eindeutig festgelegt, sondern dieselbe Bewegung erscheint, abhängig vom jeweiligen Standort des Beobachters, sowohl nach oben als auch nach unten zu verlaufen.<sup>209</sup> In demselben Sinn, so bleibt zu ergänzen, ist auch keinem Körper Schwere oder Leichtigkeit an sich zuzusprechen.<sup>210</sup> Jede Welt bildet ein eigenes Bezugssystem, von dem her die betreffenden Größen allererst definiert werden müssen.

<sup>209</sup> Vgl. Dial. II, S. 113.

<sup>210</sup> Vgl. ebd., S. 115.

### 6.3 Die Vereinheitlichung der materiellen Bedingungen des Universums und die Relativierung der physikalischen Begriffe

»Wo ist jedoch dann jene schöne Ordnung, jene schöne Stufenfolge der Natur, auf der man vom dichtesten und größten Körper, nämlich der Erde, zum weniger groben, dem Wasser, aufsteigt, von da zum feinen, dem Dampf, weiter zum feineren, der reinen Luft, zum feinsten, dem Feuer, und schließlich zum göttlichen, nämlich dem Himmelskörper? [...] Vom Beweglichen zur Mitte, von der Mitte zum Beweglichsten und von dort zu dem, das um die Mitte beweglich ist?«

»Ihr wollt wissen, wo diese Ordnung ist? Dort, wo die Träume, die Phantasien, die Chimären, die Verrücktheiten sind. Denn was die Bewegung betrifft, beschreibt alles, was sich auf natürliche Weise bewegt, eine kreisförmige Bewegung entweder um die eigene Mitte oder um die eines anderen Körpers. Ich sage kreisförmig nicht, indem ich den Kreis und die Kreisbewegung einfach und geometrisch betrachte, sondern entsprechend jener Regelmäßigkeit, nach der wir die natürlichen Körper ihren Ort wechseln sehen.«<sup>211</sup>

Mit diesem Dialog zwischen Burchio und Fracastorio fällt die vielleicht wichtigste Stütze des aristotelischen Weltbildes. Die Argumentation konzentriert sich auf die Struktur der Materie, die den Aufbau der gegnerischen Konzeption des Weltalls verantwortet. Einerseits ist somit die Anordnung der Elemente angesprochen, wie sie sich innerhalb eines jeden Gestirns im mikrokosmischen Bereich findet; andererseits geht es um die Grundfrage der Beschaffenheit der Materie im makrokosmischen Bereich des gesamten Universums.

Wenn sich die Differenzen zwischen der aristotelischen und brunianischen Konzeption nach dem bisher Gesagten vor allem in der Interpretation des Ortes sowie des Schwere- und Bewegungsverhaltens der Körper bemerkbar machten, so liefert die Theorie der Materie den eigentlichen Grund für die jeweiligen Auffassungen. Burchio vertritt als Aristoteliker eine bestimmte hierarchische Gliederung der vier Elemente Erde, Wasser, Luft und Feuer, die durch ihre jeweiligen Eigenschaften den ihnen zukommenden natürlichen Ort aufsuchen und das

<sup>211</sup> Dial. III, S. 177; 179.

entsprechende Bewegungs- und Schwereverhalten nach sich ziehen.<sup>212</sup> Der fundamentale Gedanke der aristotelischen Physik artikuliert sich also in der Feststellung der Verschiedenartigkeit der jeweiligen elementaren Grundstoffe. Die Eigenschaften der Elemente werden von dicht (*denso*) bzw. grob (*crasso*) bis fein (*suttile*) gestaffelt, so daß die Anordnung der Elemente eine »Stufenfolge« (*scala*) beschreibt, mit der sich eine vertikale Aufstiegs- oder Abstiegsbewegung verbindet. Diese Bewegung nach oben oder unten regelt alle »natürlichen« Prozesse der elementaren Materieformen im irdischen Bereich. Die Natur manifestiert sich in den qualitativen Eigenschaften der Elemente, die eine bestimmte, sich immer einstellende Konstellation des materiellen Geschehens bedingt, sofern der betreffende Grundstoff in seinem Verhalten nicht auf »unnatürliche« Weise gehindert wird.

Mit der Betrachtung der vier Elemente ist die aristotelische Theorie der Materie jedoch noch nicht abgeschlossen. Burchio führt die Überlegung über das Feuer als dem »feinsten Körper« hinaus und deutet die »göttliche« (*divino*) Struktur der »Himmelskörper« (*corpo celeste*) an. Damit aber ist die fundamentale Trennung zwischen der irdischen und der himmlischen bzw. zwischen der sublunaren und der translunaren Materie angesprochen,<sup>213</sup> die aufgrund ihrer unterschiedlichen Beschaffenheit auch unterschiedliches physikalisches Verhalten nach sich zieht. Schon vorher hatte Burchio auf dem Unterschied zwischen der göttlichen Materie der Himmelskörper und der gemeinen Materie der uns nahen Körper bestanden.<sup>214</sup> Jetzt aber zeigt sich das gesamte Ausmaß des aristotelischen Ansatzes für die physikalische Theoriebildung, insofern mit der Unterscheidung zwischen einer irdischen und himmlischen Region letztlich auch »zwei Formen von Physik« existieren. So stützt sich die »irdische Physik« auf ein vertikal ausgerichtetes Bewegungsverhalten von Auf- oder Abstiegsbewegungen einer sich ständig verändernden Materie; die Physik der Himmelskörper basiert hingegen auf einer ewigen Kreisbewegung, die ihren Grund in der Un-

<sup>212</sup> Vgl. Aristoteles: *Météorologiques* A (I), 2, 339a.

<sup>213</sup> Zur Theorie der göttlichen Körper vgl. ebd., 339b.

<sup>214</sup> Vgl. Dial. III, S. 173.

veränderlichkeit und Unzerstörbarkeit der göttlichen Materie hat.<sup>215</sup> Damit ergibt sich als wichtige wissenschaftstheoretische Konsequenz eine prinzipielle Uneinheitlichkeit der physikalischen Bedingungen. Es ist nach Aristoteles nicht möglich, den gesamten Kosmos auf der Grundlage gleichartiger materieller Prozesse zu beschreiben.

Bruno seinerseits zieht gegen diesen Ansatz alle Register seiner einheitsmetaphysischen Denkweise. Alle Unterschiede und Hierarchien der Materie gehören in das Reich der Fabel. Als Folge hiervon fallen auch die vermeintlichen Differenzen im Bewegungsverhalten der Materie zugunsten einer universell gültigen Gleichartigkeit weg. Alle Materie, so widerspricht Fracastorio in dem oben zitierten Dialogausschnitt seinem aristotelischen Gesprächspartner, bewegt sich kreisförmig, wo auch immer sie sich in der Einheit des unendlichen Universums befinden möge. Die geradlinige Bewegung, so fährt Fracastorio fort, kommt niemals einem Körper zu, insofern er als »Primärkörper« (*corpo principale*) anzusehen ist, sondern lediglich den »Teilen« (*parti*), die in einen derartigen Körper ein- oder ausfließen.<sup>216</sup> Es ist somit eine fundamentale Vereinheitlichung der physikalischen Theoriebildung intendiert.

Um diese wissenschaftstheoretische Leistung von ihren Hintergründen her zu verstehen, gilt es die Veränderungen des brunianischen Materiebegriffs zu bedenken. Anders als Aristoteles rekuriert Bruno nicht auf unveränderliche, nicht weiter reduzierbare Qualitäten elementarer Grundstoffe, die deren Bewegungsverhalten in bezug auf einen ihnen zukommenden »natürlichen Ort« festlegen. Bruno bezieht sich vielmehr auf den Atombegriff der antiken Atomisten, wonach die Atome als das Volle mit dem Leeren korrespondieren.<sup>217</sup> Was sich somit im Bewegungsverhalten der »Elemente« zeigt, ist das Ergebnis von Verdünnung oder Verdichtung der atomaren Teilchen, die unter dem Einfluß von Wärme und Kälte ihren »Aggregatzustand« wechseln. Dieser Wechsel in der Konsistenz der atomaren Verbindung zieht die Verän-

<sup>215</sup> Vgl. ebd., S. 177.

<sup>216</sup> Vgl. ebd., S. 179.

<sup>217</sup> Zum Verständnis des brunianischen Atomismus unter der Dominanz des einheitsmetaphysischen Grundgedankens vgl. oben, S. XL ff. und Dial. II, Anm. 11.

derung der Bewegung nach sich und bewirkt, daß beispielsweise Wasser als Dampf nach oben steigt oder als Eis nach unten sinkt.<sup>218</sup> Dieser »physikalisch-chemische Prozeß« der Verdünnung und Verdichtung ist in allen materiellen Gegebenheiten innerhalb des unendlichen Universums anzutreffen. Die Möglichkeit der ständigen Durchdringung und des Austausches der »elementaren Materieformen« regelt das physikalische Verhalten der Körper und das Erscheinungsbild der Gestirne. Die Schwere und Bewegung der Erde ist demzufolge nicht ohne das Wasser vorzustellen, das die Teile der Erde verdichtet und stabilisiert.<sup>219</sup> Ebenso findet sich Luft in allen Teilen der Erde, so daß jede Form der Materie an jedem Ort vorgefunden werden kann.<sup>220</sup> Damit wird die aristotelische Theorie der Stufenfolge der Elemente hinfällig.<sup>221</sup> Die Gestirne sind allein durch die jeweilige Konstellation der materiellen Verbindungen, die in ihnen vorherrscht, feurig und leuchtend wie die Sonne oder wäßrig und das Licht reflektierend wie die Erde oder der Mond.<sup>222</sup>

Faßt man das bis hierher Gesagte zusammen, dann treibt der Einheitsgedanke im Zusammenspiel mit dem atomistischen Ansatz auch die Theorie der relativen Größen voran. Der atomistische Ansatz stützt nicht nur die Vereinheitlichung der materiellen Bedingungen, sondern bestätigt in eigener Weise die Relativität der Schwere oder Leichtigkeit von Körpern, die ja schon aus der homogenen Unendlichkeit des Raumes folgte. In letzter Konsequenz aber, dies bleibt an dieser Stelle noch zu ergänzen, üben diese Überlegungen einen wesentlichen Effekt auf die physikalische Theoriebildung aus, insofern sich die Relativierung der physikalischen Eigenschaften der Materie auf die physikalische Begriffsbildung niederschlägt. Das Schwere oder Leichte, so belehrt Fracastorio den verblüfften und unwilligen Burchio, bemißt sich nur noch nach dem, was darunter durch eine jeweilige definitonische Festlegung verstanden werden soll. Sollte also das Aufsuchen des Mittelpunktes

<sup>218</sup> Vgl. Dial. III, S. 179.

<sup>219</sup> Vgl. ebd., S. 181.

<sup>220</sup> Vgl. ebd.

<sup>221</sup> Vgl. ebd., S. 179.

<sup>222</sup> Vgl. ebd.

tatsächlich die Schwere von Materie definieren, dann mag ein Teil der Erde schwer sein, wenn er »bis zur Mitte herabsteigt«<sup>223</sup>. Der Luft aber gelingt es schneller, die Mitte aufzusuchen, wie es ihr auch schneller gelingt, sich wieder von dieser zu entfernen.<sup>224</sup> Gemäß diesen Definitionsvorgaben, so folgert Fracastorio, gibt es also keinen schwereren oder leichteren Körper als die Luft,<sup>225</sup> wie schließlich auch das Trokene, das doch »leicht« auf dem Wasser schwimmt, durch die Zusammensetzung mit Wasser »schwer« wird und sinkt.<sup>226</sup>

Es existiert also kein »Element«, dem an sich Schwere oder Leichtigkeit an sich zukommt, so daß sich die Bedeutung von Begriffen wie »schwer« oder »leicht« innerhalb des brunianischen Systems immer nur von einer bestimmten Perspektive her ergibt. Die bis dahin akzeptierte Eindeutigkeit einer »absoluten« Sprechweise der aristotelischen Physik wird zugunsten der Interpretation der physikalischen Bedingungen aufgelöst, die – je nach Perspektivenwechsel – mit Mehrdeutigkeiten des physikalischen Geschehens rechnet.

#### 6.4 Das Universum als unendlicher Organismus und die Prinzipien seiner inneren Steuerung

»Es gibt also nicht unendlich viele Welten in der Weise, wie man sich das Ordnungsgefüge um diese Erde vorstellt, als sei sie von zahlreichen Sphären umgeben, von denen die einen ein Gestirn und die anderen unzählige Gestirne enthalten. Denn der Raum ist doch so beschaffen, daß ihn all diese Gestirne durchlaufen können. Jedes von ihnen ist so beschaffen, daß es sich aus sich selbst und mittels eines inneren Prinzips im Austausch mit den Dingen bewegen kann, die ihm zuträglich sind.«<sup>227</sup>

<sup>223</sup> Ebd., S. 187.

<sup>224</sup> Vgl. ebd.

<sup>225</sup> Vgl. ebd., S. 187; 189.

<sup>226</sup> Vgl. ebd., S. 189.

<sup>227</sup> Dial. IV, S. 209.

Diese Aussage Filoteos führt in das Herzstück der brunianischen Naturphilosophie. Nachdem ein großer Teil der Kärnerarbeit der Widerlegung der aristotelischen Lehrmeinungen geleistet ist, konzentriert sich die Argumentation nunmehr auf die Darstellung der eigenen Anschauungen. Die Problematik kreist dabei um die Frage, wie sich der Aufbau des unendlichen Universums in all seiner Komplexität verstehen läßt. Es gilt also zu klären, wie sich das Zusammenspiel so vieler Welten durch innere Prinzipien so gestaltet, daß das gesamte kosmische System ohne Behinderungen und »Unfälle« bestehen kann. Filoteos Ausführungen bieten hierfür die wesentlichen Hinweise an: Selbstbewegung, Austausch und Selbsterhaltung sind die entscheidenden Grundlagen, die den reibungslosen Ablauf der kosmisch-physikalischen Prozesse innerhalb der unendlichen Totalität des Universums garantieren.

Geht man die angebotenen Hinweise Schritt für Schritt durch und versucht, diese in ihrem kosmologisch-physikalischen Gehalt zu verstehen, dann ist der wichtigste Gedanke der eines inneren Prinzips, das die Bewegungsabläufe regelt. Die Überzeugung, daß Materie niemals ohne inneres Geist- oder Seelenprinzip existiert und zu begreifen ist, ist von *Über die Ursache* her wohl bekannt;<sup>228</sup> in *Über das Unendliche* aber wird diese Einsicht nicht nur unter metaphysischem Aspekt aufgegriffen, sondern physikalisch interpretiert. Der »Geist« (*spirtio*) ist dasjenige, das die Bewegung der unendlichen Welten als deren innere Belebung steuert.<sup>229</sup> Bewegung ist also gleichsam auf einen inneren »geistigen« oder »seelischen Antrieb« zurückzuführen. Von daher erstaunt es nicht, daß der wichtigste Vergleich, den Bruno für die Beschreibung seiner Auffassung vom Universum heranzieht, der des »Lebewesens« (*animale*)<sup>230</sup> ist. Das Universum ist ein lebender Organismus, so daß einer jeden Vorstellung einer äußerlich ansetzenden, mechanistischen Kinematik eine Absage erteilt wird.

An diese »animistische« Grundausrichtung der brunianischen Kosmologie knüpft sich die Frage, wie die Bewegungsabläufe im einzel-

<sup>228</sup> Vgl. oben, S. XLV ff.

<sup>229</sup> Vgl. Dial. IV, S. 141.

<sup>230</sup> Vgl. z. B. Dial. II, S. 151.

nen verstanden werden. Hierbei steht zunächst die Koordination von unendlicher und endlicher Bewegung im Vordergrund, wie sie in den mikrokosmischen und makrokosmischen Materieformen vorkommt. Die unendliche Bewegung – von Aristoteles abgelehnt, da das (nicht existente) Unbegrenzte durch die kreisförmige Bewegung nicht durchschritten werden kann<sup>231</sup> und eine geradlinige Bewegung durch die Gegensätzen von oben und unten begrenzt sein muß<sup>232</sup> – wird von Bruno ausschließlich für die atomaren Körper zugelassen.<sup>233</sup> In diesem Sinn herrscht im gesamten Universum ein ständiger Austausch von Atomen, die den »unermesslichen Raum« (*immenso spacio*) durchheilen, um sich den Körpern anzugliedern oder diese wiederum zu verlassen. Der Austausch der Atome verantwortet die ständigen Wechsel der Zusammensetzung der Materie, wobei jedoch die Konsistenz der an sich auflösbaren makrokosmischen Gestirnsformationen durch den gleichbleibenden Ein- und Ausfluß kleinster Körperchen gesichert wird.<sup>234</sup> Die endliche Bewegung hingegen wird durch die Gestirne konstituiert, insofern diese – analog zu den menschlichen Körpern – ganzheitliche Systeme bilden, die die Bewegung der ihnen zugehörigen Teile begrenzen und definieren.<sup>235</sup>

Verdeutlicht man sich die Beschreibung der unendlichen Bewegung der Atome in ihrer Konsequenz für die physikalische Theoriebildung des Kosmos, dann versucht Bruno offensichtlich »innere Prinzipien« einzuführen, die die Regularität der kosmischen Abläufe steuern und garantieren. Der Gedanke der Konstanz des Austausches der atomaren Materie in den makrokosmischen Materieeinheiten bildet somit den wichtigsten Ausgangspunkt dieses Themenbereichs. An diese Überlegung schließt sich das Problem an, welchen Prinzipien die endliche Bewegung gehorcht. In diesem Zusammenhang leben wiederum Überlegungen von *Über die Ursache* auf, die den Stellenwert der Relation von Ganzem und Teil betreffen. Wenn in *Über die Ursache* schon in

<sup>231</sup> Vgl. Aristoteles: *De caelo* A (I), 5, 271b 28 ff.

<sup>232</sup> Vgl. ebd., 273a 12 ff.

<sup>233</sup> Vgl. Dial. IV, S. 219.

<sup>234</sup> Vgl. ebd.

<sup>235</sup> Vgl. ebd., S. 219 ff.

einer komplizierten Überlegung festgestellt wurde, daß es Teile *im Unendlichen* geben könne,<sup>236</sup> so wird diese Relation in *Über das Unendliche* in ihrer ganzen kosmologischen Tragweite ausgedeutet. Die Beziehung von Ganzem und Teil wird zur Trägerin eines weiteren inneren Steuerungsprinzips, das trotz des ständigen Wechsels der Atome die Eindeutigkeit und Individualität der makrokosmischen Materiesysteme als Organismen sichert. Dementsprechend versteht Bruno die Gestirne als jeweilige »Ganze« (*tutto*), die »Teile« (*parti*) haben. Dieser Begriff des Teils unterscheidet sich wesentlich von dem des Atoms, insofern die Teile anders als die Atome in ihrer Ungebundenheit wesentlich auf das Ganze bezogen sind, dessen Teile sie und worin sie ihr »eigenes Auskommen« (*sussistenza*) finden.<sup>237</sup> In diesem Sinne wird der Gedanke des jeweils »Zuträglichen« (*cose convenienti*) bzw. der »Selbsterhaltung« (*conservazione*) zu einem Steuerungsprinzip, das die Bewegung der Teile auf das organische Gesamtsystem ausrichtet, dem sie angehören. Die Teile streben immer dem Ganzem zu, das für sie den »Ort ihrer Erhaltung« (*luogo della sua conservazione*) bildet.<sup>238</sup> Jedes Gestirn hat also seine Teile, die sich von ihm wegbewegen und zu ihm zurückkehren.<sup>239</sup> Die Befürchtung, daß sich Teile des einen Gestirns einem anderen Gestirn zuordnen könnten, ist durch das Bestreben nach Selbsterhaltung ausgeräumt.<sup>240</sup> Jeder Teil nimmt Bezug auf den Mittelpunkt der eigenen Welt, von dem aus das Bewegungsverhalten der Teile in seiner räumlichen Reichweite festgelegt und eingeschränkt wird.<sup>241</sup>

Wenn die unendliche Bewegung der Atome und die endliche Bewegung der Teile mit Hilfe der Annahme eines gleich bleibenden Austausches und eines Strebens nach Selbsterhaltung reguliert und koordiniert werden, bleibt noch die Frage offen, aus welchem Grund den Gestirnen eine unterschiedliche Geschwindigkeit zukommt und weshalb sie – selbst in ihrer Anzahl – nicht miteinander kollidieren. Dies führt

<sup>236</sup> Vgl. oben, S. I f.

<sup>237</sup> Dial. IV, S. 217.

<sup>238</sup> Ebd., S. 241.

<sup>239</sup> Vgl. ebd., S. 215.

<sup>240</sup> Vgl. ebd., S. 227.

<sup>241</sup> Vgl. ebd., S. 235 f.

auf ein letztes zu erörterndes Steuerungsprinzip, das von der Naturphilosophie des Bernardino Telesio inspiriert ist.<sup>242</sup>

Die Grundannahme, die das reibungslose Zusammenspiel der Bewegung der unendlich vielen Welten verantwortet, beruht auf einer Spezifizierung der Materie der Gestirne. Für Bruno gibt es »Erden« (*terre*) und »Sonnen« (*soli*)<sup>243</sup>, wobei die Erden als »wäßrige« (*mondi aquei*) und die Sonnen als »feurige Welten« (*mondi ignei*) charakterisiert sind.<sup>244</sup> Durch Wasser und Feuer wirken nun zugleich auch Kälte und Wärme auf die Gestirne ein und steuern deren Bewegung in gegenseitiger Abhängigkeit. Insofern Wärme und Kälte als Gegensätze aufzufassen sind, die in ihrer Einseitigkeit nach Ausgleich verlangen, bestimmt sich die Geschwindigkeit der Gestirne danach, in welchem Maß Wärme oder Kälte für das jeweilige Wohlergehen der Himmelskörper benötigt wird. Kalte Gestirne, die von einer Sonne weit entfernt sind, setzen sich durch langsamere Bewegung länger der wärme- und lebensspendenden Sonne aus als Welten, die dieser näher sind und sich schneller bewegen.<sup>245</sup> In diesem Sinne steht kein Gestirn innerhalb des brunianischen Universums isoliert für sich. Die Gestirne bilden durch die Verhältnisse von Wärme und Kälte vielmehr ein interaktives Verbundsystem, in dem die unterschiedlichen Bewegungen als Folge unterschiedlicher Lebensbedürfnisse durch ein »Gesetz des Ausgleichs« oder anders formuliert durch ein »Gesetz der Kompensation« geregelt werden.<sup>246</sup> In letzter Konsequenz aber schützt dieses »Gesetz« durch eine mit ihm verbundene Abstandsregelung die Gestirne vor gegenseitiger Vernichtung. Gestirne, die einander durch ihre gegensätzlichen Wärme und Kälteverhältnisse gefährlich würden, falls sie einander nahe kämen, bleiben immer in dem nötigen Abstand voneinander getrennt.<sup>247</sup>

<sup>242</sup> Vgl. dazu oben, S. LII f.

<sup>243</sup> Vgl. Dial. III, S. 157; 159.

<sup>244</sup> Vgl. ebd., S. 163.

<sup>245</sup> Vgl. ebd., S. 159; 161.

<sup>246</sup> Vgl. dazu auch Dial. III, Anm. 12 und 13.

<sup>247</sup> Vgl. Dial. IV, S. 223.

In diesem Sinne, so läßt sich der brunianische Gedanke des Universums als Organismus nochmals charakterisieren, sind die komplexen Bewegungsformen innerhalb des Kosmos als das Ergebnis eines differenzierten Zusammenspiels von vielfältigen Austauschkräften und Ausgleichsformen von Gegensätzen zu verstehen. Das Ziel, das die Ausformulierung der physikalischen Prinzipien dabei bestimmt, ist das beste Leben des Universums als Ganzem und der Welten als dessen innere Teilorganismen. Die Entwicklung der Gesetzmäßigkeiten, die diese Kosmologie und Physik stützen, sind letztlich Ausdruck der Bewunderung und des Respekts vor einer Natur, die in »weiser Voraussicht« (*provida natura*)<sup>248</sup> das unendliche Ganze mit den Einzelinteressen seiner Teile harmonisiert und zum Besten aller versöhnt.

### 6.5 Der Übergang zur quantifizierenden Naturdeutung

»Somit kann jeder, der nicht gänzlich des Urteilsvermögens beraubt ist, leicht feststellen, wie oberflächlich dieser Mann [scil. Aristoteles] in seiner Betrachtung der Natur der Dinge ist und wie sehr er an seinen Annahmen haftet [...]: Annahmen, die in seiner Naturphilosophie nichtssagender sind, als sie je in der Mathematik ausgedacht werden könnten.«<sup>249</sup>

Brunos Verhältnis zur Mathematik ist seit seiner Kenntnisnahme der Reduktion der kopernikanischen Theorie auf eine bloße mathematische Hypothese durchaus gespalten.<sup>250</sup> Mathematik als Erklärungsmuster der Physik und Astronomie steht in der Gefahr, Fiktionen zu produzieren, die die Realität der Vorgänge im Universum entstellen. Dennoch aber ist die Feststellung einer Entwertung der Mathematik durch Bruno<sup>251</sup> oder die Unterstellung eines problematischen Mathe-

<sup>248</sup> Ebd.

<sup>249</sup> Dial. II, S. 101.

<sup>250</sup> Vgl. oben, S. XXXIII ff.

<sup>251</sup> Vgl. z. B. die Einschätzung von H. Védrine: *La conception de la nature chez Giordano Bruno* (1967), S. 178 ff.

matikverständnisses, das von einer »diskreten Geometrie« ausgeht, ein Mißverständnis.<sup>252</sup>

Bevor sich Bruno explizit der Ausarbeitung seiner mathematischen Vorstellungen explizit widmet,<sup>253</sup> zeichnet sich sowohl in *Über die Ursache* als auch insbesondere in *Über das Unendliche* der Versuch ab, die metaphysischen und physikalischen Überlegungen mit Hilfe eines mathematischen Modells zu veranschaulichen. Als Quelle der Inspiration hierfür läßt sich in beiden Texten die mathematische Darstellung der *coincidentia oppositorum* durch Nicolaus Cusanus ausmachen.<sup>254</sup> In *Über das Unendliche* aber gewinnt die metaphysische Dimension des Vorgängertextes – wie schon häufiger beobachtet – eine eigene naturphilosophische Bedeutung. In bewußtem Rekurs auf die Überlegungen von *Über die Ursache*<sup>255</sup> wird das von Cusanus her bekannte Modell zur Grundlage einer mathematischen Beschreibung physikalischer Prozesse, die eine Abwendung von der aristotelischen Physik der Qualitäten<sup>256</sup> und eine Hinwendung zu einer quantifizierenden Naturdeutung bedeutet.

<sup>252</sup> Leider wird die irrige Behauptung, Bruno vertrete eine »diskrete Geometrie« (vgl. K. Atanasijevic: *The Metaphysical and Geometrical Doctrine of Bruno* [1972], S. 96) von der Forschung bis in die letzte Zeit wiederholt. So etwa von P. R. Blum: *Giordano Bruno* (1999), S. 140. Zur Darstellung dieses Themenbereichs bei Bruno vgl. A. Bönker-Vallon: *Metaphysik und Mathematik bei Giordano Bruno* (1995), S. 130 ff. und L. de Bernart: *Numerus quodammodo infinitus* (2002), S. 277 ff.

<sup>253</sup> So insbesondere in den *Articuli adversus mathematicos* von 1586 und in *De triplici minimo et mensura* von 1591.

<sup>254</sup> Vgl. oben, S. XLVII ff.

<sup>255</sup> Vgl. Dial. IV, S. 245.

<sup>256</sup> Die aristotelische Tendenz, physikalische Überlegungen auf Qualitäten zu stützen, zeigt sich vor allem in der Elementenlehre, in der die Qualitäten Erde = trocken und kalt, Wasser = kalt und feucht, Luft = feucht und warm, Feuer = warm und trocken vorherrschen. Vgl. dazu E. J. Dijksterhuis: *Die Mechanisierung des Weltbildes* (1956), S. 23 ff. In der Scholastik werden auch Schwere (gravitas) und Leichtigkeit (levitas) als »Qualitäten« interpretiert. Nach Duns Scotus gelten »gravitas« und »levitas« als dem »Körper inhärierende Kräfte«. Vgl. B. Thüring: *Die Gravitation* (1967), S. 18. Zur Zeit Newtons

Die wichtigste Voraussetzung, die Bruno von seiner Rezeption des cusanischen Lehrstückes für *Über das Unendliche* übernimmt, ist die Auffassung, daß sich innerhalb des Universums Gegensätze auswirken. Diese Gegensätze können nach Bruno – soviel sei an dieser Stelle wiederholt – entweder in Identität zusammenfallen oder in die größtmögliche Entgegensetzung auseinandertreten.<sup>257</sup> Das Minimum des einen und das Maximum des anderen Gegensatzgliedes bilden die Extrema dieses Gegensatzpaares, zwischen denen alle graduellen Abstufungen des »Mehr« oder »Weniger« dieser Gegensätze enthalten sind. Somit bahnt sich eine Auffassung vom Kosmos an, die das Verhalten und die Eigenschaften von Körpern in relationale Strukturen der Zu- und Abnahme überführt. Die Tendenz, das Universum über die Grundbeziehung von Ganzem und Teil als durchgängiges Beziehungsgeflecht aufzufassen, in dem kein Körper und kein Prozeß isoliert für sich steht, vertieft sich durch die Umwandlung qualitativer Eigenschaften in relationale Größen, die ein »Mehr« oder »Weniger« aufweisen.

Mit dieser zweifachen Betonung des relationalen Ansatzes ist die Voraussetzung für eine mathematische Beschreibung der physikalischen Vorgänge gegeben.<sup>258</sup> So versucht Bruno eine geometrische Abbildung für das Schwereverhalten von Körpern, in der die Schweregrade zwischen den möglichen Extremwerten eingeschlossen sind. Die Grundidee der Abbildung bezieht sich auf die Interpretation jeder einzelnen Welt als einer eigenständigen Ganzheit, die den Bereich der möglichen Entfernung ihrer Masseteile definiert. Die geometrische Figur, die die Beziehung der Welt zu dem zu ihr gehörigen Bereich veranschaulicht, ist der Kreis, wobei der Mittelpunkt die Welt repräsentiert und der Umkreis die maximal mögliche Entfernung für die sich fortbewegenden Teile. Brunos Idee zielt nun dahin, den Radius des Kreises als Skala einzurichten, auf der sich die verschiedenen Grade von Schwere und Leichtigkeit ablesen lassen. Der Endpunkt des Radius auf dem Umkreis repräsentiert die Aufhebung von Schwere und Leichtig-

bilden die sogenannten »verborgenen Qualitäten« ein besonderes Problem, unter die auch die körper-inhärenten Bewegungskräfte fallen. Vgl. ebd. S. 24.

<sup>257</sup> Vgl. oben, S. LII.

<sup>258</sup> Vgl. Dial. IV, S. 245.

keit (*né grave né lieve*) als deren Minimum, der Mittelpunkt hingegen repräsentiert Schwere und Leichtigkeit (*grave, lieve*) als den Wert, auf den das Mehr oder Weniger von Schwere bzw. Leichtigkeit in maximaler Weise zunimmt.<sup>259</sup> Ein Masseteilchen, das sich also zum äußersten Bereich seiner Welt hin entfernt, wird immer »weniger schwer« oder »mehr leicht«, bis seine Schwere oder Leichtigkeit aufgehoben werden; ebenso wird ein Masseteilchen zum Mittelpunkt des ihm zugehörigen Weltganzen immer »mehr schwer« oder »weniger leicht«.<sup>260</sup>

In diesem Sinn entwickelt Bruno also einen Gedankengang, der sich auf die Quantifizierbarkeit der physikalischen Vorgänge konzentriert. Das Schwereverhalten der Teile einer Welt wird nicht als eine gegebene Eigenschaft von Materie, sondern als der veränderliche Grad einer zunehmenden oder abnehmenden Intensität dargestellt, der sich in funktionaler Abhängigkeit von der jeweiligen Entfernung der Teile von den Extrema herstellt. Es dominiert, so könnte man die Leistung von Brunos Versuch einer »mathematischen Physik« zusammenfassen, der Gedanke einer durchgehenden kosmischen und weltbezogenen Relationalität, durch die die »Eigenschaften« der Weltteile auf einen – allerdings endlichen – Maßstab bezogen und dadurch meßbar werden.

## 7. Naturphilosophie, Ethik und Religion

»So sind also die anderen Welten genauso bewohnt wie diese?«

»Wenn nicht ebenso und wenn nicht besser, dann um nichts weniger und um nichts schlechter. Unmöglich kann ein verständiger und halbwegs wacher Geist sich vorstellen, daß die unzähligen Welten – welche sich als ebenso herrlich oder noch herrlicher als diese zeigen – ähnlicher und besserer Bewohner beraubt sein sollten.«<sup>261</sup>

<sup>259</sup> Vgl. ebd. Der Mittelpunkt selbst gilt wiederum als »weder schwer noch leicht«, da Bruno einer Welt in bezug auf das unendliche Universum an sich keine Schwere zuspricht.

<sup>260</sup> Vgl. auch Dial. IV, Anm. 61.

<sup>261</sup> Dial. III, S. 199.