

UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK
HANNOVER UND
TECHNISCHE
INFORMATIONSBIBLIOTHEK

CONRAD-MARTIUS / DER RAUM

DER RAUM

1971 VERLAG KÖNIG

HEDWIG CONRAD-MARTIUS

DER RAUM

Der Raum ist dasjenige, was
sich zwischen den Dingen befindet.
Er ist dasjenige, was die Dinge
voneinander trennt und doch
sie zusammenhält.

Der Raum ist dasjenige, was
sich zwischen den Dingen befindet.
Er ist dasjenige, was die Dinge
voneinander trennt und doch
sie zusammenhält.

Der Raum ist dasjenige, was
sich zwischen den Dingen befindet.
Er ist dasjenige, was die Dinge
voneinander trennt und doch
sie zusammenhält.

KÖSEL-VERLAG MÜNCHEN

(1958)

DER RAUM
1963.2008

Bibliothek
Technische Hochschule
Hannover

*La natura del mondo, che quieta
Il mezzo e tutto l'altro intorno muove,
Quinci comincia come da sua meta.
E questo cielo non ha altro dove
Che la mente divina . . .*

Der Welt Natur, die ihre eigne Mitte
In Ruhe hält und alles rings beweget,
Hat hier zugleich den Anfang und das Ende;
Und keinen andern Ort hat dieser Himmel
Als Gottes Geist . . .

Dante, Göttliche Komödie, III 27, 106 - 109

<i>Einleitung: Die Problematik</i>	13
I. <i>Die historische Entwicklung zum metrischen Kontinuitäts- raum</i>	19
II. <i>Der antinomische Charakter des metrischen Kontinuitäts- raums</i>	49
1. Die räumliche Welt in den Kantischen Antinomien . . .	49
2. Die innere Paradoxie des Raumkontinuums	59
3. Das Apeiron und das Peiron	70
4. Der metrische Oberflächenraum als transzendental-imagina- tiver Anschauungsraum	78
III. <i>Paradoxien des Apeiron</i>	85
1. Der Unraum oder die aktuelle Unendlichkeit	85
2. Die Erstellung der Materie durch apeirische Seinsdyna- mismen	91
IV. <i>Der kosmische Raum nach Aristoteles</i>	109
1. Allgemeines	109
2. Topos und Eidos	112
3. Topos und Hyle	138
4. Topos und Diastema	150
5. Topos und Grenze des Umfassenden	158
V. <i>Der gequantelte Raum</i>	177
1. Aristotelischer Raum und Zeitquantelung	177
2. Transposition der aristotelischen Elemente	183
3. Die Entstehung körperlicher Entitäten und der gequantelte Raum	190
4. Die »Elementarteilchen«. Ontologische Interpretation der Quantentheorie	199
VI. <i>Raum und Zeit</i>	217
1. Die apeirische Zeit	217
2. Das Uhren- und Zwillingsparadox der Relativitätstheorie	227
3. Ontologische Interpretation der Relativitätstheorie . . .	241

Vorbemerkung

Die ontologischen Analysen dieses Buches habe ich in früheren Veröffentlichungen sachlich vorbereitet, vor allem in meinem Buch »Selbstaufbau der Natur«, von dem der Kösel-Verlag eine Neuauflage vorbereitet, und in den »Naturwissenschaftlich-metaphysischen Perspektiven«. War ich beim »Selbstaufbau der Natur« vornehmlich von biologischen Experimentalgegebenheiten ausgegangen, so mußte ich, um das Thema umfassender aufschließen zu können, mir ein noch tiefer durchgreifendes Verständnis für die Seinsgrundlagen der neuesten Physik verschaffen. Dazu bedurfte die Seinsproblematik der Zeit, deren Klärung mit der Möglichkeit einer ontologischen Deutung der Welt eng zusammenhängt, einer erneuten Durchleuchtung. Dies ist in meinem 1954 erschienenen Buch »Die Zeit« inzwischen geschehen. Die dort gegebene Zeitkonzeption wird durch die Analysen des vorliegenden Buches über den Raum nach einer wesentlichen Richtung ergänzt, vor allem durch die Einführung des Begriffs der »apeirischen« Zeit, analog dem Begriff des apeirischen Raums.

Daß ich dieses Buch in mehrjähriger Arbeit verfassen konnte, verdanke ich vornehmlich dem bewährten Entgegenkommen des Kösel-Verlags sowie der großzügigen finanziellen Unterstützung durch die evangelische Landeskirche Bayerns. An dieser Stelle möchte ich auch meinem mir von der Deutschen Forschungsgemeinschaft bewilligten Mitarbeiter Eberhard Avé-Lallemant für seine ausgezeichnete und sachkundige Hilfe bei der Fertigstellung des Manuskriptes herzlichst danken.

Starnberg im Juli 1958

Hedwig Conrad-Martius

Die philosophische Behandlung des »Raums« in den zweitausend Jahren abendländischer Philosophiegeschichte ist eines der faszinierendsten geisteswissenschaftlichen Schauspiele. Daß es gerade die Konzeption des Raums ist, mehr noch als die der Zeit, deren Erörterung immer neue ideengeschichtliche Aspekte aufreißt, hat zunächst einen einfachen Grund. Die Zeit ist eindimensional, der Raum vieldimensional — wievieldimensional, wollen wir hier noch nicht erörtern. »Raum« ist etwas Umfassendes. Man kann sagen, er ist *das* Umfassende schlechthin. Er umfaßt alles Seiende außer Gott, in einem ganz besonderen Sinne alles Seiende der physisch konstituierten Welt. Die Zeit kann dagegen nur das *Dasein* des Seienden umgreifen, nicht dieses Seiende selber — wenn anders es überhaupt sinnvoll ist, hier von einem Umgreifenden zu reden. Der Raum hat eine Tiefe, die Zeit nicht. Wie »tief« die Tiefe des Raumes ist, wird uns weiterhin beschäftigen.

Es ist deshalb nicht merkwürdig, daß der Raum fast unerschöpfliche Aspekte bietet, unter denen er gesehen werden kann. Jedes Säkulum ergreift ihn unter einem besonderen Aspekt, wobei es doch immer um ihn selber, den Raum, geht, der je von einem neuen Strahl des Erkenntnislichtes getroffen wird. Es ist aber nicht so — hier wie irgendwo sonst nicht —, daß wir nur vielfältige, voneinander unabhängige Raumauffassungen vor uns hätten, die nun einmal entsprechend der geschichtlichen Geisteslage so oder anders ausähen. Wir können nicht nur ein *historisches* Verständnis dafür gewinnen, weshalb gerade diese Grundauffassung und keine andere in der betreffenden Zeit vorherrscht: nur ein Verständnis nämlich aus der je gegebenen geistesgeschichtlichen Situation heraus. Es ist vielmehr so, daß wir in den säkular abgewandelten Aspekten immer neue Seiten dessen

angeleuchtet finden, was das *an und für sich* so ungeheuer komplexe, vielschichtige und vielgliedrige Wesen eines solchen Etwas wie »Raum« ausmacht. Es bedarf dazu allerdings eines philosophischen Wesensblickes, der nach Möglichkeit dem jeweiligen herausgesonderten Aspekt diejenige Stelle zuweist, die er an dem komplexen Wesensganzen »Raum« tatsächlich besitzt. Es gilt in jedem Fall das fundamentum in re gerade dieser Einzelsicht zu finden. Der Ausdruck »fundamentum in re« muß dabei so weit wie überhaupt möglich begriffen werden. Er muß zum Beispiel auch die transzendente Hinsicht in sich schließen.

Hierzu ist noch etwas Wichtiges zu bemerken. Bei näherem Einblick in die philosophischen Raumauffassungen einer je geschichtlich zusammenfassbaren Zeitperiode sieht man, daß neben der einen für diese Zeit grundtypischen charakteristischen Auffassung meist auch noch andere auftreten. Man kann sogar von einer gewissen Anzahl sachlich überhaupt möglicher Grundkonzeptionen sprechen, die sich im großen und ganzen zu allen Zeiten nebeneinander vorfinden. Es ist beispielsweise nicht so, daß wir in der Hoch-Zeit der griechischen Philosophie wie dann ebenso in der Hoch-Zeit der Scholastik nur den zentral-peripherisch gegliederten endlichen Raumkosmos vor uns hätten, in der »Neuzeit« nur den *einen*, in sich überall gleichgestalteten Unendlichkeitsraum, der alle Körper gefäßartig umschließt, heute dagegen *nur* das gänzlich relativierte Raumrelikt bzw. das Raumzeitrelikt einerseits, den gequantelten Raum bzw. die gequantelte Raumzeit andererseits. In Antike und Mittelalter entdeckt man neben dem kosmisch gegliederten und geschlossenen Raum die Konzeption einer Art absoluter, unendlicher, in sich gleichgestalteter Räumlichkeit, wie sogar — welche Überraschung — die Konzeption einer Art »gequantelten Raums«. Und heute? Darüber will ich mich im Augenblick noch nicht äußern. Wir fügten bei den nebeneinandergeordneten Raumauffas-

sungen soeben den Ausdruck »einer Art« hinzu. Denn es bleibt ja dabei, daß eine bestimmte Sicht grundtypisch für eine bestimmte Zeit ist und daß diese Sicht deshalb in dieser Zeit entscheidend herausgearbeitet wird. Die außer ihr noch vorhandenen Auffassungen sind nur Vor- und Abschattungen von Konzeptionen, für deren eigentliche Herausstellung die Zeiten erst noch reif werden müssen oder schon reif gewesen sind. Es kann eben auch uneigentliche Nachschattungen einer Raumauffassung geben, die ihren eigentlichen Kairós schon gehabt hat.

Dazu kommt noch ein Drittes. Zeitgeschichtlich typische Grundvorstellungen über das Wesen von Raum und Welt können auch zu späterer Zeit echt und grundlegend *wiederkehren*, allerdings dann auf einer anderen und höheren Ebene. So wie wir heute eine Art Rückkehr zum endlichen Kosmos des Aristoteles erleben, die eben keine »Rückkehr« ist, sondern eine originäre, wenn auch analoge Grundkonzeption von wissenschaftlich völlig veränderter »höherer« Ebene aus. Es gibt eben doch einen geistesgeschichtlichen »Fortschritt«, so sehr man heute abgeneigt ist, einen solchen anzuerkennen. Freilich nicht einen Fortschritt in jenem banalen entwicklungsgeschichtlichen Sinne, wie man ihn im 19. Jahrhundert im Rahmen rein naturhafter Kausalitäten annehmen zu können glaubte. Man muß schon nach höheren, letzten Endes metaphysischen Grundlagen suchen, um solche spiralig zirkulären Wiederholungen — und doch Fortschritte — im geistesgeschichtlichen Ideengut verstehen zu können. Geschichte ist selber ein hochkomplexes Ding.

Um aber jeden einseitig relativierenden Historismus zu vermeiden, ist vor allem im Auge zu behalten, daß alle zu einer gewissen Zeit vorhandenen Grundvorstellungen beispielsweise über so etwas wie den Raum, sie seien für den betreffenden Zeitgeist grundtypisch oder nur nebenherlaufend, je herausgeschnittene Ansichten einer und derselben Sache sind.

Weil diese Sache [res] an und für sich so hochkomplexer Natur ist, *kann* sie in grundlegend verschiedener Weise angegangen werden. Nur diese Sache selber in ihrem An-sich ist immer wieder das Maß, um den sachlichen Zugang zu gerade diesem einzelnen zeitgeschichtlich bedingten Aspekt zu finden. Irrtümer resultieren immer aus einer einseitigen Verabsolutierung einer solchen Sicht, die nur einen speziellen Sinnort in re besitzt. Philosophen neigen allerdings zu solchen Verabsolutierungen. Vielleicht sind sie ihnen erlaubt. Es ist das Opfer an die zeitbedingte und persönliche Entelechie, durch welche die schöpferischen Geister getrieben werden. Es muß immer wieder Überbelichtungen in gewissen Hinsichten geben, um wesentliche Konzeptionen überhaupt erst einmal oder erst einmal wieder ins geistige Bewußtsein der Zeit zu bringen. Aber es entstehen dabei leicht Verzerrungen an anderen Stellen.

Es wurde von einer gewissen Anzahl grundlegender Anschauungen über das Wesen des Raums gesprochen, die zu allen Zeiten wiederkehren. Wir haben sie vorläufig schon genannt. In etwas veränderter Ordnung sind es folgende:

1. Die Vorstellung, daß der Raum ein absolutes, in sich durchgehend gleichgestaltetes [isotropes], kontinuierliches, unendliches Ganzes ist, das den körperlichen Dingen ihre jeweiligen [absoluten] Orte gibt.

2. Die Vorstellung, daß der Raum eine hierarchisch gestaffelte kosmische Größe mit Zentrum und Peripherie und deshalb von endlicher Quantität ist. In jedem Bereich dieses verschiedenartig auferbauten Raumganzen konstituiert sich eine andere Art von »Ortschaftigkeit«.

3. Die Vorstellung, daß es einen an und für sich zu fassenden Raum, sei es im isotrop unendlichen oder im anisotrop endlichen Sinne, überhaupt nicht gibt, sondern nur ein relativ aufeinander bezogenes Gesamt je empirisch gegebener Orte.

Die drei möglichen Grundkonzeptionen wurden hier schema-

tisch gefaßt. In historischen Zusammenhängen finden wir sie selten rein vertreten. Auch mischen sie sich teilweise miteinander. Aber es ist gut, diese verschiedenen möglichen Aspekte vor sich zu haben. Wir brauchen nicht einen gegen den andern auszuspielen. Wo die drei Grundaspekte am komplexen Gesamt dessen, was »Raum« seinem Wesen nach ist und sein kann, ihre sachliche Stelle haben, soll bei unsern Untersuchungen allmählich heraustreten.

I. Die historische Entwicklung zum metrischen Kontinuitätsraum

Es wurde unter den drei möglichen Grundkonzeptionen von »Raum« der *eine*, kontinuierliche, isotrope, unendliche Raum genannt, der die körperlichen Dinge gefäßartig umfaßt. In ihm haben diese ihre selbstverständlichen Orte. Man kann von dieser Raumart als der »selbstverständlichen« reden. Leben wir nicht alle in ihm? Wenigstens mit unserem neuzeitlichen unreflektierten Bewußtsein? Wer stellt sich heute unter Raum etwas anderes vor, wenn er nicht gerade neue Physik treibt oder ontologische Konsequenzen aus dieser neuen Physik zieht? Es erscheint uns als das Selbstverständlichste von der Welt, daß wir durch einen solchen Raum hindurchgehen, daß wir ihn bei diesem Hindurchgang hinter uns zurücklassen, daß wir immer neue, immer schon bereitliegende »Teile« dieses Raums erreichen, daß alle Dinge, wir selbst eingeschlossen, in ihm ihren bestimmten Ort haben, und daß dieser Raum unendlich über uns, über alle Dinge, über die ganze Welt hinausreicht. Fast ebenso selbstverständlich ist uns seine dreidimensionale Durchmeßbarkeit. Fast ebenso selbstverständlich auch, daß ihn die Körperdinge »erfüllen« — je an dem Ort, an dem sie sich ruhend oder im Bewegungsvollzug befinden.

Sind die Menschen immer und überall durch einen solchen absoluten, in sich völlig einigen und unendlichen Raum hindurchgegangen? Es ist schwer zu bestimmen, was für ein Raum dem unmittelbaren Lebensgefühl einer Zeit entsprach. Wir kennen ja unmittelbar nur die uns überlieferten philosophischen Theorien. Aber es ist doch auffallend und dürfte bestimmte Rückschlüsse erlauben, daß es vieler Jahrhunderte bedurft hat, um zur reinen naturphilosophischen Konzeption eines solchen Raums zu gelangen. Das eigentliche Ringen um sie begann in der Renaissance und fand seine endliche Krö-

nung bei Newton. Dieses Ringen geschah in Auseinandersetzung mit der aristotelischen Weltauffassung, zu der das kosmisch gegliederte, zentral-peripherisch strukturierte, dynamisch unterbaute Raumganze gehörte. Man macht sich wohl schwerlich einen genügenden Begriff von dem ungeheuren Einfluß der aristotelischen Weltauffassung auf das spätere Mittelalter. Jedoch ist dieser Einfluß, dem sich die geistige Welt nur so schwer und auf vielen Umwegen entwinden konnte, nicht nur ein merkwürdiges historisches Faktum. Es war nicht nur ein säkularer Bann, der die Menschen an eine im Grunde physikalisch falsche Weltansicht fesselte, von der sie sich in einem wahren Durchstoß zur wissenschaftlichen Freiheit hinaus losmachen mußten.

Die aristotelische Welt hatte andererseits *ihre sachliche Grundlage*, eine höchst wesentliche sachliche Grundlage. Bei unserer heutigen naturwissenschaftlich »aufgeklärten« Denkart muß man allerdings tief schürfen, um die kosmisch metaphysische Dignität des aristotelischen Weltbildes unter dem Gestrüpp falscher physikalischer und astronomischer Auffassungen des Aristoteles herauszuschälen. Ihre durch viele Jahrhunderte hindurch nachhaltige Wirkung gründete aber sicherlich auch, wenn nicht vornehmlich, in einem metaphysisch kosmischen »Weltgefühl« von undurchstreichbarer objektiver Berechtigung.¹ Dieses »Weltgefühl« wich mit Anbruch der Neuzeit einem anscheinend völlig entgegengesetzten und ebenfalls in seiner Weise sachlich begründbaren. Wir werden sehen, daß dieser anscheinende Widerspruch nur auf einer falschen Verabsolutierung auf beiden Seiten beruht. Zweifellos wurde die wissenschaftliche und philosophische Erringung des neuzeitlichen Weltbildes oder spezieller des neuzeitlichen Raumbildes als ein Abstreifen veralteter geistiger Fesseln und als ein Durchbruch in eine unerhörte Frei-

heit und Weite empfunden. Giordano Bruno, von dem Alexander Koyré² sagt, daß er in der Tat der erste gewesen sei, der die Skizze der für die ganze Neuzeit herrschenden Kosmologie entworfen habe, und daß niemand vor ihm die wesentliche Unendlichkeit des Raumes in so konsequenter, entschiedener und bewußter Weise behauptet habe,³ gab dem Aus-

² Vgl. Alexander Koyré, *From the Closed World to the Infinite Universe*, Baltimore 1957. Was die geschichtlichen Bezüge in meiner ontologischen Darstellung betrifft, werde ich mich sehr oft auf dieses bedeutende und historisch zuverlässige Werk beziehen. Allerdings umfaßt es nur den wiederum stufenweise sich vollziehenden Umbruch von der antik-mittelalterlichen Weltsicht zur neuzeitlichen, den Zeitraum also von Nikolaus von Cues bis zu Newton und Leibniz. Der Zeitraum von Newton bis Einstein ist darin leider nicht enthalten. — Die im folgenden Text zitierten Stellen aus Koyrés Buch sind von mir übersetzt, ebenso die aus dem Buch von Jammer [vgl. S. 22, Anm. 4].

³ A. Koyré, a. a. O., S. 39. Die Welt des Kopernikus, welcher zwar das Fundament der traditionellen kosmischen Weltordnung mit ihrer hierarchischen Struktur und der qualitativen Gegenüberstellung des himmlischen Reiches unveränderlicher Wesen und des irdischen sublunari-schen Reiches von Wechsel und Verfall untergraben hatte, war dennoch keineswegs frei von hierarchischen Zügen. Kopernikus machte allerdings die Sonne zum unbewegten Mittelpunkt des planetarischen Systems, aber u. a. *auch*, weil »in Ruhe zu sein« edler und göttlicher sei als Veränderung und Bewegtheit, die Sonne aber den göttlicheren Weltteil darstelle. Außerdem war die sichtbare Welt der Fixsterne bei Kopernikus nicht schlechthin unbegrenzt, sondern nur unermeßlich. Der einzige Grund, ein begrenztes Weltall anzunehmen, war bisher die gemeinsame Bewegung der Fixsterne gewesen. Dieser Grund fiel bei Kopernikus dahin. Koyré bemerkt hierzu, es sei durchaus einsichtig, daß eben derjenige, der den ersten Schritt tat, die Bewegung des Fixsternhimmels aufzuhalten, zögerte, ihn in einen grenzenlosen Raum zu verwandeln. Vgl. Koyré, S. 32 ff.

Koyré zufolge war übrigens, um noch weiter zurückzugehen, der Cusaner durchaus kein eigentlicher Vorläufer von Kopernikus, deshalb, wie wir hinzufügen können, auch nicht von Giordano Bruno. Der wesentliche Gedanke bei Nikolaus von Cues war die prinzipielle Nichtbestimmbarkeit der geschöpflichen Welt. Himmlische Umkreise und Sphären wurden nicht verworfen. Aber im strikten Gegensatz zur Neuzeit leugnete der Cusaner jede Möglichkeit einer Anwendung der Mathematik auf die Natur [he denies the very possibility of the mathematical treatment of the nature; S. 19]. Vgl. Koyré, S. 8 ff.

¹ Vgl. Kap. IV.

druck in dem hymnischen Vers: »Von nun an breite ich vertrauensvoll meine Flügel im Raum aus. Ich fürchte keine Grenze von Kristall und Glas. Ich halte mich an den Himmeln fest und schwinge mich ins Unendliche auf. Und während ich mich von meinem Weltkörper zu anderen erhebe und immer weiter in das unendliche Feld dringe, lasse ich das, was andere nur von ferne sahen, weit hinter mir zurück.«⁴

Bei Giordano Bruno ist in der Tat das ganze Weltgefühl verändert. Von ihm wurde die Versetzung der Erde aus dem Zentrum des Kosmos nicht als Zerstörung empfunden. Die aristotelischen Sphären hatten nach Bruno den Menschen bisher nur »von den weiten, offenen Räumen und unausschöpflichen Schätzen des sich ewig verändernden, ewigen und unendlichen Universums« [Koyré] getrennt. Bruno sah die aristotelisch mittelalterliche Welt als eine »tote« an. Bewegung und Veränderung kennzeichnen ihm zufolge keinen Mangel, sondern sind Zeichen von Vollkommenheit. Koyré nennt zwar Bruno einen schlechten, weil von vitalistischen und magischen Ideen durchdrungenen Philosophen. Man könne ihn keineswegs schon als modernen, mathematisch und empirisch vorgehenden Denker bezeichnen. Dennoch sei die moderne Wissenschaft und Philosophie durch seine sozusagen machtvolle Prophetie tief beeinflusst gewesen. Was den »Pantheismus« des Bruno betrifft, ist übrigens hinzuzufügen, daß er

⁴ V. m. ins Deutsche übers. Zit. aus Max Jammer, *Concepts of Space*, Cambridge/Mass. 1954, S. 86. Die englische Übersetzung dieser Stelle aus Giordano Bruno, *De l'infinito, universo, et mundi* [1584], ist von Dorothea Waley Singer:

Henceforth I spread confident wings to space;

I fear no barrier of crystal or of glass;

I cleave the heavens and soar to the infinite.

And while I rise from my own globe to others

And penetrate ever further through the eternal field,

That which others saw from afar, I leave far behind me.

Den italienischen Originaltext vgl. in: *Le opere italiane di Giordano Bruno*, neu herausg. von P. de Lagarde, Bd. 1, Göttingen 1888, S. 306.

die intensive und vollkommen einfache Unendlichkeit Gottes von der extensiven und vielfachen Unendlichkeit des Universums durchaus unterschied.

Nicht erst Giordano Bruno stellt die charakteristische Frage: »Laßt diese Oberfläche⁵ sein, was sie will, ich muß immer die Frage stellen, was ist jenseits.«⁶ Schon der Pythagoreer Archytas hat Simplicius zufolge die Frage gestellt, ob es möglich sei, am Ende der Welt die Hand auszustrecken. Archytas scheint allerdings keinen ganz klaren Begriff von einem reinen unendlichen Raum gehabt zu haben. Zwar setzte er ihn als erstes aller Dinge an, das selber nichts sei. Andererseits aber war er für ihn nicht eine reine Ausdehnung, die aller Qualität und Kraft entbehrte, sondern eine Art uranfängli-

⁵ Nach Aristoteles war der Fixsternhimmel die äußerste Oberfläche der Welt, die nicht mehr überschreitbar ist. Denn die Welt als ganze ist nicht mehr an einem Ort. Vgl. u. Kap. IV.

⁶ Zit. nach Jammer, a. a. O., S. 86. Diesem Buch entnehme ich ebenfalls historische und literarische Hinweise. Es ist mit einem Vorwort von Einstein versehen. In ihm wird besonders der Parallelismus zwischen allgemein geistesgeschichtlichen Strömungen in Theologie bzw. Religion [jüdischen, arabischen, kabbalistischen, christlichen] und den jeweiligen Auffassungen über den Raum herausgestellt. Jammer bezeichnet als einen der frühesten Vorläufer der modernen Raumkonzeption vor allem Johannes Philoponus, den sogenannten Grammatiker aus Alexandrien, der als Christ in der Zeit der Auseinandersetzung christlicher Lehren mit neuplatonischen und aristotelischen den Aristoteles kommentierte. Für den »Grammatiker« war der Raum ein dreidimensionales unkörperliches Volumen, eine reine Dimensionalität, nach Länge, Breite und Tiefe ausmeßbar, aus sich selbst leer von aller Körperlichkeit, jedoch von den materiellen Körpern erfüllt. Zwar unterschied auch er noch in diesem Raum ein absolutes »Oben« und »Unten«, kannte jedoch keine »natürlichen« Orte wie Aristoteles, sondern begründete diese letzte Raumstrukturierung in einer diesbezüglichen Anordnung des Demiurgen. Noch ausdrücklicher verweist Jammer auf den Spanier Hasdai Crescas aus dem 14. Jh., aus einer Zeit also, in der der aristotelische Raum-begriff von frühen scholastischen Philosophen, hauptsächlich englischen Franziskanern, schon einer strengen Kritik unterzogen wurde. Crescas selber besaß die Konzeption eines unendlichen Kontinuitätsraums. – Vgl. Jammer, S. 52 ff. u. 72 ff.

cher, mit Zug und Druck begabter Atmosphäre, die selber von einer unendlichen Leere begrenzt war.⁷

Ebenso fragte der epikureische Atomistiker und Dichter Lucretius:⁸ »Wenn nämlich für einen Moment aller existierende Raum für begrenzt gehalten würde und wir voraussetzten, daß ein Mensch an seine äußerste Grenze läuft und am äußersten Rande steht und dann einen beflügelten Wurfspieß wirft, ziehst du dann vor, zu meinen, daß der mit großer Wucht beschleunigte Wurfspieß sich bis zu dem Punkt bewegen kann, bis zu dem er gesandt ist . . . , oder entscheidest du dich dafür, daß irgend etwas in seinen Weg kommt und ihn aufhält — du mußt eine oder zwei der beiden Voraussetzungen annehmen. Jede aber schließt dir alles Entrinnen aus und zwingt dich anzunehmen, daß das Universum sich endlos erstreckt.«⁹

Die Frage, was denn hinter einem als begrenzt angenommenen Weltraum komme, kehrt in der Naturphilosophie jahrhundertlang wieder — solange nämlich, als es in irgendeinem Sinne überhaupt noch *fraglich* war, ob die Welt begrenzt oder unbegrenzt sei. Die Frage trat gerade dann und dort noch auf, wo im Grunde zwar schon die Unbegrenztheit des Raumes angenommen, aber doch noch irgendwie bezweifelt wurde. Als die räumliche Unbegrenztheit zu etwas völlig Selbstverständlichem geworden war [mit und nach Newton], wurde schon die *Frage* zu einem Absurdum. Richard Middleton, der englische Franziskaner, warf sie im 14. Jahrhundert auf. Noch Henry More legte in seinem interessanten Briefwechsel mit Descartes — in einer Zeit, als More selber noch

nicht ganz sicher über die Unendlichkeit der räumlichen Welt war — Descartes die Frage vor, was denn nach dessen Ansicht geschehen würde, wenn jemand, der am Ende der Welt säße, sein Schwert durch die begrenzende Mauer stieße. More antwortete sich selber darauf: einerseits scheine dies leicht zu sein, insofern dem Schwertstoß nichts widerstehen werde; andererseits erscheine es unmöglich, da es keinen Ort gebe, in den hinein das Schwert gestoßen werden könne. Worauf Descartes replizierte: »Es widerstrebt meinem Geist, oder was auf dasselbe hinausläuft, es schließt einen Widerspruch in sich, daß die Welt endlich oder begrenzt ist, weil ich nur einen Raum außerhalb der Grenzen der Welt annehmen kann, wo ich dieselben auch immer voraussetze.«¹⁰ Dieser Raum war allerdings für Descartes, wie bekannt, identisch mit Körperhaftigkeit.¹¹ Locke war wohl einer der letzten, der in seinem »Essay concerning Human Understanding« [1690] gefragt hat, ob ein Mensch, den Gott an die Grenzen der körperlichen Dinge gestellt hat, seine Hand aus seinem Körper herausstrecken könne.¹²

Die Frage ist nicht so naiv, wie sie für den neuzeitlichen Menschen aussieht. Wir, die der Relativitätstheorie zufolge wieder von einer in der Tat endlichen, wenn auch unbegrenzten Welt reden, müssen uns aufs neue mit ihr auseinandersetzen. Wir werden sehen, daß sie zwei mögliche Antworten einschließt, deren eine nur geometrischer Natur ist, deren andere aber zurück zu metaphysisch-ontologischen Wurzeln führt.¹³ Eben diese letztere ist aber grundlegend wichtig. Doch es wird eines langen Weges bedürfen, um ihre metaphysischen Gründe aufdecken zu können. Ich sagte soeben, daß der Umschlag erst dann endgültig wurde, als die Unendlichkeit und Isotropie des räumlichen Weltalls zu etwas vollkommen Selbstverständlichem geworden war. Wenn es

⁷ Jammer, a. a. O., S. 7 f. Simplicius bezieht sich auf ein verlorengegangenes Werk von Archytas über die Natur des Raumes; er zitiert Archytas in seiner Physik [108a] und seinem Aristoteleskommentar.

⁸ Verfasser des erhaltenen Lehrgedichts *De rerum natura*, gegen Ende des 1. Jh. v. Chr.

⁹ T. Lucreti Cari *De rerum natura* [transl. by Munro, Cambridge 1886], Bd. 3, S. 23. Zit. nach Jammer, a. a. O., S. 10.

¹⁰ Koyré, a. a. O., S. 121 ff.

¹¹ Vgl. u. S. 27 f.

¹² Book II, 13, 21.

¹³ Vgl. Kap. VI, Abschnitt 5.

kein Zentrum und keine Auf- bzw. keine Abstufung mehr nach oben oder unten geben konnte, was sollte da noch eine mögliche Grenze bedeuten? Eine Begrenzung der Welt könnte dann nur *innerhalb* des einen isotropen Raumes selber angesetzt werden und zöge sofort die ominöse Frage nach sich, was denn jenseits ihrer liege.

Der spanische Dominikaner Campanella [1568–1639] hatte die aus der italienischen Renaissancephilosophie hervorgehende neue Raumkonzeption auf entschiedene Weise weitergeführt. Die absoluten Orte wurden aufgegeben. Die Homogenität, Undifferenziertheit und Leere des Raumes schloß nach Campanella jede Differenzierung in ein »Oben« oder »Unten« aus. Eine direkte Beeinflussungslinie führt über den eine Generation jüngeren und mit Campanella bekannten Gassendi [1592–1655] zu Newton. Gassendi, der bekanntlich die alte griechische und römische [Epikur] Atomtheorie in revidierter Form wiederaufnahm, brauchte hierzu den Begriff des Raumes als einer unbegrenzten, unendlichen, unbeweglichen, unkörperlichen Gegebenheit von drei Dimensionen. Vor allem wurde für ihn die Leere des Raumes eine physikalische Notwendigkeit, weil Voraussetzung aller Bewegung.¹⁴ So wurde die Grundlage geschaffen für die atomistischen Theorien des 17. Jahrhunderts mit ihrer diskontinuierlichen Materie, die den kontinuierlichen Raum erfüllt samt der ganzen Himmelsmechanik [Jammer]. Nach Gassendi ist der unendliche Raum als eine absolute reale Entität unabhängig von der Welt und vor ihr vorhanden.¹⁵ Newton nahm Gassendis Theorie auf. Er setzte den absoluten Raum in die vorderste Reihe seiner Physik und Astronomie.

¹⁴ Nach Aristoteles schließt der leere Raum im Gegenteil die Möglichkeit aller Bewegung aus. Vgl. u. Kap. IV. Auch Gassendis Konzeptionen wurden übrigens noch in eingehender Auseinandersetzung mit Aristoteles durchgeführt.

¹⁵ Vgl. Jammer, a. a. O., S. 91.

Wir stehen bei Newton. Die klassische Mechanik und Astronomie, die die gesamten mathematischen, physikalischen und astronomischen Forschungen seit Galilei und Kopernikus besiegelte und durch die Gravitationslehre gekrönt wurde, ist von Newton geschaffen worden und blieb bis ins 20. Jahrhundert in absoluter Gültigkeit. 1687 erschien Newtons grundlegendes Werk »Philosophiae naturalis principia mathematica«, 1905 erschien Einsteins spezielle, 1916 seine allgemeine Relativitätstheorie, welche letztere die Gravitation in vollständig neuer Weise begründete. Sie brachte den Newtonschen Kosmos zum Einsturz oder wies doch zum mindesten seine völlig beschränkte Gültigkeit auf.

Ehe wir jedoch zu Newton übergehen, ist noch etwas Grundlegendes auszuführen. Der eine, kontinuierliche, »unendliche«,¹⁶ isotrope Raum stand im Begriff, erobert zu werden. Aber er war in zweifacher Weise auffaßbar. Voltaire machte die bissige Bemerkung: »Wenn man England verläßt, ist die Welt leer, wenn man in Frankreich ankommt, ist sie voll.« Damit ist der Gegensatz von Descartes und Newton bezeichnet. Die ontologische Stellung von Descartes wird meistens dahin zusammengefaßt, daß er zwei unvereinbare Grundsubstanzen, die *res extensa* und die *res cogitans*, gekannt habe. Das ist richtig. Der absolute Bruch zwischen Körper und Seele ist erst in unsern Tagen überheilt worden, wenn auch immer noch nicht ganz ausgeheilt. Aber man stellt sich unter der *res extensa* meist nur einen nach Descartes ununterbrochen materiell ausgefüllten Raum vor. Mit »Substanzen« weiß man heute nicht mehr viel anzufangen. Aber gerade hierin lag für Descartes das Entscheidende. Wenn er an die äußere Welt dachte, hatte er nicht den unendlichen Raum

¹⁶ Ich setze »unendlich« hier in Anführungszeichen, weil Descartes selber eigentlich nicht von dem infiniten, sondern dem indefiniten Raum sprach. Er wollte die Unendlichkeit Gottes von der Unendlichkeit des Raums unterscheiden.

vor sich, der durchgehend mit Stofflichkeit erfüllt ist. Sondern er sah nichts weiter als die überall ausgedehnte Stofflichkeit selber. Das ist ein großer Unterschied. »Raum« in unserem neuzeitlichen Sinne — als ein »Gefäß«, in dem sich die körperliche Welt befindet — gab es für Descartes überhaupt nicht. Es gab für ihn nur stoffliche Substanz, und diese war allerdings, weil ihrem Wesen nach, immer und überall ausgedehnt. Ein Körper befindet sich nach Descartes nicht in einem Raum, sondern er befindet sich zwischen anderen Körpern. Ein Vakuum konnte es für Descartes nicht nur faktisch nicht [wie für Giordano Bruno und Kepler], sondern wesentlich nicht geben, weil es nach ihm überhaupt keinen Raum gab. Die Negation der Leere, sagt Koyré,¹⁷ wurde bei ihm noch radikaler vollzogen als bei Aristoteles. Sie stellt eine wahre *contradictio in adjecto* dar. Ein »Nichts« kann keine Eigenschaften und deshalb keine Dimensionen haben. Raum aber war für Descartes ein Nichts.

Das ist eine geistesgeschichtlich hochinteressante Sachlage. In eben den Zeiten, in denen der reine Raum zur Herausarbeitung gebracht werden sollte — und wie wir uns teleologisch ausdrücken können, herausgebracht werden mußte [von Newton] —, wurde er zugleich [von einem gleichrangigen Geist] gänzlich zum Verschwinden gebracht. Nicht etwa im restaurativen Sinne der Wiedereinführung eines hierarchisch aufgebauten, anisotropen [aristotelischen] Raumes; nein, er, der Raum selbst, der als ein wie immer zu denkendes Gefäß die Welt enthält, wurde zum Verschwinden gebracht. Koyré sagt, daß »die berühmte Identifikation von Ausdehnung und Materie [das heißt die Behauptung, daß »es nicht Schwere oder Härte oder Farbe ist, wodurch die Natur des Körpers konstituiert wird, sondern nur Ausdehnung«, mit anderen Worten, daß »die Natur des Körpers, allgemein genommen, nicht in der Tatsache besteht, daß sie ein hartes oder schweres oder

farbiges Ding ist oder ein Ding, das unsere Sinne in einer anderen Weise affizieren könnte, sondern nur darin, daß sie eine in Länge, Breite und Tiefe ausgedehnte Substanz ist« und daß umgekehrt Ausdehnung nach Länge, Breite und Tiefe nur begriffen werden kann — und darum auch nur existieren kann — als zu einer *materiellen Substanz* gehörig] sehr weitreichende Konsequenzen in sich schließt« [S. 101]. Die erste bestehe in der Negation des Leeren. Koyré macht in bezug auf die Anschauungen von Descartes hierzu noch eine äußerst wichtige Bemerkung. Nach Descartes wären Körper, wenn sie durch ein Vakuum getrennt wären, durch ein »Nichts« getrennt. Durch »nichts« getrennte Körper stünden aber eben in Berührung.¹⁸ Koyré fährt fort: »Wenn es Trennung und Abstand gibt, so ist dieser Abstand keine Länge, Breite oder Tiefe von *Nichts*, sondern von Etwas, das heißt von einer Substanz oder Materie, einer ›subtilen‹ Materie zwar, die wir nicht fühlen . . ., die aber nichtsdestoweniger eine genauso reale und so ›materielle‹ Materie ist [es gibt keine Grade von Materialität] wie die ›grobe‹ Materie, aus der Bäume und Steine gemacht werden.« [S. 101 f.] Was mir hierbei so wichtig erscheint, ist das in Klammern Stehende: »*Es gibt keine Grade von Materialität.*« Denn darin liegt, daß Materialität ihrem Wesen nach nichts anderes *ist* als Ausgedehntheit. Verschiedene Grade von Ausgedehntheit kann es allerdings nicht geben. Es handelt sich hier nicht um die konkrete Materie mit ihrer verschiedenen Qualifikation, sondern um die Materialität selbst und als solche, um die Materialität ihrem reinen Wesen nach. Materialität *ist* [reale] Ausgedehntheit, *ist* das [reale] Nach-außen.¹⁹ Es ist das eine

¹⁸ Vgl. Descartes, *Principia Philosophiae*, 1644, II. Teil, 18; in der deutschen Ausgabe von A. Buchenau, Leipzig 1908, Bd. II, S. 39 f.

¹⁹ Vgl. mein Buch »Das Sein«, München 1957, Kap. 12. Diesem ontologisch wesenhaften »Nach-außen« steht das ontologisch wesenhafte »Nach-innen« der Seele gegenüber. Von hier aus verstehen wir erst die absolute Entgegensetzung der kartesischen *res extensa* und der *res cogi-*

¹⁷ Koyré, a. a. O., S. 101.

ontologische Wesenseinsicht; und es ist ganz klar, daß wir an sie keine empirischen Maßstäbe anlegen können.²⁰

Als zweite wichtige Konsequenz der Gleichsetzung von Ausdehnung und Materie bezeichnet Koyré die Ablehnung nicht nur der Endlichkeit und Begrenzung des Raums, sondern auch diejenige der realen und materiellen räumlichen Welt. Hier Grenzen ziehen zu wollen, wird nicht nur falsch oder selbst absurd, sondern sogar widerspruchsvoll. Wir können nicht eine Grenze setzen, ohne dieselbe im gleichen Akt zu transzendieren [S. 104]. In der Tat, es ist nicht möglich, den euklidischen Raum bzw. die euklidische Welt zu begrenzen. »Den euklidischen Raum«! Wenn es nur den euklidischen Raum gäbe, wäre allerdings eine absolute Begrenzung der Welt als ganzer unmöglich. Ihre Setzung würde zugleich ihre Übersteigung bedeuten. Ihre Begrenzung eines ebenen, isotropen Raumes wäre schon zugleich ihr »Darüberhinaus«. Denn sie könnte nur *innerhalb* eines solchen Raumes gezogen werden. Um einen andern als den euklidischen Raum zu kennen, muß man die Konzeption eines geometrisch gekrümmten oder aber eines hierarchisch [aus Zentrum und Peripherie] aufbauten Raums kennen. Das war es aber gerade, was die Opponenten Newton bzw. Henry More und Descartes einte — trotz ihrer tiefgehenden Gegensätze — und mit ihnen die Neuzeit endgültig aufbrechen ließ: daß es nur noch den einen, kontinuierlichen, ebenen, isotropen Raum geben konnte, mochte er sich als absolut erfüllter oder leerer dar-

tans und die seitdem bestehende Schwierigkeit, sie im Leib-Seele-Verhältnis wieder zusammenzubringen. Vgl. mein Buch »Bios und Psyche«, 2. Vortragsfolge, Hamburg 1949, jetzt München.

²⁰ Man kann vielleicht nirgends so deutlich sehen, worin sich eine ontologische Wesenseinsicht von einer bloßen empirischen Feststellung unterscheidet. Eine Wesensfeststellung kennzeichnet eine Sache nach dem, was sie unveränderlich ist, nach dem, was ihren Wesenskern ausmacht, nach ihrem Eidos. Eine empirische Feststellung ist veränderlich und kann nach dieser oder jener Richtung verschieden ausgestaltet sein.

stellen. Auch Descartes' Raum [wenngleich identisch mit der Materie] kann ebensowohl wie der Raum Newtons nur noch ein unendlicher sein. Descartes nannte ihn allerdings nicht infinit, sondern indefinit.²¹

Nach Koyré waren es weder Galilei noch Bruno, sondern war es Descartes, der als erster klar und deutlich die Prinzipien der neuen Wissenschaft formuliert hat: seinen Traum nämlich der Zurückführung der Wissenschaft auf die Mathematik und auf die neue mathematische Kosmologie. Obwohl Descartes das Ziel überschossen und sich durch seine voreilige Gleichsetzung von Materie und Raum selbst der Mittel beraubt habe, den vor ihm liegenden Problemen des 17. Jahrhunderts eine korrekte Lösung zu geben [S. 99]. In der Identifikation von Raum und Materie rührt uns, können wir hinzufügen, etwas eigentümlich Modernes oder vielmehr Modernstes an. Wir hörten es schon. Wenn es keine materielle Welt gäbe, würde es nach Descartes auch keinen Raum und keine Zeit geben [S. 121]. Ist nicht unsere neueste Physik zu eben diesem Ergebnis gekommen, daß Raum und Zeit der Materie nachfolgen, nicht aber ihr voraussetzen sind? Aber die geistesgeschichtliche, speziell physikalische Entwicklung mußte über Newton und seinen unendlichen leeren Raum hinüberschreiten, um zur eigentlichen funktional-mathematischen Physik mit allen ihren unerhörten Folgerungen und schließlich zu Einstein zu gelangen. So wurde nicht Descartes, sondern Newton der wahre Wegbereiter der neuen und neuesten Physik.

Überlegen wir uns das noch genauer. Es findet hier eine merkwürdige geistesgeschichtliche Überkreuzung statt. Descartes' Raum war zu »voll«, um einer rein funktionalen Physik einerseits, einer korpuskularen andererseits Platz zu bieten. Seine Auffassung blieb eine geometrisch mechanistische. Newtons Raum war leer, aber besetzt mit korpuskulär verteilter Ma-

²¹ Vgl. o. S. 27, Anm. 16.

terie. Deshalb mußte seine Materie über den leeren Raum hinüber dynamisch vereinigt werden. Wieso gerade das zu einer gewissen »Spiritualität« der Dynamik oder jedenfalls zu einer rein funktionell mathematischen Artung im wechselseitigen Zusammenhang der materiellen Kräfte führte, werden wir sogleich sehen. Insofern hat Newtons Physik dennoch einen weitaus neuzeitlicheren Charakter als die Descartes'. Der geometrische Kontinuitätsmaterialismus war von Newton weit überholt. Und die moderne Physik folgte den Newtonschen Konzeptionen über 200 Jahre lang. Wie kann es dann aber sein, daß uns soeben in der Descartesschen Physik gleichwohl etwas so »Heutiges« anrührte? Wie kann dieser so endgültig überholte Kontinuitätsmaterialismus Descartes' einerseits, die Korpuskularphysik Newtons andererseits schließlich in eine Synthese von Relativitätstheorie und Quantenphysik münden, insofern bei der ersteren Materie und Raum ebenfalls gleichgesetzt werden, bei der letzteren eine weit über die Korpuskularisierung der Materie hinausgehende Quantisierung derselben herausspringt? Wir werden es sehen.

Der absolute, homogene, unendliche Realraum Newtons ist fast eine mystische Größe. Die endgültige klassische Physik und Astronomie der Neuzeit erwuchs durch ihren Schöpfer aus einer Konzeption, die in letzter Instanz eine metaphysische Dignität besaß. Allerdings glaubte Newton, daß die Existenz absoluter Bewegungen [in einem absoluten Raum] aus den Trägheitskräften, die bei allen gleichmäßig beschleunigten, das heißt aber nach Newton²² auch bei allen gleichmäßigen Rotationsbewegungen auftreten, empirisch bewiesen werden könnten. Leibniz, Huygens, Berkeley haben schon zu Lebzeiten Newtons die Unrechtmäßigkeit dieser Beweis-

²² Eine der hauptsächlichsten Entdeckungen Newtons war nach Koyré der absolute Charakter einer gleichmäßigen Rotationsbewegung — im Gegensatz zu einer gleichmäßig gradlinigen Translation [S. 168].

führung herausstellen zu müssen geglaubt. Sie behaupteten ihrerseits, daß man das Bewegungsverhältnis bei gleichmäßigen Rotationen genausogut relativ aufzufassen vermöge wie bei den gradlinig gleichförmigen Bewegungen. Sie warfen Newton Inkonsequenz und Widerspruch, ja einen *circulus vitiosus* vor. Entweder müsse man die gleichmäßig beschleunigten Rotationsbewegungen ebenfalls rein kinematisch auffassen, das hieße aber, daß auch sie in einem bloß relativistischen Verhältnis zueinander stünden. Oder aber die gradlinig gleichförmigen Translationsbewegungen seien ebenfalls, mindestens bei einem der bewegten Systeme, dynamisch faßbar und setzten infolgedessen Absolutbewegungen und einen absoluten Raum voraus.

Koyré hält daran fest, daß die Newtonsche Entdeckung des absoluten Charakters der Kreisbewegung eine entscheidende Bestätigung der Newtonschen Raumauffassung darstelle. Sie mache diese in der Tat empirisch faßbar [S. 168]. Die Idee des absoluten Raums, die 200 Jahre lang einer ziemlich starken Opposition begegnete, von den Zeiten Huygens' und Leibnizens bis zu denen von Mach und Duhem [S. 169], hat seiner Meinung nach siegreich allen Angriffen widerstanden. Das sei jedoch gar nicht so überraschend. Denn die Konzeption des absoluten Raumes sei in der Tat die notwendige und unvermeidbare Folge der »Explosion der Weltkugel«, der »Zerbrechung des Kreislaufs«, der Geometrisierung des Raumes und der Entdeckung des Trägheitsgesetzes als des ersten und obersten Bewegungssaxioms. »Wenn es in der Tat die Trägheit ist, das heißt die gradlinig gleichförmige Bewegung, die — ebenso wie die Ruhe — den natürlichen Zustand [status] eines Körpers darstellt, dann erscheint die kreisförmige Bewegung, die in jedem Punkt ihrer Bahn ihre Richtung *ändert*, obwohl sie konstant ihre Winkelgeschwindigkeit aufrechterhält, vom Standpunkt des Trägheitsgesetzes nicht als eine *gleichförmige*, sondern als eine *konstant beschleunigte* Bewe-

gung. Aber Beschleunigung ist im Gegensatz zu bloßer Translation immer etwas Absolutes gewesen und blieb es bis 1915, als ihr zum ersten Mal durch die Relativitätstheorie Einsteins ihre Absolutheit genommen wurde. Aber indem die Relativitätstheorie das Universum wieder zusammenschloß und die euklidische Struktur des Raumes aufhob, hat sie eben dadurch die [implizite] Richtigkeit der Newtonschen Konzeption bestätigt« [Koyré, S. 169].

Koyré hat uns auf den höchsten Punkt der geistesgeschichtlichen Problematik geführt. Der geschlossene anisotrope Kosmos und das offene isotrope Universum stehen einander mit allen Voraussetzungen und Folgerungen absolut entgegen. Newton hat das offene Universum für die folgenden Jahrhunderte festgemacht. Er vermochte es im Grunde nur dadurch, daß er die ihrer Geschwindigkeit nach zwar gleichförmige Rotation, die zum Beispiel die Himmelskörper zeigen, als konstant beschleunigte auswies, weil sich die Gestirne in jedem Punkt ihrer Bahn richtungsmäßig verändern. Konstante Beschleunigung setzt einen absoluten Raum voraus. Der absolute Raum war damit empirisch erwiesen. Solange sich die Bewegung der Himmelskörper dagegen zu einer gleichförmig geradlinigen Translation in Parallele stellen ließ, konnte ihr Bewegungsverhältnis genauso wie das der geradlinig bewegten Körper schlechthin relativiert werden. Man brauchte keinen absoluten Raum.

Merkwürdigerweise war der absolute Raum tatsächlich nach Newton bald abgetan, obwohl dieser Zusammenhang offenbar als solcher nicht erkannt wurde. Rotationsbewegung gilt in der neuzeitlichen Physik durchgehend als beschleunigte Bewegung. Aber daß eben dies ein ontologischer Beweis für die Existenz des absoluten Raumes hätte sein können, wurde nicht erkannt. Die Newtonsche Konzeption konnte dadurch empirisch nicht eigentlich zum Zusammenbruch gebracht werden. Es mußte erst aufgewiesen werden, daß gleichförmige

Rotation — entgegen Newton — mit einfacher Trägheitsbewegung gleichzustellen ist. Das war jedoch mit klassisch physikalischen Mitteln unmöglich zu erreichen, sondern erst dann, als sich mit Einstein das Weltall wieder geschlossen hatte und die Rotation nicht mehr als ständig beschleunigte Bewegung aufgefaßt zu werden brauchte.²³ Newton war nur durch Newton selber zu bekämpfen. Das heißt, solange die axiomatischen Grundlagen Newtons anerkannt wurden [das Trägheitsgesetz als erstes oberstes Axiom], war ein durchgehendes Relativitätsgesetz nicht aufzustellen und der absolute Raum nicht zu Fall zu bringen. Von Leibniz bis zu Mach war die absolute Relativierung mit unzulänglichen Mitteln geschehen. Einstein hob die Newtonschen Grundaxiome auf, rettete die allgemeine Raumrelativität und — [wohl ohne daß er es gewollt und vorausgesehen hatte] *schloß den Kosmos wieder in Grenzen ein*.

Um Newtons Vorliebe für den absoluten Raum von Grund auf zu verstehen, muß man jedoch nicht nur von empirischen, sondern auch von theologischen Tatsachen ausgehen. Wohl war er es, der ausdrücklich die rein mathematische und empirische Methodik für physikalische Forschungen forderte und auch fast ausschließlich anwandte. Er hat aber [nach Jammer] als religiöser Mann niemals die Existenz von Wesen und Entitäten bestritten, die die menschliche Erfahrung überschreiten. Nur besaßen diese zunächst keine Relevanz für seine wissenschaftlichen Erklärungen. Er habe, sagt Jammer, die Probleme der Metaphysik und Religion in einem besonderen Abteil seines Geistes bewahrt — »... aber mit einer einzigen Ausnahme, nämlich seiner Raumtheorie« [S. 96]. Der Raum nahm einen einzigartigen Platz in seinem Denken ein. Wenn es auch nach Newtons eigener Aussage²⁴ der eigentliche Zweck der Abfassung seiner »Prinzipien« war,

²³ Vgl. u. Kap. VI, S. 248 ff.

²⁴ Am Ende des Schol. 1 des 1. Buches. Zit. nach Jammer, a. a. O., S. 114.

»die wahren Bewegungen« aus ihren Ursachen, Wirkungen und augenscheinlichen Unterschieden gewinnen zu können und also die Existenz des absoluten Raumes empirisch zu beweisen, so lag doch die Idee des absoluten Raumes als apriorische Anschauung, um mit Kant zu sprechen, »in seinem Gemüt« bereit. Der empirische Beweis für den absoluten Raum *mußte* zu finden sein, weil Newton a priori von seiner Existenz überzeugt war.

Aber wir müssen noch einmal fragen, wieso der gesamte Verlauf der neuzeitlichen Physik — gerade unter Aufnahme der großen, von Newton geprägten physikalischen und astronomischen Prinzipien — gezeigt hat, daß die Physik ohne die Konzeption eines vorauszusetzenden absoluten Raumes und zu ihm gehöriger absoluter Orte sowie absoluter Bewegungen auskommen konnte. Wir haben soeben gesehen, daß Newtons Konzeption nur durch Widerlegung der Newtonschen Grundprinzipien aus den Angeln gehoben werden konnte, wie es dann bei Einstein geschah. Wie war es dennoch möglich, daß die gesamte Physik nach Newton in so erfolgreicher Weise auf Newton aufbaute — unter Mißachtung seiner Konzeption des absoluten Raumes? Jammer sagt sogar [S. 99], daß alle physikalischen Phänomene ohne den Gebrauch eines solchen absoluten Raumbegriffs erklärt werden konnten. Wir fragen dazu: Konnten sie wirklich »erklärt« werden? Erklärt überhaupt die neue Physik etwas? Handelt es sich bei ihren Feststellungen noch um die Auffindung einsichtiger, weil angemessener Kausalgründe? Ganz gewiß nicht. Es handelt sich nur um die Aufstellung gesetzmäßiger Funktionsbeziehungen, durch die das Naturgeschehen geistig beherrscht zu werden vermag. Es ist richtig, daß alle physikalischen Phänomene ohne den Gebrauch eines »solchen Begriffes« [des absoluten Raums] zur exakten mathematisch funktionellen Darstellung kommen können. Das hat die auf Newton folgende und auf seinen Prinzipien basierende Physik bewiesen. New-

ton hatte jedoch im Grunde noch eine ganz andere Sicht von der Natur. Er war bis zu einem gewissen Grade noch Ontologe. Er sah die Phänomene und genetischen Zusammenhänge immer noch von ihrem realen Untergrund her, der eben für ihn durch den absoluten Raum gebildet wurde. Seinsmäßig hätte sonst sein ganzes Gravitationsgesetz mit der zu ihm gehörigen *actio in distans* in der Luft geschwebt.²⁵ Bei der Aufstellung mathematisch-physikalischer Funktionsbeziehungen hatte der absolute Raum allerdings nichts zu suchen. Sofern sich die physikalische Forschung immer mehr und schließlich prinzipiell auf die Aufstellung solcher Beziehungen beschränkte, wurde die Annahme eines absoluten isotropen Raumes zu einem völlig überflüssigen Relikt.²⁶ Sobald es sich aber um eine sachlich vollgültige realontologische Deutung der empirisch feststellbaren Zusammenhänge handelt, tritt eine völlig andere Fragerichtung und Forschungsweise in ihre Rechte. Hier muß *ontologisch* gefragt werden: Ist so etwas wie ein absoluter Raum eine mögliche und seinsmäßig notwendige kausale Grundlage für die in Betracht kommenden physikalischen Gegebenheiten, nämlich für die empirischen Bewegungsphänomene, welcher Art sie auch immer sein mögen? Und weiterhin: *Kann* ein reiner, kontinuierlicher, homogener Raum — als Weltgefäß gleichsam — überhaupt real existieren? Meine besondere Aufgabe wird in dem Aufweis bestehen, daß die Aporien und Antinomien, die die Konzeption eines absoluten Raumes in sich schließt, allerdings zeigen, daß die selbständige Existenz desselben unmöglich ist. Das heißt aber erstens nicht, daß eine solche

²⁵ Als späterhin der Begriff des absoluten Raumes gefallen war, wurde alsbald auch die physische Unmöglichkeit einer Wirkung in die Ferne erkannt und die Fernwirkung durch das Wirken sich aneinanderschließender Nahkräfte ersetzt.

²⁶ Das bekannte Experiment von Michelson-Morley war der letzte Versuch, mit dem Äther einen Träger des absoluten Raumes nachzuweisen, wobei sich zeigte, daß ein solcher Träger nicht feststellbar ist.

Raumauffassung überhaupt keine »Stelle« im Seinszusammenhang besäße. Sie *hat* eine solche Stelle, nämlich eine transzendente. Kant hat das entdeckt.²⁷ Zweitens heißt es nicht, daß damit die Möglichkeit und Notwendigkeit, entsprechende empirische Phänomene und Vorgänge realontologisch zu begründen, ebenfalls dahinfiele. Voll kausal begründen ist mehr als nur einen dimensional Rahmen aufstellen. Was den physischen Gegebenheiten je und im ganzen zugrunde liegen kann, muß exakt ontologisch untersucht werden.

Ich sagte vorhin, Newton sei in gewisser Weise noch ontologisch orientiert gewesen. Er war es bezüglich der intuitiv von ihm ergriffenen Raumkonzeption. Er war es jedoch keineswegs mehr bezüglich der von ihm aufgestellten und durchgeführten allgemein naturwissenschaftlichen Methode. Wir sehen also, daß innerhalb Newtons eigener Naturwissenschaft die endgültige große Bruchstelle liegt, die von der alten, immer noch realistisch, ontologisch und metaphysisch gerichteten Naturforschung zur »idealistisch« und positivistisch, dadurch aber rein funktional gerichteten Naturwissenschaft der Neuzeit führt. Newtons Naturwissenschaft war in ihrem Ursprung noch eine wahre »philosophia naturalis«.

Sie besaß nicht nur ontologische, sondern auch metaphysische, ja im eigentlichen Sinne religiöse Grundlagen.²⁸ Der »fromme und gelehrte Doktor Henry More«²⁹ übte durch seine per-

²⁷ Vgl. u. Kap. II.

²⁸ Vgl. *The Life of the Learned and Pious Dr. Henry More Last Fellow of Christ's College in Cambridge*, By Richard Ward, London 1710. Außerdem Jammer, a. a. O., und Koyré, a. a. O.

²⁹ Henry More war in der Tat sehr fromm und sehr gelehrt. Fromm aus Anlage und persönlicher Jugenderfahrung mit Gott. Gelehrt durch Studium alter Sprachen und philosophischer Werke, vor allem aristotelischer, platonischer, neuplatonischer, theologischer, kabbalistischer. Während er aber im Aristotelismus, wie er angibt, nur Falsches, Ungewisses und Triviales fand, schließlich sogar zum Skeptizismus geführt wurde, machten ihn die neuplatonischen Schriftsteller sowie spätere Mystiker

sönliche Bekanntschaft mit Newton, vor allem aber über Newtons Lehrer in Cambridge, Isaak Barrow, entscheidenden Einfluß auf Newton aus. 1692 schreibt Newton an Richard Bentley: »When I wrote my treatise about our system, I had an eye upon such principles as might work with considering men for the belief of a Deity; and nothing can rejoice me more than to find it useful for that purpose.«³⁰ So trat schließlich die berühmte Identifikation des absoluten Raumes mit Gott oder einem seiner Attribute in den Vordergrund der Newtonschen Naturphilosophie. In der 2. Auflage der »Prinzipien«³¹ wurde das allgemeine Scholion des Buches III hinzugefügt, in dem sich explizierte Feststellungen Newtons über die Beziehung seiner Theorie des absoluten Raumes zur Theologie finden. Gott sei, sagt Newton hier, zwar nicht selber Ewigkeit und Unendlichkeit, Dauer oder Raum, aber er dauere ewig und sei überall gegenwärtig. Und indem er immer und überall existiere, konstituiere er Dauer und Raum. Diese Auffassung stützt Newton im folgenden mit biblischen Stellen.³² In Gott sei alles [universa] enthalten und werde alles bewegt. In der »Optik«³³ findet man die wichtige Aussage: Da Gott an allen Orten sei, sei er fähiger, durch seinen Willen die Körper zu bewegen und . . . innerhalb seines grenzenlosen gleichförmigen Sensoriums die Teile des Universums zu bilden und wieder zu bilden, als wir imstande seien,

auf die Notwendigkeit der Reinigung und Erleuchtung der Seele aufmerksam. Im Gegensatz zur Calvinistischen Prädestinationslehre, der seine Eltern anhängen, wurde er, wie von ihm erzählt wird, durch die *Theologia Germanica*, dieses »goldene Buch«, mit einem Schlage [as in a moment or the twinkling of an eye] erweckt und aus der Nacht zum Licht geführt [vgl. R. Ward, a. a. O., S. 12 ff., Anm. 1].

³⁰ Zit. nach Jammer, a. a. O., S. 109.

³¹ Zu den Queris 19–31 über Optik, die in der 1. Auflage fehlen.

³² Außer der berühmten Stelle »In Ihm leben, weben und sind wir . . .« [Apg 17, 28]: Joh 14, 2; Deut 4, 39; Ps 139, 7–9; I. Kö 8–27; Job 22, 12–14; Jer 23, 23–24.

³³ *Optics*, Ed. Dover, S. 403.

durch unseren Willen die Teile unserer eigenen Leiber zu bewegen. Das göttliche Sensorium ist, wörtlich genommen, ein »Organ« — *das* göttliche Organ. Früher hatte Newton schon ausgeführt:³⁴ »... Sieht es nicht von den Phänomenen her so aus, daß es ein unkörperliches, lebendiges, intelligentes, allgegenwärtiges Wesen gibt, das in dem unendlichen Raum als in seinem Sensorium die Dinge selber auf innerliche Weise [intimately] wahrnimmt und sie durch ihr unmittelbares Ihm-Gegenwärtigsein ganz und gar durchfaßt?«

Es ist nur natürlich, daß Newtons förmliche Gleichsetzung der Allgegenwart Gottes mit der »Allgegenwart« des Raumes und die Illustration des letzteren durch ein »Organ«, mittels dessen Gott die Dinge ebenso unmittelbar umfängt wie wir unsere Leiber, ernsthafte theologische Einwände der Zeitgenossen hervorrufen mußten. Das wesentlichste Zeugnis hierfür ist der bekannte Briefwechsel zwischen Leibniz und Clarke. Clarke schrieb anstelle oder doch ganz gewiß im Auftrag Newtons. Leibniz hatte eingewendet, daß bei Gleichsetzung des überall gegenwärtigen Raums ein göttliches Attribut und damit Gott selber teilbar sein müsse — *wie* der Raum. Was den als Sensorium aufgefaßten Raum betrifft, so braucht Gott nach Leibniz überhaupt kein vermittelndes Medium, um die Dinge aufzunehmen. Er nehme sie durch seine unmittelbare Gegenwart wahr. Clarke antwortete auf erstes mit der für uns überaus wichtigen Aussage, daß der absolute Raum selber nur »*einer*« und *selber wesentlich unteilbar sei*. Seine Teilbarkeit führe zu einem Widerspruch, da jede Teilung wiederum einen vermittelnden Raum erfordere.³⁵ Auf den Einwand andererseits, daß Gott zur Wahrnehmung der Dinge keines vermittelnden Organs bedürfe, antwortet Clarke, daß das nur ein Bild [similitudo] sei. So wie

³⁴ In dem oben Zitierten und in Query 28.

³⁵ Vgl. u. S. 46.

der Verstand des Menschen durch seine unmittelbare Gegenwart bei den Bildern der Dinge, die in seinem Gehirn durch Vermittlung eines Sinnesorgans gebildet würden, diese [die Bilder] so sieht, als sähe er die Dinge selber, so sieht Gott alle Dinge durch seine unmittelbare Gegenwart bei ihnen. Wie also der menschliche Verstand allen Bildern gegenwärtig ist, die in seinem Gehirn geformt werden, so ist Gott den Dingen selber aktuell gegenwärtig. »Und diese Ähnlichkeit [similitudo] ist alles, was er [Newton] meint«, schreibt Clarke, »wenn er annimmt, daß der unendliche Raum das Sensorium des allgegenwärtigen Wesens sei«.

Wir lassen uns jetzt nicht auf die falsche, sensualistische Erkenntnistheorie ein, die Newton hier verwendet. Wir fragen nur, was denn eigentlich in Analogie gesetzt werden soll. Wenn der Raum vergleichsweise ein göttliches Sensorium genannt wird, durch das Gott die wirkliche Welt umfasse, so soll das ein vom menschlichen Verstande her genommenes Bild sein: da der Verstand in analoger Weise die in ihm abgebildete Welt innerlich umfasse. Was besagt das in bezug auf den Raum?³⁶ Um die Bedeutung dieses Vergleichs mit dem göttlichen Sensorium zu verstehen, müssen die beiden andern Aussagen hinzugefügt werden: daß der absolute Raum ein unteilbarer sei und daß Gott die Welt ebenso innerlich umfasse, wie wir unsere eigenen Leiber. Unsere eigenen Leiber empfinden und beherrschen wir von innen — ge-

³⁶ Jammer meint auf Grund der Ausführung von Clarke, es *sei* in der Tat nichts weiter als ein Bild. Daß Newton überhaupt theologische Betrachtungen und absolute Begriffe in die wissenschaftlichen Auseinandersetzungen einführt, führt Jammer darauf zurück, daß solche Konzeptionen dem physikalisch Erläuterten eine gewisse theologische und kosmologische Vollkommenheit gäben und daß sie außerdem einen starken Anreiz für das menschliche Gemüt besäßen: durch sie scheine »Klarheit und Stärke, Gewißheit und Bestimmtheit« garantiert [Jammer, S. 114]. Auf solche Weise wird die Gleichsetzung des Newtonschen Raums mit einem Sensorium nur äußerlich methodisch begründet. Es scheint mir aber weitaus mehr darin zu liegen. Vgl. den weiteren Text.

wissermaßen ganzgegenwärtig. Da Newton die Wahrnehmung der realen Außenwelt nicht transzendental verstand, sondern psychologistisch und sensualistisch [im Sinne Lockes und Humes], ist auch die Aufnahme der realen Dinge durch den menschlichen Verstand eine innerliche und ist in Analogie zu setzen zur Empfindung und Umfassung des eigenen Körpers. Die menschliche Seele ist in sich *eine*; sie ist etwas Unteilbares. Gleichwohl vermag sie sich ganzgegenwärtig durch den Leib hindurch zu erstrecken. Analog hierzu sieht Newton nach Clarke [oder Clarke nach Newton] den Raum, wenn er ihn ein Sensorium Gottes nennt. Der Raum soll gewiß nicht, auch nicht nach Newton, eine Art neuplatonischer Weltseele darstellen. Noch weniger soll die Gottheit selber in solcher Weise die Welt durchwohnen oder gar nach ihrem Wesen in der Welt aufgehen. Gegen den ihm vorgeworfenen Pantheismus hätte sich Newton, wenn auch nicht ganz zu Recht, sicherlich energisch verwahrt.

Wichtig ist jedoch, aus diesen Illustrationen des absoluten Raums durch Newton [bzw. Clarke] zu entnehmen, was Newton naturphilosophisch eigentlich vor Augen stand, wenn er von einer solchen Raumentität sprach. In einem Artikel »The Significance of the Newtonian Synthesis«³⁷ sagt A. Koyré, daß die Welt Newtons aus drei Elementen zusammengesetzt sei: erstens aus der Materie, das heißt einer unendlichen Anzahl von getrennten, harten und unveränderlichen, aber nicht identischen Korpuskeln, zweitens aus der Bewegung, »jenem seltsamen und paradoxen Relationszustand«, der die Partikel nicht in ihrem Sein affiziert, sondern sie nur in der unendlichen homogenen Leere hierhin und dorthin transportiert, und drittens aus dem Raum, das ist eben diese unendliche homogene Leere, in der die Korpuskeln und die aus ihnen zusammengesetzten Körper ihre Bewegungen vollziehen.

³⁷ In: Extrait des »Archives Internationales d'Histoire des Sciences«, II [1950], S. 291–311.

Hierzu kommt die für uns wichtigste vierte Komponente, die Koyré jedoch nicht als Element der Newtonschen Weltkonstruktion nennt: nämlich die alles zusammenhaltende Attraktion. Koyré sagt, sie sei »entweder eine hyperphysische Kraft — »Gottes Wirkung« — oder eine streng mathematische Bestimmung, die die Regel der Syntax in Gottes Buch der Natur niederlegt« [S. 13]. In einer Anmerkung fügt Koyré hinzu, tatsächlich sei sie beides: eine hyperphysische Kraft, die aber nach einem strengen mathematischen Gesetz wirkt. Wir können also die Newtonsche Gravitation sehr gut einerseits eine metaphysische oder sogar theologische Entität nennen, andererseits eine mathematische. Sie war beides in einem. Das ist uns das Wichtige für die Einsicht in die Newtonsche Konzeption des absoluten Raums. Denn die Doppelnatur der Gravitation, wie sie soeben dargestellt wurde, führt uns unmittelbar zu einer eigentümlichen Doppelnatur auch des Newtonschen Raums. Auch dieser Raum hat sowohl eine metaphysische *wie* eine mathematische Relevanz.

Niemals hat Newton die Attraktion in Wirklichkeit als physische Kraft gesehen. Immer wieder hat er gesagt, daß sie nur eine »mathematische Kraft« sei. Nicht nur für die Materie, selbst für Gott sei es vollständig unmöglich, über die Entfernung hinüberzuwirken. Eine *actio in distans*, das heißt eine Wirkung, in der das Wirkende nicht gegenwärtig ist, ist, auch nach Newton, physisch verstanden etwas absolut Unvollziehbares.³⁸ Dennoch machte Newton dieses Gravitations-

³⁸ Groteskerweise wurde dagegen die Attraktion schon von Newtons unmittelbaren Schülern als »reale, physikalische und sogar wesenhafte Eigenschaft der Materie« verstanden [Koyré]. Diese Auffassung war es, die in Europa durchdrang, obwohl gerade Newtons große Zeitgenossen auf dem Kontinent gegen sie aufs stärkste opponierten. Die wissenschaftliche Physik entwickelte sich ja nun allerdings dahin, daß es schließlich überhaupt nur noch auf mathematisch formulierte funktionelle Beziehungen ankam. Solange die von Newton aufgestellten Gesetze absolut galten, war es deshalb völlig gleichgültig, ob ihr reale Fernkräfte zugrunde lagen oder ob man sie sonstwie kausal erklären konnte. »Die

gesetz zur Grundlage der Physik und Astronomie. Es blieb deren Grundlage bis zu Einstein. Die mathematisierte Physik konnte völlig ohne eine Erklärung der sogenannten Fernkräfte auskommen. Newtons eigene Physik kam ohne sie aus. Sie war in mathematisch exakt gefaßten Relationen aufgebaut. Zu ihrer Fortführung und Vollendung bedurfte es keinerlei tieferer ontologischer Erklärungen und Begründungen.

Auch für Newton waren die Gravitationskräfte »mathematische Kräfte«. Dennoch besaßen sie nach ihm, wenn er als Naturphilosoph dachte, einen sehr realen, einen seinsmäßig dimensional, ja einen hoch metaphysischen Hintergrund. Es war der absolute Raum, an dem, man möchte fast sagen, sein ganzes mystisch engagiertes Herz hing. In diesem Raum spiegelte sich nicht nur die Allgegenwart Gottes. Er war auch das Wirkfeld Gottes, was dessen Verhältnis zur Welt betraf. »Der Raum war für Newton [sowie für Henry More und für Th. Bradwardine] das ewige Reich der Gegenwart und Wirkung Gottes! Nicht also allein sein Sensorium, sondern auch sozusagen sein Actorium.«³⁹ Der Raum war an sich ein unendliches, homogenes, leeres Medium. Er konnte als solches nicht verantwortlich sein für die über ihn hinübergreifenden Gravitationskräfte. Physische Fernkräfte kann auch die göttliche Allmacht nicht setzen. Sie sind an sich ein Unding.⁴⁰

Opposition gegen den Newtonismus – als Physik verstanden – war am Anfang tief und stark. Aber allmählich bröckelte sie weg. Das System wirkte und bewies seine Wirkung. Und was die Anziehung betraf, so verlor sie allmählich ihr Seltsames. Wie es Mach sehr gut ausdrückte: »die ungewöhnliche Unverständlichkeit wurde zu einer gewöhnlichen«. Nachdem man einmal daran gewöhnt war, dachte man – mit sehr wenigen Ausnahmen – nicht mehr darüber nach« [Koyré, S. 16].

³⁹ Koyré, a. a. O. Er bezieht sich hier auf H. Metzger, *Théologie naturelle et gravitation universelle*, Paris 1937.

⁴⁰ Newtons überall zitierter Ausspruch »Hypotheses non fingo« bezieht sich ganz speziell auf die Unmöglichkeit einer guten theoretischen Erklärung der Gravitationskräfte.

Aber dadurch, daß der Raum zugleich als unmittelbarstes Wirkfeld Gottes angesehen wird, wird alles, was in ihm vorgeht, dennoch metaphysisch irgendwie gesichert.

Man kann diese Sachlage rational schwer oder gar nicht ausdrücken. Denn die doppelte Natur des Raumes war auch bei Newton keine eindeutige und rational gefaßte. Die [fehlende] Erklärung des naturwissenschaftlichen Sachverhaltes der Gravitation konnte nicht durch die Annahme einer letzten metaphysischen Mitwirkung Gottes ersetzt werden. Newton wäre der letzte gewesen, der so etwas zu behaupten versucht hätte. In ihm brach sich gerade der naturwissenschaftliche Geist der Neuzeit eine klare und nicht mehr antastbare Bahn. Die metaphysischen und religiösen Aspekte befanden sich in einem besonderen Abteil seines Geistes [Jammer]. Aber dort *befanden* sie sich auch. Und wurden in irrationaler, gefühlsmäßiger Sicht mit dem naturwissenschaftlichen Aspekt verbunden.

Vieler Jahrhunderte hatte es bedurft, um die Konzeption des einen, homogenen, unendlichen Raumes, in dem die unbeschleunigten Körper dynamisch gleichgültige Ruheorte und Bewegungsbahnen besitzen, herauszustellen. Endgültig geschah das durch Newton und die Newtonsche Physik. Der neuzeitliche Raum war sozusagen ins Licht des Daseins getreten. Aber seltsam: Wissenschaftlich genommen gab es diesen Raum gewissermaßen nur einen kurzen Augenblick in der Zeitgeschichte. Oder vielmehr – es gab ihn schon im gleichen historischen Augenblick nicht mehr, als er zur endgültigen Geburt kommen sollte. Denn schon Newton, der diesem Raum eine Realexistenz an sich selbst geben wollte, vermochte es im Grunde nicht. Er bettete ihn in Gott ein, ja er machte ihn zu einem Organ Gottes. Unter naturwissenschaftlichem Aspekt aber blieb nichts von dem absoluten Realraum übrig als ein mathematisch gefaßtes Relationsganzes von kinematischen Bestimmtheiten. Dieses war es denn auch, das in die

neuzeitliche Physik einging. Ein an und für sich bestehender Realraum verschwand aus dem wissenschaftlichen Blickfeld. Man kam ohne ihn aus. Blicken wir näher hin, so hat das tiefe sachliche Gründe. Ein solcher Raum *kann* nicht für sich selbst bestehen. Er ist in sich antinomisch. Wir werden es sehen.

Clarke antwortete auf Leibnizens Einwand, Gott müsse selber teilbar sein, wenn der Raum als Sensorium Gottes aufgefaßt werden solle, mit einer auffallenden These. Ich habe sie schon angeführt. Er meinte, auch der Raum sei nur »einer« und wesenhaft unteilbar, ja dessen angenommene Teilbarkeit führe zu einem Widerspruch. Was für eine merkwürdige Ansicht ist es, die Clarke-Newton hier Leibniz entgegenhielten! Der Raum, dieses Medium aller Teilbarkeit, soll unteilbar sein? Ist das noch derselbe Raum, in dem sich doch gerade alle Translationen der Körper vollziehen sollen und der jedem absolut ruhenden Körper eine eindeutig abgrenzbare Stelle in sich selber zuweist? Wie ist das möglich ohne Teilbarkeit dieses Raumes, ja ohne eine unendliche Teilbarkeit desselben?

Ich glaube, es handelt sich hier in der Tat um eine andere Art »Raum«. Mit andern Worten: Newton bzw. Clarke haben zwei Arten von »Raum« ineinander gesehen. Man muß dem »metrischen«, das heißt dem ins Unendliche teilbaren [transzendentalen] Raum einen apeirischen »Raum« *voraussetzen*, um zur Lösung der im ersteren liegenden Antinomien zu gelangen. Der apeirische Raum als solcher ist in der Tat undurchmeßbar. Es gibt in ihm keine abgrenzbaren Orte. Newton hatte natürlich in keiner Weise ein klares ontologisches Bild von ihm. Aber eben der eine, unteilbare, absolute Realraum Newtons, durch den Gott in seiner Allgegenwart die Welt faßt und bewirkt und der irgendwie in Newtons geistigem Gesichtsfeld lag, hat die Wesenszüge des apeirischen Raums. In unseren weiteren Analysen werden wir den apeirischen Raum und den metrischen Raum mit den in die-

sem liegenden Antinomien auseinandertreten sehen. Wegen der Antinomien machte Kant den metrischen Raum zu einem transzendentalen.

II. Der antinomische Charakter des metrischen Kontinuitätsraums

1. Die räumliche Welt in den Kantischen Antinomien

In der »Antinomie der reinen Vernunft«¹ behandelt Kant »den Widerstreit der transzendentalen Ideen«. Er spricht später von dem »dialektischen Spiel der kosmologischen Ideen, die es gar nicht verstaten, daß ihnen ein congruierender Gegenstand in irgendeiner möglichen Erfahrung gegeben werde, ja nicht einmal, daß die Vernunft sie einstimmig mit allgemeinen Erfahrungsgesetzen denke, die gleichwohl doch nicht willkürlich erdacht sind, sondern auf welche die Vernunft im continuierlichen Fortgange der empirischen Synthesis notwendig geführt wird, wenn sie das, was nach Regeln der Erfahrung jederzeit nur bedingt bestimmt werden kann, von aller Bedingung befreien und in seiner unbedingten Totalität fassen will«.² Lösen wir dieses Satzgebäude auf, so handelt es sich um folgendes:

1. Die kosmologischen Ideen besitzen keinen ihnen entsprechenden Erfahrungsgegenstand.
2. Die kosmologischen Ideen können nicht einmal in Übereinstimmung mit den Erfahrungsgesetzen gedacht werden.
3. Die kosmologischen Ideen sind trotzdem nicht willkürlich erdacht, sondern die Vernunft wird notwendig auf sie ge-

¹ In: Kritik der reinen Vernunft, Transzendente Elementarlehre, II. Teil, 2. Abt., 2. Buch, 2. Hauptstück.

² A. a. O., 3. Abschnitt, Anfang. Nachdem Kant die Thesen und Antithesen der vier kosmologischen Ideen [um es nach der Seite der These auszudrücken: die zeitliche und räumliche Endlichkeit der Welt, die Unteilbarkeit letzter Bestandteile derselben, die Freiheit der Spontaneität der menschlichen Handlung, die Existenz eines schlechthin notwendigen Wesens als letzter Ursache der Welt] dargestellt hat, führt er in diesem dritten Abschnitt aus, »auf welche Seite – die der These oder Antithese – wir uns wohl am liebsten schlagen würden«, wobei die »dogmatische« These der »empirischen« Antithese den Rang abläuft.

führt, wenn sie das in der Erfahrung immer nur bedingt Gegebene in unbedingter Totalität fassen will.

Die Vernunft fordert zu jedem Bedingten die Allheit der Bedingungen. Sowohl die Thesis *wie* die Antithesis sind ein Ausdruck dieser Forderungen. Kant hat mit den Antinomien kosmologische Ideen vor Augen, die den »mundus phaenomenon« in Richtung auf Ganzheit und Allheit abschließen sollen. Es handelt sich, was den Raum³ betrifft, um die im Raum gegebene Welt der Dinge, nicht um den Raum selber. Sowohl die Idee der räumlich endlichen und begrenzten Welt wie die ihr entgegengesetzte Idee der unendlichen und unbegrenzten sind Ausdruck solcher Forderung. Kant betont stark, daß beide Annahmen, obwohl sie in der Erfahrung keine Bestätigung finden können, da sie die Grenze aller Erfahrung überspringen, nicht nur innerhalb einer entsprechenden vernünftigen Überlegung möglich *und* notwendig, sondern daß sie auch je in sich widerspruchsfrei sind. Nur daß eben »unglücklicherweise der Gegensatz ebenso gültige und notwendige Gründe der Behauptung auf seiner Seite hat«. ⁴ Deshalb kann keiner »Idee« eine absolute und reale Gegebenheit entsprechen. Denn vernunftmäßig gelten sie beide, aber sie heben sich gegenseitig auf. Wir haben nach Kant nicht etwa nur sophistische Sätze vor uns, in denen es um willkürliche und mit gewisser Absicht unternommene Fragen geht. Wir haben im Gegenteil »Ideen« vor uns, »auf die jede menschliche Ver-

³ Ich beziehe mich entsprechend unserer Thematik nur auf den Raum.

⁴ A. a. O., 2. Abschnitt. Vorher heißt es: »Die transzendente Antithetik ist eine Untersuchung über die Antinomie der reinen Vernunft, die Ursachen und das Resultat derselben. Wenn wir unsere Vernunft nicht bloß zum Gebrauch der Verstandesgrundsätze auf Gegenstände der Erfahrung verwenden, sondern jede über die Grenze der letzteren hinaus auszudehnen wagen, so entspringen *vernünfteln*de Lehrsätze, die in der Erfahrung weder Bestätigung hoffen, noch Widerlegung fürchten dürfen und deren jeder nicht allein an sich selbst ohne Widerspruch ist, sondern sogar in der Natur der Vernunft Bedingungen seiner Notwendigkeit antrifft, nur daß unglücklicherweise . . .« [Forts. in unserem Text].

nunft in ihrem Fortgang notwendig stoßen muß«. Mit dem jeweiligen Gegensatz entstehe nicht »ein gekünstelter Schein«, der verschwinden muß, sobald man ihn eingesehen hat, sondern ein natürlicher und notwendiger Schein. Deshalb eben befinden wir uns nach Kant auf einem »dialektischen Kampfplatz«, den die »vernünftelnden Behauptungen eröffnen«. Der Teil behalte immer die Oberhand, »der die Erlaubnis hat, den Angriff zu tun«, und derjenige unterliege gewiß, der »bloß verteidigungsmäßig zu verfahren genötigt ist«. ⁵

Kant läßt beide Seiten, die Thesis sowohl wie die Antithesis, in ihrem eigenen Recht stehen. Sie heben sich aneinander auf, da die Thesis die direkte Negation der Antithesis ist und umgekehrt. Diese Betonung der Gültigkeit beider Annahmen, wenn sie je für sich genommen werden, wird noch unterstrichen durch die eigentümliche Art der Beweisführung. Bekanntlich bestehen die Beweise darin, daß Kant jeweils das Gegenteil als unmöglich aufzeigt: der »Beweis« der räumlichen Endlichkeit der Welt [Thesis] dadurch, daß er die Unmöglichkeit einer räumlichen Unendlichkeit der Welt darlegt; der Beweis der räumlichen Unendlichkeit der Welt [Antithesis] dadurch, daß er die Unmöglichkeit einer räumlichen Endlichkeit derselben zeigt.

So sind also *doch* nach Kant sowohl Thesis wie Antithesis in sich und als solche unmöglich!? Den Aufweis dieser Unmöglichkeiten braucht er innerhalb der Beweisführungen, um die entgegengesetzte Idee zu sichern. Weshalb »beweist« Kant dann aber nicht einfach und direkt die Unmöglichkeit sowohl der Thesis wie der Antithesis und läßt es dabei bewenden? Dadurch wäre genausogut gezeigt, daß die Vernunft auf keiner Seite mit ihrem Totalitätsanspruch zum Ziel gelangt. Allerdings wäre dann — was für Kant das Wichtige ist — der antinomische Charakter der Vernunft nicht herausgetreten. Dazu *mußte* zunächst die vernunftgemäße innere Möglich-

⁵ A. a. O., 2. Abschnitt.

keit, Notwendigkeit und Widerspruchsfreiheit sowohl der Thesis wie der Antithesis vor Augen stehen. Wodurch geschieht das? Eigentlich nur durch den beiderseitigen Aufweis der inneren Widerspruchslöslichkeit. Die wirklichen Beweise werden aber gerade durch das Aufzeigen der Unmöglichkeit der jeweiligen Gegenthese bewirkt. Hier scheint ein merkwürdiger Widerspruch zu liegen. Kant behauptet die Möglichkeit, Notwendigkeit, Widerspruchsfreiheit sowohl der Endlichkeit der Welt [Thesis] wie ihrer Unendlichkeit [Antithesis]. Aber er beweist beides durch die innere Unmöglichkeit der gegensätzlichen Konzeption. So scheint er zugleich die direkte Möglichkeit und die direkte Unmöglichkeit von räumlicher Endlichkeit und von räumlicher Unendlichkeit darzulegen.

Nicht etwa darin besteht aber die aufzuzeigende Antinomie. Obwohl hier die bewiesene Thesis gegen die widerlegte Thesis steht wie die bewiesene Antithesis gegen die widerlegte Antithesis, so behandelt Kant die Entgegengesetztheit auf beiden Seiten keineswegs als Antinomie. Als Antinomie gilt ihm nur, daß sich These und Antithese *gegenseitig* aufheben. Sowohl These wie Antithese sind der konzipierten Idee nach möglich, dem Beweis nach aber zugleich unmöglich. Die Idee stellt er einfach hin, den Beweis braucht er zur indirekten Sicherung eben dieses ideellen Hinstellens.

Eine höchst merkwürdige Sachlage, die mir aber, was die Intention Kants betrifft, außerordentlich wichtig erscheint. Thesis sowohl wie Antithesis sind auf die Totalität der Welt bezügliche Konzeptionen, zu denen sich die Vernunft [durch ihr Totalitätsbedürfnis, wie Kant meint] gedrängt fühlt. Direkt beweisen kann man beide nicht, nur indirekt durch das Aufzeigen der Nichtdurchführbarkeit eines Beweises für die entgegengesetzte Konzeption. Die Antinomie selbst wird dann transzendental gelöst. Das ist Inhalt und Ziel der antinomischen Auseinandersetzungen Kants.

Die Unstimmigkeit aber, daß sowohl Thesen wie Antithesen in sich widerspruchsfrei *und* widerspruchsvoll sind, bleibt bestehen. Kant kümmert sich um sie gar nicht. Können wir eine Möglichkeit der Aufklärung hierfür finden? Thesen und Antithesen werden offenbar von Kant in völlig verschiedener Weise gesehen, wenn sie als intuitive Ideen hingestellt werden, und wenn ihre Unhaltbarkeit innerhalb der indirekten Beweisführung logisch und ontologisch analysiert wird. Die Vernunft schließt nach der allgemeinen kantischen Position sowohl die Thesis wie die Antithesis in sich. Sie kann sich ihnen nicht entziehen. Eben damit wird die Vernunft zu einem »dialektischen Kampffeld«.

Wir müssen die Sachlage aus der traditionellen, nur subjektiv-transzendentalen Betrachtungsweise herausziehen und nach ihrem beiderseitigen fundamentum in re forschen. In Wirklichkeit liegen Thesis und Antithesis nämlich auf verschiedenen Ebenen und widersprechen sich deshalb gar nicht. Sowohl die thetische wie auch die antithetische Seite der Antinomien rücken bei Kant [wie auch später in der traditionellen Interpretation Kants] dadurch, daß sie zum Erweis des jeweiligen Gegenteils benutzt werden, in ein eigentümlich einseitiges Licht. Sie werden immer nur unter dem hierbei herausgestellten Aspekt einer anscheinenden inneren Unvollziehbarkeit gesehen: die räumliche Endlichkeit und Begrenztheit der Welt, sofern sie im Verhältnis zu einem »leeren Raum« stehen, das hieße aber nach Kant: zu etwas, was überhaupt keinen Gegenstand darstellt, also zu einem »Nichts«;⁶ die räumliche Unendlichkeit, weil die Totalität eines solchen »Quantums« nur »durch die vollendete Synthesis [der Teile] oder durch wiederholte Hinzusetzung der Einheit zu sich

⁶ »Ein dergleichen Verhältnis aber, mithin auch die Begrenzung der Welt durch den leeren Raum, ist nichts; also ist die Welt dem Raum nach gar nicht begrenzt, d. i. sie ist in Ansehung der Ausdehnung unendlich.« A. a. O., im Beweis der Antithesis der 1. Antinomie.

selbst« gedacht werden könne, eine solche Hinzuzählung unendlich vieler Teile aber einer unendlichen Zeit bedürfe und unmöglich sei.⁷

Was diese beiden zum indirekten Beweis der Thesis und der Antithesis benutzten analytischen Widerlegungen ihrer Gegenteile eint, ist ihr rational empiristischer Charakter. Die Welt kann nicht räumlich endlich sein, weil man nicht ein Etwas in eine Beziehung zu einem Nichts setzen kann; sie kann nicht unendlich sein, weil man dann eine unendliche Zeit hindurch zählen müßte. Daß der letztere Einwand empiristisch gedacht ist, dürfte ohne weiteres klar sein. Handelt es sich doch darum, wie man angeblich zu einer solchen Idee der räumlichen Unendlichkeit einzig gelangen könne. Kant schlägt ohnehin die Antithesis auf die Seite des »Empirismus«. Bei der Thesis, sofern im indirekten Beweis ihre Unhaltbarkeit aufgedeckt werden soll, könnte man an deren empiristischem Charakter zweifeln. Ist die »Notwendigkeit«, eine räumlich begrenzte Welt »in« einem leeren Raum und daher in Beziehung zu demselben zu denken, empiristisch gedacht? Gehört nicht vielmehr dieser »leere Raum« zur Sicht eines begrenzten Weltalls wesentlich dazu? Kant bezeichnet ja auch die Thesen — im Gegensatz zu den »empiristischen« Antithesen — als »dogmatisch«. Er will hiermit ausdrücken, daß die Annahme der Thesen wie zum Beispiel die der räumlichen Begrenztheit und Endlichkeit der Welt traditionelle Lehre sei, die nach seiner Angabe »praktische« und religiöse Vorteile habe, andererseits im Interesse der »spekulativen Vernunft« liege, ja sogar in dem der »Popularität«.⁸

Wofür wir jedoch nicht sehen, daß auch die »empiristische« Antithese zunächst zu einer Art einfacher intuitiver Hinstellung gelangt, wie ebenso, daß *auch* die »dogmatische« These innerhalb des indirekten Beweises zu einer empiristischen Wi-

derlegung führt, so ist es nicht möglich, die Antinomie eigentlichst zu verstehen.

Das kantische Gegenargument gegen die räumliche Endlichkeit der Welt: daß man eine endliche Welt immer nur innerhalb eines leeren Raumes und damit im Verhältnis zu einem »Nichts« sehen könne, ist in der Tat durchaus empiristisch rational. »Empiristisch«, weil ein solcher »Zwang« nur im Versuch einer unmittelbaren, eben empirischen Anschauung gegeben ist; »rational«, weil nur diese unmittelbare Anschauung einer rationalen Interpretation unterliegen kann.

In einer überrationalen geistigen Anschauung dagegen kann eine »endliche« Welt ohne Einbettung in einen leeren Raum durchaus gegeben sein.⁹

Kant vermochte allerdings explizite kaum etwas davon zu wissen. Sein »kritischer« Verstand, orientiert am Rationalismus und Empirismus seiner Zeit, *durfte* davon nichts wissen. Er mußte ihm solche Annahmen verbieten. Der Metaphysiker und spekulative Philosoph Kant hingegen wußte insgeheim wohl, worum es sich handelt. Innerhalb des Hauptteils über die Antinomien der reinen Vernunft gibt es eine höchst bezeichnende Stelle hierfür. In den Anmerkungen zur ersten Antinomie¹⁰ sagt er bezüglich der von ihm behaupteten Notwendigkeit einer Begrenzung der endlichen Welt durch einen leeren Raum und eine leere Zeit: »Denn was den Ausweg betrifft, durch den man der Konsequenz auszuweichen sucht, nach welcher wir sagen: daß, wenn die Welt [der Zeit und dem Raum nach] Grenzen hat, das unendliche Leere das Dasein wirklicher Dinge ihrer Größe nach bestimmen müsse, so besteht er insgeheim nur darin: daß man statt einer *Sinnenwelt* sich, wer weiß welche, intelligible Welt gedenkt und, statt des ersten Anfanges [ein Dasein, vor welchem eine Zeit des Nichtseins vorhergeht] sich überhaupt ein Dasein denkt, welches *keine andere Bedingung* in der Welt voraussetzt,

⁷ A. a. O., im Beweis der Thesis der 1. Antinomie.

⁸ A. a. O., 3. Abschnitt.

⁹ Vgl. u. S. 106 ff.

¹⁰ Zur Antithesis.

statt der Grenze der Ausdehnung *Schranken* des Weltganzen denkt, und dadurch der Zeit und dem Raume aus dem Wege geht. Es ist hier aber nur von dem mundus phaenomenon die Rede und von dessen Größe, bei dem man von gedachten Bedingungen der Sinnlichkeit keineswegs abstrahieren kann, ohne das Wesen desselben aufzuheben. Die Sinnenwelt, wenn sie begrenzt ist, liegt notwendig in dem unendlichen Leeren. Will man dieses und mithin den Raum überhaupt als Bedingung der Möglichkeit der Erscheinungen a priori weglassen, so fällt die ganze Sinnenwelt weg. In unserer Aufgabe ist uns diese allein gegeben. Der mundus intelligibilis ist nichts als der allgemeine Begriff einer Welt überhaupt, in welchem man von allen Bedingungen der Anschauung derselben abstrahiert, und in Ansehung dessen folglich gar kein synthetischer Satz, weder bejahend noch verneinend möglich ist.«

Kant wendet sich hier sehr energisch gegen »eine, wer weiß welche, intelligible Welt«, in der statt eines zeitlichen Anfangs »ein Dasein überhaupt«, statt Grenzen der Ausdehnung »Schranken des Weltganzen« gedacht werden; eine intelligible Welt also, in der alles, was zum Wesen der Sinnenwelt und zu den Bedingungen ihrer Existenz gehört, gestrichen ist. Nach Kant könne über eine solche Welt weder positiv noch negativ etwas ausgemacht werden.

Die Vernunft aber hegt merkwürdigerweise auf der thetischen [dogmatischen] Seite eine Idee der Welt in sich, die, falls sie realisiert wäre, ein wahres Totum der Welt darstellte und damit den sinnlich empirischen Gegebenheitsausschnitt grundsätzlich transzendierte. Der indirekte Beweis für die Gültigkeit dieser thetischen Idee, also der der Endlichkeit der Welt, ist übrigens einleuchtend: es könne kein koexistierendes unendliches Aggregat endlicher Dinge geben.¹¹

¹¹ Kant sagt allerdings: Die Abzählung müsse unendliche Zeit voraussetzen, was unmöglich sei.

Ist der indirekte Beweis für die Gültigkeit der Antithese, nämlich der Unendlichkeit und Unbegrenztheit der Welt, ebenso einleuchtend? Wir werden es sehen, inwiefern und inwieweit. Im Augenblick ist es nicht wichtig, daß es festgestellt wird. Die rational empiristischen Auflösungen innerhalb der indirekten Beweise mittels der Unmöglichkeit des jeweiligen Gegenteils laufen nur nebenher. Wenn diese indirekten Beweisführungen das Ausschlaggebende sein sollten, so wäre das ganze antinomische Spektakel unnötig gewesen.

Immer wieder zeigt sich, daß die einfache Aufstellung der Vernunftideen als solcher mit einer eigentümlichen, wenn auch unexplizierten Sachbeschwertheit versehen war. Das gilt sowohl für die thetische wie für die antithetische Seite. Es gilt sowohl für die Idee der Endlichkeit und Begrenztheit der Welt wie für die Idee ihrer Unendlichkeit und Unbegrenztheit. Kant hätte sie allerdings alle beide nicht zugeben können. Sobald er kritisch analysierte, standen ihm These sowohl wie Antithese in einem empiristischen Licht da: Die räumliche Unendlichkeit der Welt [Antithese] als ein εἰς ἀπειρον getriebener Bedingungszusammenhang, der als solcher nicht realiter existieren kann; die räumliche Endlichkeit der Welt [These] als ein willkürlich irgendwo beendeter Bedingungszusammenhang, der als solcher ins Leere stößt. Im Grunde ist beides dasselbe. Von empiristischer Sicht aus können wir die Welt weder räumlich beschränken, weil immer noch jenseits »etwas« sein könnte [oder aber dort das bloße zeitliche und räumliche »Nichts« wäre], noch können wir sie ins Unendliche hinein fortsetzen, weil wir damit grundsätzlich nicht »zu Ende« kämen. Diese beiden empiristischen Möglichkeiten sind einander in der Tat polar entgegengesetzt und können deshalb nur transzendental »bewertet« werden.

Den, wie wir es vorhin nannten, intuitiv ergriffenen Inhalt sowohl der These wie der Antithese können wir nur erreichen, wenn wir die Welt der sinnlichen Empirie gänzlich

übersteigen. Das hat Kant, besonders was die These der räumlichen Endlichkeit betrifft, wohl gesehen. Aber der durch solche Transzendenzierung zu erreichende »mundus intelligibilis« blieb für ihn ohne jeden konkreten Inhalt. Für ihn war es selbstverständlich, daß es außer *der* Zeit und *dem* Raum, in die unsere sinnlich gegebene Welt eingefaßt ist, keine andere Räumlichkeit und Zeitlichkeit geben könne. Mit der Übersteigung *unseres* Raums und *unserer* Zeit mußte man daher nach ihm in ein »An sich« stoßen, das keinerlei möglichen Erfahrungsbedingungen mehr unterliegt und über das daher nichts mehr auszumachen ist. So blieb die entsprechende Idee für ihn eine nur »dogmatische«, das heißt sachlich nicht mehr zu unterbauende.

Sofern Kant eine aktuelle Raumunendlichkeit ebenfalls als intuitiv ergriffene Konzeption einfach voraussetzte, mag auch eine solche irgendwie in seiner unmittelbaren Sicht gelegen haben. Gingen ihm doch Descartes und Newton voraus. Es ist jedenfalls von Bedeutung, daß Kant eine »endliche« *und* eine »unendliche« Welttotalität als in sich einheitliche, widerspruchsfreie und damit wesensmäßige Weltganze zunächst überhaupt aufgestellt hat. Wenn er sie auch wegen ihres für ihn antinomischen Verhältnisses als bloße idealistisch transzendente Vernunftideen, denen keine Realgegenstände entsprechen, abtun zu können meinte. Waren nicht die realen Entsprechungen dieser totalen Weltkonzeptionen auf beiden Seiten Kant nur durch die empirisch rationalistische Denkart seiner Zeit gänzlich versperrt? Heute können wir in der Tat entsprechende Realgrundlagen finden. Nicht nur eine tiefere und umfassendere naturphilosophische Sicht führt auf sie hin, sondern auch eine angemessene Realinterpretation der neuentdeckten erfahrungswissenschaftlichen, besonders der physikalischen Tatbestände.

2. Die innere Paradoxie des Raumkontinuums

Hans Voss betont in »Transzendenz und Raumanschauung«,¹² daß in den kantischen Antinomien die Unendlichkeit bzw. Endlichkeit des Raumes selbst gar nicht der thematische Gegenstand sei: sie stehe weder in der Thesis noch in der Antithesis zur Frage.¹³ Das Problem sei hier lediglich, »ob eine aktual unendliche Mannigfaltigkeit von Wirklichem aufgenommen werden dürfe oder nicht«. Es handelt sich also bei Kant nicht um die Endlichkeit bzw. Unendlichkeit des Raumes, sondern um die Endlichkeit bzw. Unendlichkeit der räumlichen Welt. Wenn allerdings die räumliche Welt unendlich ist, muß auch der Raum selber unendlich sein. Bei der Annahme einer endlichen Welt dagegen liegt es anders. Hier tritt der Begriff eines umgebenden unendlichen Raumes oder der Begriff des unendlich Leeren hervor.

Wir stehen bei der Frage nach der Möglichkeit eines aktual unendlichen Raumes selber. Kant gibt, zwar nicht in den Antinomien, sondern in der Transzendentalen Ästhetik, wesentliche Erläuterungen zu dieser Konzeption. Er kann es, weil er in diesem Rahmen den Raum als apriorische [transzendente] *Anschauungsgegebenheit* faßt.¹⁴ Kant führt aus:

¹² Frankfurt a. M. 1940. Eine vorzügliche phänomenologische Arbeit. Der Verfasser, offenbar ein Schüler von Hans Lipps und Heidegger, ist während des Krieges emigriert und – soviel ich feststellen konnte – verschollen.

¹³ Hans Voss, a. a. O., S. 53: »Die Begrenzung, welche die Thesis fordert, ist vielmehr die Grenze einer endlichen aktualen Mannigfaltigkeit von »Dingen« oder »Körpern« im Raume, einer zählbaren Anzahl, die freilich, wenn das Zählbare im Raume vorhanden ist und in ihm als durchzählbares Eins angesetzt wird, äußerste Elemente haben müßte, bei denen die Synthesis einmal anlangen würde. Es ist also keine *räumliche* Grenze, die behauptet wird, sondern Wirkliches, das als das *Letzte* gesetzt werden müßte, sofern die Mannigfaltigkeit sukzessiv durchgegangen wird.« Forts. im Text.

¹⁴ Es ist die 4. Bestimmung. In der 2. Auflage ist es der dritte Bestimmungspunkt, da hier das, was in der 1. Auflage unter Ziffer 3 steht,

»Der Raum ist kein diskursiver oder, wie man sagt, allgemeiner Begriff von Verhältnissen der Dinge überhaupt, sondern eine reine Anschauung. Denn erstlich kann man sich nur einen einigen Raum vorstellen, und wenn man von vielen Räumen redet, so versteht man darunter nur Teile eines und desselben alleinigen Raumes. Diese Teile können auch nicht vor dem einigen allbefassenden Raume gleichsam als dessen Bestandteile [daraus seine Zusammensetzung möglich sei] vorhergehen, sondern nur in ihm gedacht werden. Er ist wesentlich einiger, das Mannigfaltige in ihm, mithin auch der allgemeine Begriff von Räumen überhaupt beruht lediglich auf Einschränkungen.«¹⁵ Voss bemerkt hierzu: »Das bedeutet aber, daß in aller Setzung endlicher Räume *die unendliche Einheit und Totalität des Raumes mitgesetzt werde*. Es ist ein ganz anderes Verhältnis des Endlichen und Unendlichen, was hier bedeutet wird, als jenes in der Tat unbegreiflich erscheinende Erfüllen der unendlichen Leere. Wir stoßen auf ein Verhältnis nicht von endlichen Dingen und Körpermannigfaltigkeiten zum unendlichen Raume, sondern von endlichen Räumen zum Raume als der Einheit des unendlich Bestimmbaren.«¹⁶ Voss setzt das Verhältnis von endlichen Körpern bzw. einer endlichen Welt zum unendlichen leeren Raum, in dem sich dieselben befinden, dem Verhältnis von endlichen Einzelräumen zum unendlichen Raum entgegen. Das Erfüllen der unendlichen Leere nennt er »in der Tat unbegreiflich«. Ein einzelner endlicher Raum dagegen ist immer nur die Einschränkung eines schon vorausgesetzten unendlichen Raumes, wie wir ja von Kant selber soeben hörten: der unendliche Raum könne nicht aus endlichen Teilräu-

fortgelassen ist. Das von uns Behandelte steht infolgedessen unter Ziffer 3 der 2. Auflage.

¹⁵ Kant, a. a. O., Transzendente Ästhetik, 1. Abschn.: Von dem Raume, Ziffer 4 [bzw. 3].

¹⁶ Voss, a. a. O., S. 53 f.

men als seinen Bestandteilen zusammengesetzt werden, sondern sie könnten nur in ihm, der wesentlich einiger ist, als seine Einschränkungen gedacht werden. Er liege als einiger, allbefassender Raum allen einzelnen Raumbestimmtheiten, z. B. auch allen geometrischen, immer schon voraus.

Ist es nicht in der Tat der wesenhaft einige Raum Newtons, der im Blickfeld Kants steht? Kant konnte ihn allerdings nicht mehr wie Newton als realen und absoluten Raum konzipieren, sondern nur noch als transzendentalen *Anschauungsraum*. Voss führt über ihn Entscheidendes aus. Vor allem, daß man zu ihm niemals vom Endlichen her bzw. durch eine immer weiter getriebene räumliche Anstückung gelangen könne. Das Endlose müsse vom Unendlichen unterschieden werden. Das Endlose hat keine endliche Grenze. Es kann immer noch mehr sein, als es ist. Es ist das potenziell Unendliche des Aristoteles: Unbegrenzt sei, sagt er im 3. Buch der Physik, »nicht dasjenige, außerhalb dessen nichts ist, sondern gerade dasjenige, außerhalb dessen immer noch etwas ist«.¹⁷

Das wahre [aktuale] Unendliche ist aber gerade dasjenige, außerhalb dessen nichts mehr ist. Es ist »die freie, schrankenlose Totalität, die nichts außer sich hat«. Mit ihm wird das Endliche schlechthin übersprungen. Statt einer Schranke, die als solche immer wieder überstiegen und weiter hinaus verlegt werden kann, wird die Endlichkeit schlechthin transzendiert. Es ist eine absolute Entschränkung, das heißt ein Verlassen jeder möglichen Schranke überhaupt. Es ist das Übersteigen jeglichen Ausmaßes überhaupt, der Absprung aus dem Ermeßlichen in das Unermeßliche.¹⁸ Voss nennt diese freie, schrankenlose Totalität, diesen unendlichen Universalraum: ein Apeiron. Er sei streng von der unendlichen Leere

¹⁷ Aristoteles, Physik 207a [Über das Apeiron].

¹⁸ Ich habe hier einige Ausdrucksweisen von Voss zusammengestellt. Vgl. a. a. O., S. 54 ff. Seite 57 steht: »... der Absprung aus dem Unermeßlichen ins Ermeßliche«, was offenbar ein Druckfehler ist.

zu unterscheiden, in der die Welt oder die Mannigfaltigkeit der Weltkörper zu versinken drohe und die »ein endlos fortgeführter endlicher Raum« sei.¹⁹ Bei Voss wird jedoch diese sehr wichtige Unterscheidung zwischen dem »Unding« des nur eben endlos fortgeführten »endlichen« Raumes, in dem die Welt zu versinken drohe, und der schrankenlosen Raumtotalität, mit der alles Endliche *von vornherein* übersprungen ist, nur transzendental erlebnismäßig gefaßt. Betrachte man, sagt er, Himmelsphotographien, z. B. Bilder von Planeten, so gebe der zugleich angeschaute Raum nicht den Eindruck dieser Leere: »Der Blick umfaßt das Gebilde in der Totalität seines Mediums von einem unfixierbaren Jenseits aller nur möglichen Realsetzung her.«

Voss ist der Ansicht, daß wir die unendliche [apeirische] Totalität des Raumes anschaulich nur haben könnten als mitgefaßten Hintergrund eines wahrnehmungsmäßig gegebenen konkreten Stücks Welt. Eine eigentliche begriffliche Fassung derselben sei jedoch so gut wie unmöglich. Gerade auf diese objektivekategoriale Wesenserfassung der apeirischen Raumtotalität als solcher kommt es mir aber an. Wir müssen sie allerdings mit Voss von dem Absurdum eines sich immer weiter fortsetzenden leeren Raumes, der die Dinge wie ein Gefäß enthält, streng unterscheiden. Der letztere ist wirklich nur eine transzendente Anschauungsgegebenheit, die erstere ist dagegen von metaphysischer Dignität. Um jedoch diese beiden »Arten« von Räumlichkeit in den Griff zu bekommen und den transzendentalen Raum nicht nur subjektiv aus der Vernunft, sondern auch objektiv aus dem apeirischen Untergrund »herauswachsen« zu sehen, ist es notwendig, zunächst auf diesen sogenannten leeren [endlosen] Raum mit der in ihm liegenden Widersprüchlichkeit selber einzugehen.

Es stellt sich nämlich bei näherer Einsicht heraus, daß dieses

¹⁹ Voss, a. a. O., S. 59.

sozusagen Einfachste von der Welt nicht nur am allerschwierigsten zu begreifen ist, sondern in der Tat etwas schlechthin Absurdes darstellt. Es wurde schon früher²⁰ einmal auf jene unmittelbare »Selbstverständlichkeit« des unendlichen Kontinuitätsraumes hingewiesen. Heißt er nicht deshalb »Raum«, weil er den Körpern eben »Raum« gewährt? Keine Bewegung erscheint denkbar außer durch ihn hindurch. Wir selber durchschreiten diesen Raum, indem wir ihn als solchen unberührt hinter uns lassen und immer weitere Fernen, die stets schon vorhanden sind, erreichen. Die Paradoxie, die sich bei der Analyse der Zeit ohne weiteres offenbart, ist beim Raum nicht gegeben: daß nämlich ebendieselbe Zeit, die wir von Augenblick zu Augenblick erreichen, soeben noch nicht existent war und daß ebendieselbe Zeit, die wir von Augenblick zu Augenblick passieren, im gleichen Moment schon wieder nicht mehr existent ist.²¹ Der Raum ist dagegen kein kinetisches, sondern ein statisches Gebilde. Er scheint einfach da zu sein und zu bleiben, was er ist. Die Dinge scheinen ihn zu erfüllen und ihn zu durchqueren. Andererseits entspricht doch eben dieser transzendental-philosophisch zunächst so selbstverständliche Raum jener »unendlichen Leere«, in der »die Mannigfaltigkeit der Weltkörper zu versinken droht« und die in unbegreiflich erscheinender Weise mit Körpern erfüllt ist [Voss]. Also gar nicht selbstverständlich, gar nicht einfach. Voss zeigt allerdings, daß der philosophisch abstrahierte Raum keineswegs derjenige Weltraum ist, in dem wir faktisch leben. Rein erlebnismäßig befinden wir uns in einer geschlossenen konkreten Welttotalität, die wesenhaft in »Himmel« und »Erde« unterteilt ist und deren Mittelpunkt wir selbst darstellen. In unserm Erleben bergen wir uns sozusagen, der anschaulich gar nicht vollziehbaren leeren Raumunendlichkeit mit den in ihr verstreuten

²⁰ Vgl. o. S. 19.

²¹ Vgl. Conrad-Martius, Die Zeit, München 1954.

Masseninseln entfliehend, in einen uns wohnlich umgebenden Kosmos.²² Wir werden später sehen, daß tatsächlich dieser dual strukturierte und, wenn ich so sagen darf, »gemütliche« Kosmos das phänomenal gegebene Spiegelbild eines ihm entsprechenden, aber selber nur transphysisch zu begreifenden Realkosmos ist. Um zu demselben vorzudringen, bedarf es allerdings noch manchen Weges. Zunächst muß die innere Paradoxie des unendlichen Kontinuitätsraumes exakt aufgedeckt werden. Es genügt hier nicht, mit Voss darauf hinzuweisen, daß uns eine Erfüllung solcher unendlichen Leere mit Körperinseln unbegreiflich »erscheine«.²³

»Unendlich« ist dieser Raum nach außen und nach innen. Kant hat nur die »nach außen« hin verlaufende Unendlichkeit im Auge gehabt: in der Ästhetik diese Unendlichkeit als solche, in den Antinomien diejenige der räumlichen Welt. Wir setzen uns an erster Stelle mit der inneren Unendlichkeit des Raumes auseinander. Hier haben wir es mit dem uralten Problem der unendlichen Teilbarkeit des Raumes zu tun.²⁴ Die zenonischen Paradoxe beruhen auf der Gegeneinanderstellung der Annahme solcher unendlicher Teilbarkeit von Raum und Zeit [infinitistische Hypothese] und der Annahme von letzten, nicht mehr teilbaren Raum- und Zeiteilchen [finitistische Hypothese]. In beiden Fällen ist nach Zeno Bewegung »unmöglich« — theoretisch unmöglich. Denn kurz

²² Voss bezeichnet diese in philosophischer Abstraktion und naturwissenschaftlicher Begründung konzipierte räumliche Unendlichkeitswelt als »Universum« im Gegensatz zum unmittelbar erlebten »Kosmos«. Vgl. den weiteren Text.

²³ Es ist also vorerst 1. der kosmisch »gemütliche« Erlebnisraum, 2. der transzendente, in sich paradoxe und dennoch philosophisch »selbstverständliche« Unendlichkeitsraum und 3. der transphysische Realkosmos zu unterscheiden. Der transzendente Unendlichkeitsraum [2] wird im folgenden behandelt und bricht selber wiederum in den apeirischen Raum einerseits, den metrischen oder peirischen Raum andererseits auseinander.

²⁴ Natürlich gilt das Problem auch für jedes andere Kontinuum.

gesagt und auf das einzige Beispiel des fliegenden Pfeils²⁵ bezogen: wenn jede Dauer und jede Ausdehnung aus unteilbaren Elementen zusammengesetzt ist, so muß der Pfeil notwendig stets in Ruhe sein; denn in diesen unteilbaren Momenten und Punkten ist keine Bewegung möglich. Wenn aber Raum und Zeit unendlich teilbar sind, so muß dennoch jedem zeitlichen Augenblick und jedem Punkt eine ganz bestimmte Ruhelage des Pfeils entsprechen, nämlich in jedem einzelnen der in solchem Fall unendlich vielen unausgedehnten Momente und Punkte. Auch hier müßte der Pfeil bewegungslos bleiben.

Das Besondere in der Behandlung der zenonischen Paradoxe durch Koyré liegt in dem Aufweis, daß die Schwierigkeiten, die in diesen Paradoxen zum Ausdruck kommen, sich erheben, »lange bevor wir auf Bewegung treffen«. Sie »resultieren aus der Konstitution des Seienden selber oder spezieller der seinshaften Natur des räumlichen Kontinuums als solchen«. Sie sind, sagt Koyré, »ontologischer Natur«. »Überall, wo wir mit Begriffen wie denjenigen der Geraden, des Weges, des Körpers operieren, befinden wir uns in einer Sphäre, die das zenonische Problem als gelöst voraussetzt, weil sonst alle diese Begriffe, Gerade, Weg, Entfernung, Körper, gar keinen Sinn hätten. Das Problem gehört einer weit tieferen Schicht an — der der reinen Mathematik. Für die Dimension, in der Bewegung überhaupt in Frage kommt, existiert das zenonische Problem nicht mehr.«²⁶ Daß das zenonische Pro-

²⁵ A. Koyré hat in seinem Artikel »Bemerkungen zu den zenonischen Paradoxen« [Jahrb. f. Philos. u. phänomenolog. Forschung, Bd. V, 1923] gezeigt, daß mit *jedem* der vier zenonischen Fälle — mit zweien von ihnen [Dichotomie sowie Achill und die Schildkröte] sucht Zeno die Unmöglichkeit der Unendlichkeitshypothese darzustellen und mit den zwei anderen [Pfeil sowie Stadion] die Unmöglichkeit der Endlichkeitshypothese — faktisch die Unmöglichkeit *beider* Hypothesen nachgewiesen werden kann. Es bedarf also nur eines einzigen Beispiels, um die ganze Paradoxie zur Darstellung zu bringen.

²⁶ Koyré, a. a. O., S. 622.

blem nicht erst in der Sphäre der Bewegung in Frage komme, sondern grundlegend bei begrifflichen Operationen mit so etwas wie »Entfernung«, »Gerade«, »Weg«, »Körper« schon als gelöst vorausgesetzt werden müsse, besagt folgendes: Sobald wir von einer Geraden, einer Entfernung, einem Körper sprechen, meinen wir etwas, durch das der Abgrund des ins Unendliche teilbaren Raumes immer schon überbrückt ist. Genauso liegt es bei jeder räumlichen Bewegung. Deshalb sagt Koyré: »Nicht der ins Unendliche teilbare Raum ist es, der uns gegen die Möglichkeit der Bewegung Einwände liefern könnte, sondern gerade der *unteilbare* Raum, und diese Einwände betreffen außerdem keineswegs die Bewegung als solche.«²⁷

Mit jeder Geraden nämlich, jeder geometrischen Figur, jedem Körper, dann natürlich und folgemäßig auch mit jeder Bewegung ist immer schon der Übergang von einem anscheinend nicht durchmeßbaren und passierbaren, weil ins Unendliche teilbaren Raum zu einem tatsächlich — eben mit jener Geraden, jenem Weg, jenem Körper — durchmessenen Raum vollzogen. »Hier schon in dem Übergang des reinen Raums, des reinen Kontinuums in sich selbst zur kontinuierlichen *Größe*, zum begrenzten Raumteil, liegt der Abgrund! Der durch alle faktischen Teile, Gerade, Körper usw., faktisch überwundene Abgrund! Die Bewegung — in der und mit der jener Abgrund ebenfalls eo ipso überwunden ist — bringt keine neue Schwierigkeit, kein spezielles Paradoxon mit sich. Nicht müssen wir fragen: wie es möglich ist, daß ein Körper einen ins Unendliche teilbaren Raum überwinden kann, daß er eine Strecke zu passieren vermag, die aus unendlich vielen Punkten zusammengesetzt ist, sondern vielmehr: wie es möglich ist, daß das jeder Größenbestimmtheit transzendente Kontinuum zur Geraden, zum Körper, zur Entfernung wird. Wie man dazu kommt, nicht etwa das Teilbare

zu synthetisieren, sondern im Gegenteil das Unteilbare und Unmeßbare zu teilen und zu messen!«²⁸

Im durchmessenen, zugleich aber undurchmeßbaren Raumkontinuum liegt daher das Rätsel. Ein Kontinuum ist seinem Wesen nach einerseits wesenhaft undurchmeßbar, andererseits aber durch jede endliche Größe faktisch ständig ausgemessen und durchgemessen. »Es ist also notwendig«, sagt Koyré, »zwischen dem Kontinuum und der kontinuierlichen Größe sorgfältig zu unterscheiden. Erst beim Kontinuum selbst erhebt sich das wahre philosophische Problem, das ewige Problem des $\mu\eta\ \acute{o}\nu$. Denn das Kontinuum entzieht sich in sich selbst jeglicher Bestimmtheit nach Größe, Zahl oder dergleichen. Man kann in ihm weder das Große noch das Kleine unterscheiden, wie Plato sagt. Man kann seine verschiedenen Teile nicht miteinander vergleichen. Ja, man kann überhaupt keine Teile fixieren. Es ist weder eine Mehrheit [im Sinne eines Ganzen], noch eine Größe. Es ist sozusagen die Andersheit an sich selbst, es ist das $\epsilon\tau\epsilon\rho\omicron\nu$, wie Plato sagen würde. Man kann es nicht zählen und nicht messen. Man kann nicht einmal sagen, daß die unendliche Ausbreitung ihrem kleinsten Teil äquivalent sei, weil die Begriffe des Ganzen und des Teils auf sie überhaupt nicht anwendbar sind. Es ist we-

²⁸ Koyré, a. a. O., S. 623. Koyré fährt hier fort: »Und gewiß ist es nicht einmal der Anfang einer Lösung oder Aufklärung, wenn man den Raum oder die Zeit als »subjektiv« erklärt, als reine Apperzeption u. dgl. Denn ob er reell oder subjektiv ist, ob »in intellectu« oder »extra intellectum« — das Problem bleibt das gleiche. Genauso, wie wir ihn wesenhaft vorstellen, birgt er das Problem in sich; es ist die *Idee* des Kontinuums, die wir nicht fassen können.« Hiermit hat Koyré unzweifelhaft recht. Im Wesen des Kontinuums als solchem liegt die Paradoxie, die dadurch nicht fortgeschafft ist, daß wir das Kontinuum als ein nur transzendental subjektives auffassen. Andererseits aber ist es die Folge eben dieser paradoxen Natur des Raumkontinuums, daß man es nicht als ein an und für sich bestehendes ansetzen kann, dagegen wohl als einen apriorischen transzendentalen »Entwurf«. Ein reales Apeiron andererseits, das wesenhaft undurchmeßbar ist, muß von dem in sich paradoxen »metrischen« Raum streng unterschieden werden. Vgl. u. S. 70 ff.

²⁷ Koyré, a. a. O., S. 624.

der eine Einheit noch eine Vielheit, denn diese beiden Ideen sind miteinander korrelativ — es ist [wenn es überhaupt ist] eine nicht einige Einheit und ein nicht vielfältiges Vielfaches. Es ist das wahre $\mu\eta\ \delta\upsilon\nu$, das Chaos ohne Grenze und Zahl — diese einige, unendliche, unteilbare Ausgedehntheit des Spinoza, dieses Bastardwesen, wie es Plato nennt.«²⁹

Hiermit hat Koyré die innere Paradoxie des unendlichen Kontinuitätsraumes, der zugleich der metrische Raum ist, den wir ausmessen können, den wir durchgehen, in dem alle Körperdinge »orten«, dargestellt. Er ist als »unteilbare Ausgedehntheit« [Spinoza] zugleich der ins Unendliche [oder auch endlich!] teilbare. Koyré fährt dementsprechend fort: »Und eben diese fast unausdrückbare Eigenschaft der kontinuierlichen Ausdehnung ist es, die beim Studium kontinuierlicher Größen hervorspringt, die es macht, daß der unendliche Raum als ganzer irgendeinem Teil seiner selbst zugeordnet werden kann, daß er auf irgendeinem Abschnitt einer geometrischen Geraden »abgetragen«, durch ihn dargestellt werden kann.«³⁰

Vorhin sprachen wir mit Voss von dem unbegreiflich erscheinenden Erfülltwerden der unendlichen Leere, und daß die Mannigfaltigkeit der Weltkörper in einem solchen Raum zu versinken drohe. Wir sehen aber nunmehr, daß schon eine rein geometrische Unterteilung und Abmessung des in sich einigen, unendlichen Raumes die innere Paradoxie in sich schließt. Die von Kant erwähnte Notwendigkeit, den in sich unendlichen Raum zu vielen begrenzten Einzelräumen oder Einzelgestalten einzuschränken, um zu den geometrischen Figuren zu gelangen, wirft schon das ontologische Rätsel auf. Kant wollte hierdurch die Paradoxie des Verhältnisses zwischen einem oder mehreren endlichen Räumen zu dem einen unendlichen Raum gelöst sehen. Er wies mit tiefstem Recht darauf hin, daß man den unendlichen Raum nicht durch Zu-

sammensetzung von endlichen Räumen gewinnen könne, sondern allein die endlichen durch Einschränkung des vorauszusetzenden unendlichen. Und Voss bestätigt phänomenologisch die Rechtmäßigkeit solchen Ansatzes. Es lag und liegt das alles auf der Linie einer möglichen direkten Konzeption »aktueller Unendlichkeit«. Die aktuelle Raumunendlichkeit muß vorausgesetzt werden, wenn man zu begrenzten Räumen gelangen will.

Die hier gemeinte »aktuelle Unendlichkeit« [auch wenn man sie in der spezielleren Form der aktuellen *Raumunendlichkeit* nimmt] ist eben jenes in sich paradoxe »Kontinuum«, von dem soeben gesprochen wurde. Georg Cantor³¹ war es, der mit dem Begriff der unendlichen Menge oder der unendlichen Anzahl erstmalig eine »Arithmetik des Unendlichen« begründete, ja sie zur Grundlage der Arithmetik der endlichen Zahlen machte. Cantor zog hiermit in der Arithmetik genau dieselbe Konsequenz, die wir soeben für die Geometrie herausstellten, daß das Endliche nicht ohne den Hintergrund des Unendlichen zu begreifen ist. *Infinitum prius finito*.³² Cantor definiert die unendliche Menge durch eben jene paradoxe Eigenschaft, die jedes unendliche Kontinuum und so auch das aktuelle Raumkontinuum wesentlich zu einem solchen macht: daß jeder ihrer Teile von gleicher Mächtigkeit ist wie das Ganze, oder daß, wie Koyré präzisiert, die unendliche Menge einem Teil ihrer selbst äquivalent ist. Das heißt, man kann auf jeden noch so kleinen Teil jeden noch so großen abtragen.³³ Eine *endliche* Menge hingegen kann formal gar nicht anders definiert werden »als durch die ne-

³¹ Georg Cantor, Grundlagen einer allgemeinen Mannigfaltigkeitslehre. Zit. nach Koyré, a. a. O.

³² Vgl. Henry Dehu, *Infinitum prius finito*, Philos. Jahrb. d. Görresges., 62. Jg., 2. Hlbbd., München 1953. Ich werde auf diesen Artikel zurückkommen. Vgl. unten S. 88 f.

³³ Daß hierauf die zenonischen Paradoxe beruhen, ist ohne weiteres ersichtlich.

²⁹ Koyré, a. a. O., S. 623.

³⁰ Koyré, a. a. O., S. 623. Forts. in Koyrés Text S. 66 f. dieses Buches.

gative Eigenschaft, *nicht* von gleicher Mächtigkeit mit einem Teil ihrer selbst zu sein: was wiederum heißt, daß sie eben nicht unendlich ist.³⁴ Koyré macht darauf aufmerksam, daß zwar die Theorie von der aktuellen Unendlichkeit mit Recht an den Namen Cantor geknüpft sei, daß jedoch die Legitimität und sachliche Notwendigkeit des Begriffs der aktuellen Unendlichkeit nicht nur von Cantors großem Vorläufer Bolzano, sondern schon von Descartes erkannt und von letzterem zur prinzipiellen philosophischen Grundlage der Lehre vom Endlichen gemacht worden sei.

3. Das Apeiron und das Peiron

Wir stehen am Übergang zu einer der merkwürdigsten ontologischen Sachlagen, die uns mitten hinein in die Grundproblematik des Raums führen wird. Aristoteles hat die erste der zenonischen Schwierigkeiten mit der Unterscheidung von potenzieller und aktueller Unendlichkeit lösen wollen. Es ist selbstverständlich richtig, daß eine kontinuierliche Größe — genauso wie das Kontinuum selber — zunächst in potentia eine unendliche Anzahl von Teilen in sich schließt. Die aristotelische Definition dieser potenziellen [schlechten] Unendlichkeit wurde schon erwähnt: Sie ist dasjenige, außerhalb dessen immer noch etwas ist. Im Bezug auf die unendliche Teilbarkeit einer kontinuierlichen Größe kann man entsprechend sagen: Sie ist dasjenige, *innerhalb* dessen immer noch etwas ist. Niemals sind zwei Punkte so nahe zusammenrückbar, daß nicht noch eine unendliche Anzahl von Punkten zwischen ihnen läge. Die potenzielle Unendlichkeit ist aber nur von dem subjektiven Akt des Teilens her gedacht. Soviel man auch einem Quantum hinzufügt, oder soweit man es auch teilt, man kann immer noch jenseits des Hinzugefügten oder

innerhalb des Geteilten »etwas« finden. Die grundsätzliche *Möglichkeit* des Transzendierens einer vorhandenen Größe — bei innerer Teilung oder äußerer Grenzsetzung — setzt aber die aktuelle Unendlichkeit voraus. Nur dasjenige und genau dasjenige, was nach der Cantorsche Bestimmung gleich mächtig mit jedem Teil seiner selbst ist, ist damit eben εἰς ἄπειρον transzendierbar bzw. teilbar. Noch einmal: Infinitum prius finito.

Aus diesem Grunde können wir das ontologische Problem, um das es sich hier handelt, noch in anderer, für uns wesentlicherer Form ausdrücken. Wir fragen jetzt nicht nach dem Verhältnis der begrenzten kontinuierlichen Größe zu ihren potenziell unendlich vielen Teilen. Wir fragen nach dem Verhältnis einer solchen begrenzten endlichen Größe zu ihrer inneren aktuellen Unendlichkeit. Hier tritt das Paradox, um das wir uns bemühen, mit überwältigender Deutlichkeit zutage. Denn wir können ja die betreffende kontinuierliche Größe völlig rechtmäßig in einer antinomischen Weise kennzeichnen. Insofern wir sie in ihrer Ganzheit als endliche und begrenzte fassen, ist sie ihren beiden Hälften oder irgendeinem ihrer sonstigen Teile *nicht* äquivalent. Insofern wir sie jedoch als immanent unendliche fassen, *ist* sie jedem ihrer möglichen Teile äquivalent. Äquivalent ist also das Ganze jedem seiner möglichen Teile, wenn es in seiner ihm immanenten aktuellen Unendlichkeit genommen wird und jeder Teil ebenso. *Nicht* äquivalent ist das Ganze seinen Teilen und die Teile untereinander [falls sie nicht eben tatsächlich gleich groß sind], wenn sie in ihrer jeweiligen begrenzten »Gänze« genommen werden. Im letzteren Fall steht die äußere endliche Begrenztheit vor uns: Von hier bis dort! Im ersteren Fall der innere Unendlichkeitsabgrund.

»Innerer Unendlichkeitsabgrund« und »äußere endliche Begrenztheit«! Es ist dieselbe res,³⁵ die unter jenem und die-

³⁴ Koyré, a. a. O., S. 620.

³⁵ Dieser in der Scholastik verwendete Ausdruck ist sehr geeignet, um

sem Aspekt ontologisch exakt gefaßt werden kann. Es ist dieselbe Sache, die immanent unendlich und äußerlich endlich ist. Geht aber diese äußerliche Endlichkeit und Begrenztheit nicht aus einer Durchmessung des inneren aktuellen Unendlichkeitsabgrunds hervor? Wieder steht die Frage vor uns, wie das möglich ist. Wie ist das aktuell Unendliche durchmeßbar? Wie ist es möglich, daß sich aktuelle Unendlichkeit in aktuelle Endlichkeit verwandelt? Koyré ließ das Paradox als solches bestehen, nachdem er es entscheidend gekennzeichnet hatte. Er bezeichnete es als ein Urphänomen, das eben, so wie es ist, hingenommen werden müsse. Aber ich glaube, daß man weiter gehen kann und muß. Es ist möglich, die Sachlage ontologisch aufzuklären und den anscheinenden Widerspruch fortzuschaffen. Es handelt sich nicht um ein in sich widerspruchsvolles Urphänomen, sondern um eines, das zwei [sich nur anscheinend widersprechende] Seiten hat. Die beiden Seiten sind aber in Wahrheit nicht nur miteinander durchaus verträglich, sondern erfordern einander sogar wesentlich und setzen sich gegenseitig voraus. Ohne ontologische Klärung dieser Sachlage bliebe das ganze Raumproblem im Dunkel. Denn der physische Kontinuitätsraum ist das Grundbeispiel eines aktuell unendlichen Kontinuums, das gleichwohl zur Grundlage aller Metrik dient.

Es wurde der innere Unendlichkeitsabgrund von einer äußeren endlichen Begrenztheit unterschieden. Den inneren Unendlichkeitsabgrund nennen wir nunmehr einfach: das räumliche Apeiron. Zu dem räumlichen Apeiron können wir noch auf andere, sozusagen »realere« Weise gelangen, als wir es bisher getan haben. Denken wir uns den Raum entleert von allen seinen Inhalten. Der faktische Raum, in dem wir leben und den wir mit allen Dingen der Welt ständig durchqueren,

völlig allgemein ein wesentlich eindeutig gemeintes »Etwas« zu bezeichnen. Der deutsche Ausdruck »die Sache« oder erst recht »das Ding« kann leicht zu speziell und inhaltsbeswert genommen werden.

soll absolut »leer« gedacht werden. Ich habe den Ausdruck »leer« in Anführungszeichen gesetzt, weil es nicht eben einfach ist, die hier gemeinte Leere wirklich in den Griff zu bekommen. Wir können einen gegebenen konkreten Raum ausräumen oder ihn als ausgeräumten denken. Aber wie räumen wir »den Raum« aus — und zwar in absoluter Weise? Man muß bedenken, daß hierbei alles entfallen muß, was den Raum auch nur rein formal geometrisch durchmißt. Denn sobald man etwas Derartiges ansetzt, ist er schon »an die Oberfläche« seiner selbst gebracht und seiner eigenen unendlichen Abgründigkeit enthoben. Wir wollen ihn aber doch gerade in seiner wesenhaften, wenn auch von allem Inhalt radikal entleerten und also reinen Totalität vor uns sehen.

Es zeigt sich etwas höchst Merkwürdiges. An und für sich sollte eine rein formale Ausmessung oder Durchmessung des Raumes nichts an seinem qualitativen Wesenscharakter ändern können. Er müßte im Gegenteil dadurch nur um so reiner hervortreten. Hier geschieht jedoch das Gegenteil. Sobald man den Raum als in irgendeiner Form durchmessen denkt, verliert man in eben diesen ausgemessenen Bezirken seine Ungründigkeit und damit seine aktuelle Unendlichkeit. Streicht man andererseits jedwede, wenn auch nur gedankliche Durchmessung, so tritt zwar das unermessliche Apeiron hervor, zugleich aber verliert man das, was wir vorhin »Oberfläche« nannten. In seiner integren Ganzheit scheint also der Raum überhaupt nicht faßbar. Im Grunde muß das so sein. Es ist nur eine andere Sicht seines vorhin aufgezeigten bastardartigen Charakters. Mit jeder auch nur kleinsten Durchmessung *ist* ein Abgrund überbrückt, der eigentlich nicht überbrückt werden *kann*. Anders ausgedrückt: Der »durchmessene« Raum ist durch eben diese Durchmessung ein anderer geworden. Er ist zu einem metrischen Oberflächenraum geworden. Wenn man ihn dagegen nicht erfüllt denkt oder auch nur als rein formal gedanklich ausgemessenen, ist er ein

Apeiron, das heißt aber ein Undurchmeßbares, weil aktuell Unendliches. Wie verwandelt sich das Undurchmeßbare, weil Unermeßliche, in ein Durchmessenes? Die alte Frage! Aber wir können jetzt antworten: Es »verwandelt« sich gar nicht das Undurchmeßbare in ein Durchmessenes. Sondern es verwandelt sich der wesenhaft als solcher undurchmeßbare apeirische Raum in einen wesenhaft als solchen durchmessenen, peirischen Oberflächenraum. Peirischer Raum heißt nichts anderes als metrischer Raum.

Wodurch »entsteht« dieser peirische Raum? Dadurch, daß der zugrunde liegende apeirische durchgemessen wird? Nein, das ist unmöglich. Die Durchmessung *des* Apeirons ist nicht ein in sich widerspruchsvolles Urphänomen, das wir hinnehmen müßten — es ist eine Wesensunmöglichkeit. Denn die Wesensnatur der aktuellen Raumunendlichkeit besteht eben darin, unergründlich, unausschöpfbar und nicht passierbar zu sein. Niemals können wir sie selber und als solche mit endlichen und begrenzten Inhalten erfüllen. Niemals kann eine endliche und begrenzte Bewegung durch sie hindurch geschehen. Nicht einmal ein einzelner Punkt ist eindeutig in ihr fixierbar. Er würde zwischen räumlichen Unendlichkeiten nach innen und nach außen »schweben«.

Das Apeiron ist nicht nur das Undurchmeßbare schlechthin, sondern auch das raumörtlich Unbestimmbare schlechthin. Wie sonderbar! Genau diejenige Dimension, die dazu dazusein scheint, alles in sich aufzunehmen, mit allem erfüllt zu werden und alles durch sich hindurch passieren zu lassen, schließt grundlegend die Möglichkeit aller dieser Dinge aus. »Im« apeirischen Raum kann im Wortsinne nichts »sein« und nichts »orten«. Denn es gibt in ihm wesensmäßig keine eindeutigen »Orte«. Deshalb kann der apeirische Raum auch im Wortsinne nichts »umfassen« oder räumlich »umschließen«. Wozu dient aber dann überhaupt das Apeiron? Es stellt doch anscheinend den grundlegenden räumlichen Bereich dar?

Wenn dieser Bereich jedoch raumörtlich nichts aufnehmen kann, wenn ihn nichts passieren kann, so scheint er vollkommen überflüssig zu werden. Und wieder die eigentliche Frage: Wie kommt es denn überhaupt vom apeirischen »Raum« zum peirischen? Wie kommt es von dem wesenhaft Undurchmeßbaren zu einem faktisch Durchmessenen?

Wir trafen auf ein auffallendes Phänomen, das zugleich einen Anhaltspunkt für die mögliche Lösung darstellt. Wir wissen, wie man umgekehrt vom peirischen Raum zum apeirischen gelangt. Mit der Fortnahme jeden »Inhalts«, auch jeder nur formal geometrischen Größe, verwandelt sich der metrische [peirische] Raum in ein Apeiron. Mit solcher Fortnahme versinkt er sofort ins Apeirische und *versinkt damit überhaupt*. Man kann den Raum als metrischen oder peirischen nicht für sich übrig behalten, wenn man ihn von allem und jedem ihn Durchmessenden entleert. Hiermit ist die gesuchte Transformation in umgekehrter Form gegeben. Und man sieht deutlich: Einzig und allein die endlich meßbaren Größen *selber* konstituieren den metrischen Raum! Ohne sie *ist* er nicht. Damit stehen wir jedoch zunächst vor einer weiteren rätselvollen Frage: Wie kann sich denn eine geometrische Figur [eine Gerade, eine Fläche, ein Körper] konstituieren außer durch Umgrenzung eines bestimmten Ausschnitts aus dem Gesamtraum? Dann müßte der Raum aber für die Erstellung der Raumgrößen vorausgesetzt werden. Soeben stellten wir jedoch fest, daß umgekehrt peirischer Raum nur durch begrenzte Raumgrößen erstellt werden kann. Was ist denn nun das Erste und was das Zweite? Was *ist* denn überhaupt der von uns so bezeichnete peirische oder metrische Raum?

Wir müssen festhalten: »Im« Apeiron kann nichts ausgemessen, »in« das Apeiron kann nichts eingefüllt werden, der peirische Raum andererseits konstituiert sich erst mit den begrenzten Größen bzw. durch dieselben. So ist nicht nur das

Apeiron, so sind auch die begrenzten Raumgrößen etwas Fundamentales. Der peirische Raum dagegen ist etwas Sekundäres, das durch die Zusammenfügung von Apeiron und begrenzten Größen »entsteht«. Ich gebrauche absichtlich den neutralen Ausdruck: »Zusammenfügung«, denn diese begrenzten endlichen Größen können ja, wie wir wissen, das Apeiron als solches nicht erfüllen, können nicht »in« ihm orten. Wir müssen zu einem völlig neuen Ansatz gelangen, um das Verhältnis zwischen dem grundlegenden apeirischen Raum und den begrenzten endlichen Größen, aus denen der metrische Raum erst hervorgeht, ontologisch genau fassen zu können. Was ist endliche Begrenztheit ohne einen [sei es apeirischen, sei es peirischen] Raum, aus dem diese Grenzen ausgeschnitten sind? Die als solche begrenzten Raumgrößen müssen etwas ebenso Fundamentales sein wie das Apeiron selber. Sie sind nur durch sich selbst zu bestimmen.³⁶

Wir wissen: Die Raumgrößen sind in sich selber durch die merkwürdige antinomische Eigenschaft bestimmt, sowohl endliche, begrenzte Größen zu sein, wie aber auch eine ihnen immanente aktuell unendliche Qualifikation zu besitzen. In ihnen selber liegt schon die ganze Raumproblematik. Diese innere Antinomie kann nur auf Grund der Einsicht aufgelöst werden, daß die betreffenden Größen nicht in derselben Hinsicht »endlich« wie »unendlich« sind. Endlich sind sie »nach außen« in der ihnen eigenen, absoluten Gänze, unendlich sind sie »nach innen«, sofern sie potenziell ins Unendliche unterteilt werden können, was aber, wie wir wissen, ihre innere aktuelle Unendlichkeit voraussetzt. Ihre Grenzen sind durch sie selbst gesetzt. Das heißt, es handelt sich nicht um ein »Von hier bis dort« innerhalb eines vorauszusetzenden Raumes, sondern um ein »Von hier bis dort«, das durch die in ihrer unteilbaren Gänze gefaßte Gestalt selber gegeben ist. Oder auch umgekehrt ausgedrückt: In solchem absoluten

³⁶ Vgl. u. S. 190 ff.

»Von hier bis dort« konstituiert sich die betreffende Gestalt. »Absolut« nennen wir diese Grenzen eben darum, weil sie nicht in Relation auf einen vorgegebenen Raum bestehen, sondern überhaupt nur *als* für sich bestehende Umfassungsmomente der betreffenden Größen, wodurch diese eben konstituiert werden.

Daß es so schwer ist, eine solche absolute Grenzziehung zu begreifen, liegt daran, daß wir uns hier noch in einem rein formal geometrischen Raum bewegen. Anschaulich können wir nämlich eine endliche geometrische Gestalt gar nicht anders »haben« — auch nicht in ihrer Gänze — als innerhalb eines Raumes, aus dem sie gleichsam ausgeschnitten ist. Es ist das natürlich nicht der apeirische Raum [was unmöglich ist], sondern der metrische Oberflächenraum, den wir dabei voraussetzen. Gerade hier erhebt sich aber das Absurde, daß der metrische Oberflächenraum seinerseits erst durch die aus sich selbst »begrenzten« Größen erstellt werden kann. Wir werden die volle Bedeutung dieser nun wiederum so paradoxen Aussage erst dann ganz hervortreten sehen, wenn das Verhältnis der *realen* Masseneinheiten zum apeirischen bzw. zum peirischen »Raum« herausgearbeitet worden ist.³⁷ Erst dann kann sich zeigen, daß es zwar einen durchaus realen Sinn hat, von einem metrischen Oberflächenraum bzw. »Teilen« desselben zu reden, daß aber dieser Oberflächenraum seinerseits nicht, wie es doch den Anschein hat, von den in ihm befindlichen [oder ihn eben erst konstituierenden] Realentitäten *durchmessen* werden kann — genausowenig wie das Apeiron, wenn auch aus einem ganz anderen Grunde. »Wie es den Anschein hat!« Denn als real durchmeßbarer ist er nur ein transzendental-imaginativer Anschauungsraum.³⁸

³⁷ Vgl. u. S. 91 ff.

³⁸ Einen entsprechenden Ausdruck habe ich in meinem Buch »Die Zeit« [a. a. O., S. 18] für die verfließende bzw. vorwärtsgelende Zeit, die ebenfalls nicht an und für sich bestehen kann, eingeführt. Vgl. nächsten Abschnitt.

4. Der metrische Oberflächenraum als transzendental-imaginativer Anschauungsraum

Wir unterscheiden den metrischen Oberflächenraum von dem Apeiron, das ihm in einer noch nicht geklärten Weise zugrunde liegt. Oberflächenhaft ist er genannt worden, weil der apeirische Abgrund mit ihm gleichsam aus sich herausgehoben und zu einem durchmeßbaren geworden zu sein scheint. An solcher Oberfläche scheint das Apeiron überbrückt. Wenn eine Brücke über einen Abgrund geschlagen wird, so gehen wir mittels derselben über den Abgrund hinweg. *Auf* der Brücke sind wir »über« dem Abgrund, befinden wir uns an seiner »Oberfläche«. Wenn sich jedoch innerhalb des Apeiron die »Brücken« immer nur dort befinden, wo irgendeine geometrische oder körperliche Größe faktisch konstituiert ist, gibt es, real genommen, auch immer nur an diesen Stellen eine »Oberfläche« des Apeiron. Rings umher öffnet sich der Abgrund. Dann aber können wir nicht mehr von einem kontinuierlichen Oberflächenraum reden. Der reale Oberflächenraum ist gänzlich zerrissen. Es gibt immer nur wieder Stücke oberflächenhafter Räumlichkeit mitten im apeirischen Abgrund. Man kann sie absolute Raumorte nennen, die von keinem sich fortsetzenden metrischen Oberflächenraum real umgeben sind und deswegen auch nicht real in ihm liegen. Innerhalb der absoluten Orte, die durch die endlichen Größen dargestellt werden, *scheint* das Abgründige verschwunden. Aber außerhalb? Es wurde gesagt: Rings umher öffnet sich der Abgrund. Zeigt sich aber nicht in transzendentaler Sicht — ein merkwürdiges Phänomen — dieses peirische Oberflächenstück über die betreffende »Größe« hinaus verlängert? Was »innen« ist [zu sein scheint], d. h. in endlich kontinuierlicher Weise von einer Grenze zur andern führt [zu führen scheint], geht nach transzendentaler Sicht »außen« weiter. Damit scheint die betreffende Raumgestalt doch plötzlich wie-

der einen Ort »im« Raumkontinuum zu gewinnen. Was bezüglich des Apeiron unmöglich ist, nämlich eine eindeutige räumliche Ortung, ist es hier dennoch Ereignis geworden? Unter jenem transzendentalen Aspekt scheint der kontinuierliche Oberflächenraum seine Inhalte im wahrsten Sinne zu umfassen — was wir doch vorhin bestritten. Um diese Sachlage zu lösen, müssen wir den realen Oberflächenraum bzw. dessen Teile von dem *transzendentalen*, seinerseits tatsächlich kontinuierlichen Oberflächenraum unterscheiden. Der letztere ist es, der allein eindeutig zu bestimmende räumliche »Inhalte« hat, weil er selber räumlich eindeutig zu unterteilen ist. Er geht weiter, bis er auf neue, ihn erfüllende Inhalte trifft. »Wie weit er reicht«, liegt gewissermaßen außerhalb der Sicht. Im Grunde wird er potenziell unendlich gefaßt. Das heißt: transzendental anschauungsmäßig endet er irgendwo — aber darüber hinaus geht es weiter und geht notgedrungen »immer« weiter. Hier haben wir in der Tat die potenzielle Unendlichkeit vor uns, die darin besteht, daß immer noch etwas außerhalb ihrer ist.

Wir waren gezwungen, uns betreffs dieses oberflächenhaften »Kontinuitätsraums« sehr ungenau auszudrücken. Immer mußte ein »gleichsam«, ein »irgendwie«, ein »scheinbar« hinzugefügt werden. Wir mußten Bilder gebrauchen wie das der Brücke. Die Notwendigkeit solcher Ausdrucksweise ist sehr bedeutsam. Denn dieser peirische »Kontinuitätsraum« ist nur ein künstlicher Aspekt des *wirklich* vorhandenen Raums. Das heißt nicht, daß wir oder irgend jemand den peirischen Raum künstlich konstruierten. Er ist ohne weiteres »da«. Er ist ohne weiteres gegeben. Wir erleben ihn unmittelbar. Wir leben in ihm. Es ist der »selbstverständliche«, von dem wir schon so oft gesprochen haben. Bei tieferer ontologischer Sicht aber zeigt sich oder hat sich vielmehr schon gezeigt, daß er unmöglich als ein solcher und ganzer an und für sich bestehen kann. Denn er überdeckt einen Abgrund, den er, real genommen,

nicht überdecken *kann*. Er kann ihn nur transzendental-imaginativ überdecken. Es ist ein apriorischer Anschauungsraum. Wir können die räumliche Welt, in der wir uns mit allem, was es sonst noch gibt, befinden und bewegen, nicht anders als durch das anschauliche Medium eines solchen Kontinuitätsraums haben und fassen. Es ist ein völlig unmittelbares Haben und Fassen, das unmittelbarste, das es gibt. Die körperliche Welt in dieser Weise räumlich statisch und kinetisch eingebettet und geortet zu sehen, ist eine schlichte, ja die fundierende transzendente Gegebenheit.

Hier endlich steht die Analogie zur transzendental-imaginativen Gegebenheit des kontinuierlichen Zeitflusses vor uns. Genauso, wie wir uns mit allem sonst Existierenden »in« der verfließenden bzw. vorrückenden Kontinuitätszeit erleben,³⁹ erleben wir uns mit allem körperlich Seienden in dem uns umfangenden ortsverleihenden Kontinuitätsraum. Es ist wesentlich unmöglich, die Anschauungszeit, mag sie nun verfließen oder vorrücken, als an und für sich bestehende anzusetzen. Schon die Möglichkeit der doppelten, antinomischen Anschauungsweise verbietet das.⁴⁰ Vor allem aber die Tatsache, daß sowohl das Verfließen wie das Vorrücken der Kontinuitätszeit eine sinnhafte reale Orientierung nur erhalten kann unter Voraussetzung eines absoluten »Jetzt«. Dieses absolute Jetzt rückt aber in sich selbst real diskontinuierlich vor, welches Vorrücken zur vorrückenden bzw. verfließenden Kontinuitätszeit »quer« steht.⁴¹

Die innere Antinomie des Kontinuitätsraums war schwerer zu entdecken und ist weitaus schwerer ontologisch genau zu fassen. Der Raum ist keine kinetische, sondern eine statische Entität. Seine innere Paradoxie läßt sich daher nicht aus einer antinomischen phänomenalen »Bewegungsart« herauslösen

³⁹ Vgl. »Die Zeit«, a. a. O., I. Teil, Kap. I.

⁴⁰ »Die Zeit«, a. a. O., S. 16 f.

⁴¹ »Die Zeit«, a. a. O., S. 59.

wie bei der Zeit, sondern nur aus seiner eigentümlich vielfältig gegebenen Struktur.

Der Raum ist überhaupt nur peirischer Oberflächenraum, sofern das Apeiron abgeblendet ist. Es ist a priori abgeblendet. Die unmittelbare transzendente Raumanschauung »hat« den Raum als eo ipso durchmeßbaren und durchmessen. Sie faßt ihn als metrischen Kontinuitätsraum.

Auffallenderweise steht man mit dem räumlich-örtlichen »Hier« einer ganz ähnlichen Aporie gegenüber wie mit dem zeitlichen »Jetzt«. Die transzendental-imaginative Zeit ist ein verfließender oder auch vorrückender Kontinuitätsstrom, der aus unendlich vielen »Jetzten« [zeitlichen Momenten] besteht. Diese sind unendlich teilbar. Es ist unmöglich, ein transzendental gehabtes »Jetzt« im Zeitstrom eindeutig zu fixieren. Es kommt aus dem Nichts und verschwindet im Nichts. Aber es hat eben zugleich unendlich viele »Teile« in sich. Ich habe früher festgestellt,⁴² daß ein absolutes und eindeutiges Jetzt nur ontisch fixierbar ist am ständig vorrückenden *Sein* der Welt. Wo sich die Welt existenzmäßig gerade befindet, da ist dieses absolute und objektive »Jetzt« gegeben.⁴³ Die Zeit folgt dem Existieren der Welt *nach*. »Zeit« ist die Dimension, welche die Welt zu ihrem Existieren braucht. Nicht aber befindet sich die Welt in einem verfließenden Zeitstrom. Das in den *absoluten* Jetztten mit dem Sein der Welt geschehende Vorrücken steht gewissermaßen quer zum transzendentalen Vorrücken und Verfließen des zeitlichen Kontinuitätsstroms. Während dieser an jeder »Stelle« unendlich viele Jetztte hat, ist das absolute Jetzt mit dem Seinsstand der Welt eindeutig gegeben.⁴⁴

⁴² »Die Zeit«, a. a. O., S. 32 ff.

⁴³ Wie sich diese Eindeutigkeit zu der Möglichkeit von relativitätstheoretisch »langsameren« oder »schnelleren« Jetztten verhält, vgl. u. Kap. VI, S. 245 f. Dieses Verhältnis wurde im Zeitbuch noch nicht behandelt.

⁴⁴ Es ist ein quantenhaftes Jetzt, das in sich selbst nicht verfließt, aber

Ebenso kann es in dem peirischen Kontinuitätsraum kein absolutes »Hier« geben. Denn er ist ebenso unendlich teilbar wie der zeitliche Kontinuitätsstrom. Während das absolute Jetzt der Zeit durch den Seinsstand der Welt gegeben ist, wird das absolute Hier durch ein je absolut Seiendes gesetzt, das heißt durch ein durch sich selbst Begrenztes. Der peirische Raum versinkt notwendig mit diesem Seienden. Er versinkt ins Apeiron. Die Gegebenheit des metrischen Oberflächenraumes hängt also ab: erstens von der Aktualisierung irgendeines Seienden, das durch sich selbst begrenzt ist; zweitens von der Imaginatio der menschlichen Vernunft. Er ist in sich selbst nichts. Übrig bleiben nur die absolut grenzhaften Seienden einerseits und die Imaginatio andererseits, die dies Seiende innerlich und äußerlich kontinuierträumlich befaßt.

Zunächst wurde in unserer Ableitung der peirische Raum zerstückt, dann versank er gänzlich im Apeiron. Dennoch können die sich absolut begrenzenden Seinsentitäten mehr oder weniger »groß« sein.⁴⁵

Um die Aktualisierungsakte, durch die nicht nur die Zeitquanten gesetzt werden, sondern auch die Raumquanten, in den Griff zu bekommen, muß man auf die konkrete Materiesetzung zurückgehen. Es erhebt sich die entscheidende Frage: Wenn der Raum, in dem wir mit der ganzen körperlichen Welt zu orten glauben, mit allen aus ihm hinweggedachten Inhalten selber aufgehoben ist, dann gibt es überhaupt keinen »leeren« Raum im Realsinne. Worin befindet sich dann aber die körperliche Welt? Worin ortet sie? Worin orten ihre einzelnen Bestandstücke? Da der durchmeßbare und ausmeßbare metrische Raum erst mit seinen

»Inhalten«, und zwar rein transzendental, gesetzt ist, worin ruhen und bewegen *wir* uns denn, wenn wir in der räumlichen Welt ruhen und durch sie hindurchgehen? Das, was außer den »Inhalten« selbst an »Räumlichkeit« übrig bleibt, das Apeiron nämlich, ist ja gerade dasjenige, was nicht durchgemessen werden kann. In ihm können wir uns gerade nicht bewegen, nicht ruhen und orten. Derjenige Raum aber, in dem wir das alles zu »können« scheinen, der metrische oder peirische, das »Gefäß« der Körperwelt, hat sich als ein transzendental-imaginatives Anschauungsgebilde erwiesen.

Um es nun antinomisch endgültig zu formulieren: Derjenige »Raum«, der real übrig bleibt, wenn alle Inhalte fortgenommen sind, nämlich das Apeiron, ist ein solcher, in dem nichts orten und durch den hindurch sich nichts bewegen kann; derjenige »Raum«, in dem alles zu orten und durch den hindurch sich alles zu bewegen scheint, ist kein realer. *Mit den endlichen Inhalten des Raumes haben wir den Raum selber ausgeräumt.* Unser vertrauter, heimlicher Raum hat sich einerseits in einen unheimlichen, weil undurchmeßbaren Unraum verwandelt, mit dem wir vorläufig nichts anfangen können, andererseits in ein bloß transzendentes Scheingebilde. Es wird sich jedoch zeigen, daß gerade das Apeiron, in dem zwar im gewöhnlichen empirischen Sinne nichts orten und durch das hindurch sich nichts bewegen kann, dennoch in einem transphysischen Sinne allen körperlichen Entitäten Raum, Stätte und Ortung zu schaffen vermag. Das unheimliche Apeiron wird sich in die kosmische Heimstätte der ganzen physischen Welt verwandeln.

allerdings eine verschiedene »Ausdehnung« besitzen kann. Vgl. vorige Anm.

⁴⁵ Je nachdem, wie weit sie nämlich aus dem absoluten kosmischen Zentrum herausaktualisiert sind. Vgl. die Ausführungen über die Relativitätstheorie, Kap. VI, 3.

I. Der Unraum oder die aktuelle Unendlichkeit

Das Apeiron können wir einen *Unraum* nennen, um mit dieser Bezeichnung die eigentliche »Raumhaftigkeit« dieses Unraums aufzuheben. In der deutschen Sprache gibt es eine eigentümliche Ausdrucksweise. Die Vorsilbe »un« macht zunächst einen bestimmten Terminus zu einem negierenden: liebenswürdig—unliebenswürdig, bequem—unbequem, bedeutend—unbedeutend. Das ist in anderen indogermanischen Sprachen genauso.¹ Im Deutschen besitzen wir jedoch die Vorsilbe »un« bei einer Reihe von Wörtern, bei denen sie etwas anderes als eine bloße Verneinung bezeichnet: Unmenge, Untier, Unmensch, Unwesen, Unkraut, Unwetter, Ungeheuer, Unmasse. Ein Untier ist nicht ein negiertes Tier, sondern es ist in einer charakteristischen Weise *mehr* als ein Tier. Wir sprechen von einem Untier, wenn wir ein Monstrum meinen, dessen noch vorhandene tierische Artung etwas Maßloses an sich hat. Ein solches »Un« bedeutet eine Negation nach der umgekehrten, nämlich übersteigerten oder übertriebenen Seite. Eine Unmenge oder »Unmasse« Kartoffeln ist eine Menge, die man nicht mehr recht übersehen kann. Man kann sie sozusagen nicht mehr »zählen«. Es gibt Negationen, die das Gemeinte in einer so übertriebenen Gestalt bezeichnen, daß es verunstaltet wird. Jede Sache hat ihr Wesen, ihr Eidos. Durch ihr Wesen wird sie zu dem »eingegrenzt«, was sie ist.² Ein Untier, ein Unmensch, ein Unwetter, ein Unkraut hat die zu dem betreffenden Eidos gehörige Eingegrenztheit bis zu einem gewissen Grade verloren, ohne

¹ Possibilis—impossibilis; possible—impossible [franz.]; possible—impossible [engl.].

² Definieren ist ursprünglich und eigentlich gleich umgrenzen — gleich $\acute{o}\rho\acute{\iota}\zeta\epsilon\iota\nu$.

dadurch das ganze Eidos zu verlieren. Das Eidos ist noch da. Die Sache ist nur mit ihm außer Fassung geraten. Sie quillt gewissermaßen eidetisch über.

In diesem Sinne können und wollen wir bezüglich des Apeiron von einem Unraum sprechen. Mit dem Apeiron ist der Raum nicht in sein Gegenteil umgeschlagen. Das Raumhafte ist hier nur so übersteigert, daß es zu einer Art Monstrum von Raum geworden ist. Das Apeiron ist »mehr« als Raum. Es ist ein unerschöpflicher, maßloser, unergründlicher Raum. Das Raumhafte ist an ihm »außer Fassung« gekommen, so wie beim Untier das Tierhafte seine ihm eigenen Maße und Grenzen verloren hat.

»Raum« ist dazu da, Seiendem Platz zu verschaffen. Das heißt, wie wir wissen, liegt die Sache umgekehrt: Seiendes verschafft sich Raum, um sich breiten zu können, und zwar denjenigen »Raum«, den es seiner Artung nach nötig hat. So, wie sich das Sein des Seienden die Erstreckungsdimension der Zeit bahnt und infolgedessen die allgemeine Zeitart notwendig von der allgemeinen Seinsart abhängig ist.

Das Apeiron hat, wenn es auch eine Art »Un-Raum« ist, am Wesen von Raumhaftigkeit noch durchaus Anteil. Man könnte es sogar als Urraum oder Urräumlichkeit bezeichnen. Was für einer Art von Seiendem folgt aber dieser Un- oder Ur-raum? Letztlich geht es um unsere alte Frage nach dem Verhältnis des Apeiron zu den *endlichen* Entitäten, z. B. den Körperdingen, die sich »irgendwie« in ihm befinden. Wir sind noch nicht zu einer Lösung dieses Problems gelangt. Die Beantwortung der Frage jedoch, was denn eigentlichst und tatsächlich ein Apeiron »erfüllen« kann, wird uns zur Lösung auch jenes grundlegenden Problems hinführen.

Das Apeiron ist in jedem Sinne unendlich. In einer Unendlichkeitsdimension kann aber nur Unendliches »orten«. Oder vielmehr: Unendlich Seiendes muß sich eine Unendlichkeitsdimension als seinen Erstreckungsbezirk bahnen. Real Apei-

risches braucht ein Apeiron, um »sein« zu können. *Gibt es denn überhaupt real unendliche Seinsinhalte?* Wir treffen auf das alte, durch die ganze Geschichte der Philosophie hindurchgehende Problem der Unendlichkeit. In der philosophischen Tradition wird zwischen der sogenannten schlechten oder uneigentlichen und der guten oder eigentlichen Unendlichkeit unterschieden. Wir haben es schon mehrfach gestreift. Der Begriff der schlechten Unendlichkeit ist bezogen auf den menschlichen Verstand und die verstandesmäßigen Operationen, wie z. B. das Zählen.

In der mittelalterlichen Philosophie hat Bonaventura eine der umfassendsten Analysen des Unendlichkeitsbegriffs gegeben. Dempf und Deku heben deren Wesentlichkeit hervor und weisen auf die sachlichen Folgen ihrer Nichtbeachtung hin.³ Dempf spricht von den meisterhaften Distinktionen einer vollbürtigen Begriffsanalyse.⁴

Auch Bonaventura unterscheidet die schlechte Unendlichkeit von der echten. Bei der echten ist jede Grenze schlechthin aufgehoben. Jedoch deutet Bonaventura diese echte Unendlichkeit selber noch in einem zweifachen Sinne. Erstens könne nämlich die Begrenzung einer stofflichen Quantität oder eines Massenkörpers aufgehoben sein. Das bezeichnet aber eine »Unvollkommenheit«, weil ein Abgehen von der »Einfachheit«.⁵ Gleichwohl liege auch hier eine echte Unendlichkeit

³ Vgl. Alois Dempf, *Das Unendliche in der mittelalterlichen Metaphysik und in der Kantischen Dialektik*, Münster i. W. 1926; Henry Deku, *Infinitum prius finito*, a. a. O.

⁴ A. a. O., S. 21.

⁵ »Semper dicit aliquam incomplectionem aliquo modo, vel actu, vel potentia, quia dicit recessum a simplicitate in eodem et secundum idem...« [Bonaventura, *De myster. Trin. Qu. IV. a. 1.*; zit. bei Dempf, a. a. O., S. 21]. Die Unendlichkeit einer Masse sei deshalb eine Unvollkommenheit, weil sie eine bloße Potenzialität sei und den vollendenden Akt verlange. Hierzu vgl. in meinen Ausführungen u. S. 91 ff. das, was über die Unendlichkeit des apeirischen Untergrundes von Materie und Raum gesagt ist.

vor. Zweitens könne echte Unendlichkeit durch Aufhebung der Begrenzung einer geistigen Quantität oder einer Kraft [quantitas virtutis] gewonnen werden. Das bezeichne höchste Vollkommenheit, weil es der Einfachheit nicht widerspreche, ja nur im schlechthin Einfachen [Gott] sein könne.⁶

Dempf spricht hierbei von der außerordentlichen und seines Wissens nirgends hinreichend hervorgehobenen Bedeutung des *Kraft*begriffs, der »eine ganz wesentliche Klärung in den Begriff des schlecht und echt Unendlichen« bringe. »Durch ihn erst wird die Unterscheidung zwischen dem schlecht unendlichen Prozeß der unabsehbaren Apposition immer weiterer, *diskreter*, extensiver Einzeldinge und der echten Unendlichkeit eines Einzelbegriffs intensiver, kontinuierlicher und einfacher — und damit geistiger — Größe genau bestimmt.«⁷ Mit diesem Hilfsbegriff erst wird nach Dempf eine unendliche Steigerung denkbar, die keine diskreten Teile enthält, sondern als kontinuierliches Ganzes geschlossen bleibt und damit unbedingt einfach ist. Dempf nimmt aber wie Bonaventura selbst, was die Unendlichkeit der Kraft betrifft, nur Bezug auf Gott als ein schlechthin einfaches Wesen von unendlicher Kraft.

Deku macht eine außerordentlich wichtige Hinzufügung. Zunächst bemerkt er, daß man sich schon seit der Spätantike gewöhnt habe, das Wesen der positiven, rein geistigen Unendlichkeit, die jenseits aller Zahlen- und Größenordnung liege, mit dem Namen des »Guten« [ἀγαθόν] zu bezeichnen. Denn gerade das Wesen des Guten sei es, unerschöpflich zu sein, sich mitteilen und verschenken zu wollen — ohne jedoch in all dieser Selbstmitteilung weniger zu werden. Das Gute sei eben seinem Wesen nach ein diffusivum sui, etwas Überfließendes, das Anteil geben wolle an sich selbst, um auf diese

Weise vom Geist durchdrungenes Leben möglich zu machen neben sich selber. Und »weit davon entfernt, im unendlichen Sichverschenken an Wertfülle einzubüßen, nimmt es eher noch zu...«.⁸ Es gebe jedoch hierfür, das ist der besonders wichtige Hinweis von Deku, auch Beispiele auf tieferer Stufe: Nicht nur *das* Gute [Gott], auch alle einzelnen Güter nähmen zu, indem sie sich verschenken. Wir können hier unsererseits an Güte, Liebe, Erkenntnis, Weisheit, Glauben denken. Deku spricht von der »fortzeugend lebensstiftenden Unerschöpflichkeit geistiger Güter«.

Solche Güter sind also unerschöpfliche, aktuell unendliche [apeirische] Kräfte im Rahmen des Geschöpflichen. Hieran möchte ich eine entscheidende Frage anschließen. Sie ist, soviel ich sehe, noch nirgends gestellt worden. Kann es nicht analog auch eine fortzeugend »lebensstiftende« Unerschöpflichkeit transphysischer Wirkkräfte geben? Nicht geistiger oder ethischer Güter und Kräfte also, weshalb ich das »lebensstiftend« in Anführungszeichen setze. Denn diese Hinzufügung könnte zu dem Mißverständnis führen, als handle es sich dabei um Lebenskräfte im naturhaften Sinn oder überhaupt um innernaturhafte Kräfte. Unter transphysischen Wirkkräften will ich jedoch Dynamismen verstehen, durch welche die Natur letztlich seinshaft konstituiert ist. Ich nenne sie auch Seinskräfte.⁹ »Seinskräfte« eben deshalb, weil die Natur grundlegend seinshaft durch sie erstellt wird. Sie sind ein für allemal gegeben. Sie können nicht wie Naturkräfte innerhalb von Zeit und Raum hervorgerufen und aufgehalten werden. Nur mit der Vernichtung der Natur als ganzer oder der betreffenden, durch sie erstellten Naturentitäten [wie z. B. der Materie] wären auch sie aufgehoben. Es han-

⁸ Vgl. H. Deku, a. a. O., S. 272.

⁹ Vgl. »Der Selbstaufbau der Natur«, Hamburg 1944; »Naturwissenschaftlich-metaphysische Perspektiven«, Hamburg 1948; »Bios und Psyche«, Hamburg 1949; »Das Sein«, München 1957.

⁶ »... non dicit aliquam imperfectionem, sed summam perfectionem, quia non ... potest esse nisi in summe simplici ...« [a. a. O.].

⁷ A. Dempf, a. a. O., S. 22.

delt sich um die potenziellen Grundlagen der Natur, um die aktiv aktualisierenden und die passiv ermöglichenden. Insofern müssen es unendliche »Kräfte« sein, apeirische Seinskräfte. Innerhalb des aktuell Physischen kann es keine unendlichen Kräfte geben. Aktuell physische Kräfte gehen irgendwo und -wie aus der endlichen Natur hervor und münden irgendwo und -wie in sie ein. Empirisch physische Kräfte sind immer nur Folgen einer bestimmten empirischen Wirksituation, von der sie getragen und in die sie eingebettet sind.

Ganz anders die Seinsdynamismen, bei denen wir es mit der potenziellen Letztbegründung¹⁰ der physischen Natur zu tun haben. Da sie ganz und gar nichts anderes *sind* als die jeweiligen ontischen Erstellungsdynamismen, sind sie entweder unendlich, oder sie sind gar nicht. Denn sofern sie sind, können sie sich sowenig ihres Wesens entäußern wie irgend etwas sonst. Das ganze Wesen solcher Potenzialitäten besteht aber in der entsprechenden ontischen »Kraft«, die einfachhin [simpliciter] mit ihnen selber gegeben ist. Es gibt hier keine Kraftquellen, die außer ihnen lägen und sie hervorbrächten. Sie sind selber nichts anderes als solche Kraftquellen. Deshalb müssen sie unerschöpflich, das ist unendlich, sein. Sie besitzen wesenhaft jene sich aus sich selber »fortzeugende Unerschöpflichkeit«. Sie sind, auch sie, je ein diffusivum sui, das im unendlichen Sichverströmen oder Sichverschenken niemals an Fülle einbüßen kann.

Wir befinden uns hier sachlich und historisch in guter Gesellschaft. Alle aktualisierenden Grundprinzipien, alle [scholastisch gesprochen] reinen »Formen«, alle Wesensentelechien sind wesenhaft unendlich.¹¹ Sie »schließen jede Grenze positiv aus, und es kann über sie hinaus in dieser Rücksicht nichts

mehr geben.«¹² Was nichts anderes ist als »Weiße«,¹³ muß die akzidentelle Wesenheit »Weiße« unendlich und unerschöpflich darstellen [Gredt]. Was nichts anderes ist als *das* Pflanzhafte, Licht-, Gold- oder Wasserhafte und insofern alles konkret Pflanzliche, alles Licht, Gold und Wasser letztlich entelechial begründet,¹⁴ muß das entsprechend aktualisierende Prinzip unerschöpflich oder unendlich [apeirisch] darstellen.

2. Die Erstellung der Materie durch apeirische Seinsdynamismen

Wir haben es mit dem Raum und hier speziell mit dem Apeiron zu tun. Da aber der apeirische Urraum wie jede »Räum-

möglichungsgründe hinzukommen, die ebenfalls apeirisch sind, vgl., was speziell die Erstellung der Materie betrifft, u. S. 95 f.

¹² Philos. Wörterbuch, hrsg. von Walther Brugger, Freiburg i. B. 1947, unter Titel »Unendlich«.

¹³ Das letzte Aktualisierungsprinzip der weißen Farbe als solcher.

¹⁴ Alle empirischen Naturbedingungen, die nach naturwissenschaftlichen Feststellungen zu Derartigem führen, es bewirken, erzeugen, synthetisieren, setzen doch als letztlich führende Zielursache eine entsprechende Wesensentelechie voraus. Das widerspricht nicht der naturwissenschaftlichen Konstatierung empirischer Kausalitäten. Im Gegenteil: Sobald man sieht, daß nach phänomenologischer Einsicht jedes qualitativ in sich geschlossene »Etwas« durch einen Wesenslogos sinnvoll bestimmt ist [vgl. »Das Sein«, a. a. O.], wird auch einsichtig, daß die — nach der Quantenphysik niemals eindeutigen — empirischen Kausalbedingungen unter einer wesensentsprechenden zielursächlichen Leitung stehen müssen [vgl. »Der Selbstaufbau«, a. a. O.]. Ein einfaches Beispiel: Die chemische, quantitativ festgelegte Synthese von $2\text{H} + \text{O}$ ergibt Wasser. Diesem Prozeß liegen gequantelte Elementarprozesse zugrunde, die — naturwissenschaftlich gesehen — einer nur statistisch faßbaren Wahrscheinlichkeitskausalität unterliegen. Daß aber dabei Wasser mit seinem es wesenhaft bestimmenden ontischen Sinnlogos herausspringt, kann nur die Folge einer entsprechend führenden Zielursache sein. — Auch Einstein wehrte sich übrigens dagegen, daß die Naturverhältnisse durch ein pures Würfelspiel des Zufalls zustande kämen.

¹⁰ »Letztbegründung« beschränkt sich hier natürlich auf das Geschöpfliche. Gehen wir von einer erschaffenen Natur aus, so hat Gott die Natur mit ihren eigenen letztbegründenden Potenzen geschaffen.

¹¹ Darüber, daß zu diesen Aktualisierungsprinzipien noch passive Er-

lichkeit« die dimensionale Folge eines Seienden ist, das solcher räumlichen Dimension zu seiner seinsmäßigen Erstreckung bedarf, müssen wir zunächst nach demjenigen suchen, was dieses Apeiron apeirisch zu »erfüllen« vermag oder sich eben den apeirischen Urraum »bahnt«, weil es selber apeirisch ist. Naturerstellende Dynamismen sind eo ipso unendlich. Auch die ontischen Ermöglichungsgründe der Körpermaterie müssen unendlich sein, mag es sich um ihre aktualisierend ermöglichenden Übergründe oder um ihre passiv ermöglichenden Untergründe handeln.

Materialität schließt in sich genau dieselbe Paradoxie, wie wir sie im Kontinuitätsraum vorfanden. Das ist selbstverständlich, da der Raum ein genaues formal-dimensionales Abbild der Materie ist. Auch Masse¹⁵ enthält, soweit und sofern sie *ist*, die Antinomie des überbrückten Unendlichkeitsabgrundes. Innerhalb ihrer selbst ist sie ins Unendliche teilbar und insofern ein Apeiron. Ein Stück Masse aber in ihrer Gänze genommen ist ein endliches »Von hier bis dort«. Mit dem Körper nun ist der Unendlichkeitsabgrund nicht nur geometrisch, sondern real überwunden. In jedem Teilchen »Masse«¹⁶ steckt jenes unheimliche Paradox, daß ein immanent actu Unendliches und deshalb potenziell εἰς ἄπειρον Teilbares als Ganzes genommen eine endliche Größe dar-

¹⁵ Unter Masse ist hier ein konkretes Stück Materie unter dem Aspekt seiner Massenhaftigkeit zu verstehen. In der konkreten Materie ist Masse aktuell gegeben. Pure Masse kann als solche natürlich niemals in konkreter Form auftreten. Vgl. u. S. 102.

¹⁶ Mag es sich auch um die winzigen Ruhmassen der Elementarteilchen handeln, die ja im relativen Ruhestand von der phänomenal gegebenen Körpermaterie nach physikalischer Feststellung schließlich allein übrigbleiben. Daß es sich andererseits auch bei ihnen nicht etwa um solide »Pfröpfchen« handelt, die im Raum stecken, mögen sie mikrophysisch noch so winzig sein, entspricht nicht nur quantenphysikalischen, sondern auch ontologischen Einsichten. Gerade unsere folgenden Analysen, die paradoxe apeirisch-peirische Natur der Materie betreffend, werden das zeigen.

stellt. Ein um so unheimlicheres Paradox, als es sich hier um reale Entitäten handelt.

Die Paradoxie der Raumgegebenheit löste sich uns in drei Faktoren auf¹⁷: Das zugrunde liegende aktual unendliche Apeiron, die »absolut« begrenzten, jedoch in sich ebenso apeirischen Raumgrößen [die »absoluten Orte«] und das transzendental-imaginative Raumkontinuum, das zwischen jenem und diesen vermittelt. Es wurde noch im Dunkel belassen, wie es zu jener absoluten Begrenztheit von Seiendem kommen kann, ja was sie überhaupt genauer bedeutet. Wir haben nur angedeutet, daß das Rätsel sich erst lösen wird, wenn wir es nicht mehr nur mit geometrischen Größen zu tun haben, sondern von körperhaften Realentitäten ausgehen. An diesem Punkt stehen wir jetzt. Wie konstituiert sich seinsmäßig so etwas wie Materie oder Körpermasse?

Materie ist einerseits das »durch und durch« über sich selbst Hinausgesetzte oder sich selbst Transzendierende. Sie ist andererseits das »durch und durch« in eins Gebundene.¹⁸ Mit und in ihrer Selbsttranszendenz ist Materie in sich selbst zurückgebunden. Sie ist als solche unermesslich über sich hinaus, aber hierin ebenso unergründlich in eins. Durch das unendliche Sich-selbst-Transzendieren, das durch die apeirisch »bodenlose«¹⁹ Rückgebundenheit in sich hinein »zusammengehalten« ist, ist ontisch eine Körperentität erstellt. Man kann dabei exakt von einem realen Akt des »Räumens« oder des »Raumschaffens« sprechen. Grundlegend und aktiv wird jedoch nicht der Raum gesetzt, sondern die Körpermasse. »Raum« ist ja nichts, was als solches realontisch bewirkt werden kann. Raum ist nur eine formale Dimension, die einem entsprechend Seienden folgen muß.²⁰ Was real konstituiert

¹⁷ Vgl. o. S. 70 ff.

¹⁸ Vgl. »Das Sein«, a. a. O., II. Teil, Kap. 12.

¹⁹ Zu diesem Ausdruck vgl. »Das Sein«, a. a. O., S. 111.

²⁰ Von Raum ist hier vorläufig im allgemeinen gesprochen. Um was für

wird, ist das materiell Seiende selber. Insofern Materie ontisch erstellt wird, ist sie eine »räumende«. Dadurch ist zugleich Raum geschaffen — Raum als die notwendige Erstrekungsdimension dieses räumend Seienden.

Das zum Wesen der materiellen Masse gehörige Raumschaffen hat, wie wir soeben sahen, zwei Seiten. Es geht »aus-hinaus«, und es geht mit diesem »Aus-hinaus« »in-hinein«. So gesehen ist das Aus-hinaus das Grundlegende. In der Tat: Ohne das Aus-hinaus käme überhaupt keine Materie zustande, weil sie keine Entfaltungsmöglichkeit hätte. So ist es denn möglich und notwendig, von einem eigentlichen Akt der Materiesetzung zu sprechen — einem eben damit real raumschaffenden Akt. Es ist eine ontische Dynamis, die die Fähigkeit der räumenden Transzendierung in sich birgt, ja diese Fähigkeit [virtus] ganz und gar darstellt. Eine solche Seinskraft *ist* nichts anderes als die Seinskraft räumender Transzendierung. Weil sie nichts anderes ist, ist sie als solche unerschöpflich und unendlich. Es ist ein diffusivum sui, das sich nicht erschöpfen kann, weil die räumende Transzendierungsfähigkeit sein ganzes Wesen ausmacht.

Jedoch kann solche räumende Transzendierungsfähigkeit nicht für sich allein bestehen. Sie ist für sich selbst nicht real konstituierbar. Sie würde sich selbst »entschweben«, da der unendliche Transzendierungsakt zunächst eine unendliche *Selbsttranszendierung* ist. Es muß etwas da sein, was sie ins Sein hinunterhält. Sie ist ja auch eine bloße akthafte Potenz, eine Begründungsdynamis, die erst in dem durch sie Aktualisierten zum konkreten Dasein gelangt.²¹ Das geschieht mit der räumenden Aktualisierung der realen Materie.

eine Raumart es sich dabei ontologisch exakt handelt, wird sogleich hervortreten.

²¹ Allerdings gibt es außerdem noch eine Art *Verselbständigung* solcher unendlicher seinshafter Dynamismen mit bloßer werkzeuglicher Hilfe der anderen, entgegengesetzten Potenz, also nicht in einer vollen Real-

Materie ist aber auch das mit sich selbst Geeinte. Beide im ontischen Wesen der Masse phänomenal steckenden Momente müssen ihre realontische Fundierung in entsprechenden Begründungspotenzen haben. Worin gründet das Moment der Einung? Die apeirische Selbsttranszendierungsdynamis geht eine Realsynthese mit einer anderen Potenz ein, die sich zur Selbsttranszendierung aktualisieren läßt. Dem aktiv Aktualisierenden steht das passiv^{21a} Ermöglichende gegenüber. Ihre Zusammenfügung erst führt zur aktualisierten Realentität, in diesem Fall zur verwirklichten Körpermasse.

Die Potenz aber, die den passiven Ermöglichungsgrund für die Aktualisierung der Materie darstellt, bildet ebensowohl eine apeirische Dynamis wie die aktiv raumschaffende Potenz. Auch sie ist eine unendliche Seinskraft, ein diffusivum sui, ein sich wesenhaft Fortzeugendes, das sich im Ausgeben nicht erschöpfen kann. Die genaue Fassung ihrer speziellen Artung ist äußerst wichtig. Wichtig nämlich für eine ontologische Erhellung der Konstitution des physischen Kosmos. Wesentlichste Feststellungen der neuesten Physik werden außerdem hieran ihre realontologische Deutungsmöglichkeit erfahren.²² Es ist selbstverständlich, daß der passive Ermöglichungsgrund der Materie entgegengesetzter Natur sein muß wie der aktive Aktualisierungsübergrund. Jedoch handelt es sich um eine sehr bestimmte Weise der Gegensätzlichkeit. Denken wir vergleichsweise daran, daß nur entweder ein geburtsmäßig Blinder oder ein blind Gewordener sehend gemacht werden kann. Blind sein heißt: nicht sehen können, aber die grundsätzliche Fähigkeit²³ zum Sehen besitzen. Ein

synthese mit derselben. Ich habe das früher eine »erhöhte Potenzialität« genannt [vgl. »Der Selbstaufbau der Natur«, a. a. O., S. 198].

^{21a} »Passiv« besagt nicht *in sich* inaktiv.

²² Vgl. u. Kap. V, 4 und Kap. VI, 3.

²³ Auch ein unheilbar Blinder kann grundsätzlich genommen sehend werden, z. B. durch ein Wunder.

Baum, ein Dreieck, ein Urteil können zwar auch nicht sehen, aber nicht, weil sie blind sind: wären sie blind, so könnte eben ihre Blindheit geheilt und in Sehen verwandelt werden. Diesen Gebilden aber fehlt die ontische Grundkonstitution zum Sehen und *somit auch zur Blindheit*. Aus der Blindheit heraus kann das Sehenkönnen aktualisiert werden. Blindheit ist Sehenkönnen mit negativem Vorzeichen. Blindheit ist eine positive Ausgestaltung der Eigenschaft, »nicht sehen zu können«. Deshalb liegt in ihr die reale Möglichkeit für die entgegengesetzte positive Qualifizierung. Blindheit ist eine seinshafte Grundkonstitution in Richtung auf das Sehenkönnen.

In analoger Weise gibt es auch eine positive ontische Grundkonstitution in Richtung auf reale räumende Selbsttranszendierung. Die reale räumende Selbsttranszendierung muß erst aktualisiert werden. Sie ist im passiven Ermöglichungsgrund *actu* noch nicht da. Sie ist hier im Gegenteil in entsprechend negierter, und zwar eben positiv negierter Form vorhanden. Es ist das noch nicht Geräumte, aber Räumbare, das noch nicht sich selber Transzendierende, aber zur Selbsttranszendenz zu Bringende, das noch nicht leibhaft Veräußerte, aber Veräußerungsfähige. Und zwar ist es das alles gerade deshalb, weil es sich um eine polar entgegengesetzte, positive Seinsdynamis handelt, die nichts anderes darstellt als ein räumlich reales Hinter-sich-zurück bzw. In-sich-hinein. Es ist eine räumlich reale Selbstvertiefung und Selbstvereinigung. Wir können sie eine apeirische Selbstversenkungsdynamis nennen, so wie wir jene räumende Aktualisierungspotenz eine apeirische Selbstenthebungs- oder Selbstentäußerungsdynamis nennen. Die Selbstversenkungsdynamis steht im positiven Gegensatz zur Dynamis der Selbsttranszendierung und ist also raumbezogen wie diese.²⁴

²⁴ Von einer subjektiven »Innerlichkeit«, von einem »Selbst« im psychischen Sinne, sei beides auch nur analog gemeint, ist natürlich hier keine Rede. Das hier gemeinte »Innen« ist das Innen *des* Raumes selbst und

Solange wir das Apeiron rein formal für sich betrachteten, konnten wir keine »Richtungen« in ihm unterscheiden. Es ist ebensosehr unendlich in sich hinein wie unendlich aus sich heraus. Denn es gibt keine Möglichkeit, in dem Unausmeßbaren Richtungen zu setzen. Mit den apeirischen Seinsinhalten jedoch, die wir in der Form von Begründungsdynamismen der Materie aufstellten, ist eine solche reale Richtungsunterscheidung gegeben. Die apeirische Aktualisierungspotenz der räumenden Transzendierung »erfüllt« das Apeiron in dessen grenzenlosem Aus-sich-heraus. Die apeirische Ermöglichungspotenz in Form einer unendlichen Versenkungsdynamis »erfüllt« das Apeiron in dessen grenzenlosem In-sich-hinein. Oder richtiger umgekehrt: Den beiden grundlegenden Seinsdynamismen folgt ein Aus-heraus des Apeiron einerseits, ein In-hinein des Apeiron andererseits. Die Begründungspotenzen der Materie scheiden das Apeiron in zwei einander polar entgegengesetzte Richtungen. Der kosmisch strukturierte Gesamtraum, der das Apeiron zur dimensional Realgrundlage hat, beginnt sich abzuzeichnen: In Richtung auf eine absolute Peripherie einerseits und in Richtung auf ein absolutes Zentrum andererseits.²⁵

Die beiden ontischen Begründungsdynamismen sind jedoch in ihrem wesentlichsten Gegeneinander bzw. Miteinander noch nicht gekennzeichnet. Wir nähern uns nunmehr der Lösung der immer von neuem gesichteten paradoxen Sachlage. Ein noch so winziges »Stückchen Masse« ist ebensosehr unendlich in sich hinein wie unendlich aus sich heraus, *aber auch ein endliches Ganzes*. Beide Dynamismen sind apeirisch, weil sie beide ganz und gar nichts anderes *sind* als dynamische Seinspotenzen. Die eine Potenz ist unerschöpflich enthebend oder zerstreuernd, die andere unerschöpflich versenkend oder

als solchen. Raum und Materie sind unendlich aus sich heraus. Sie sind aber auch unendlich in sich hinein.

²⁵ Vgl. u. S. 99 ff. und Kap. IV.

zentrierend. Wenn aber diese Seinsdynamismen in ihrer Wirksamkeit einander entgegengesetzt sind, inwiefern heben sie dann einander nicht auf? So wie entgegengesetzt wirkende Naturkräfte sich gegenseitig aufheben? Es handelt sich eben nicht um Naturkräfte. Bloße, die Natur allererst erstellende Seinsdynamismen stehen in einem völlig anderen, nämlich ontischen Wirkverhältnis zueinander. Es ist das Wirkverhältnis zwischen demjenigen, das die Fähigkeit zur aktiven Aktualisierung darstellt, und demjenigen, das den hyletischen Grund dafür abgibt und eben aktualisiert *wird*. Sie beziehen sich von vorneherein sinnvoll aufeinander. Sie sind von vorneherein seinsdynamisch darauf abgestellt, miteinander eine entsprechende Realentität, die Körpermasse, zu erstellen. Sie *sind* nichts anderes, als auf dieses Ziel hin sinnvoll ausgerichtete Potenzen.

Vorhin wurde die Enthebungspotenz eine aktiv aktualisierende genannt, die Versenkungspotenz eine passiv grundlegende und insofern »hyletische«. Wie kommt es hier zu einer Hyle? Bisher sprachen wir nur von Dynamismen. Freilich handelt es sich hier um eine völlig andere »Stofflichkeit« als um irgendeine verwirklichte physische Stofflichkeit, sei sie auch selber noch so fundamental gedacht. Physische Materien sind ins Dasein gestellte und hierin auf sich selber stehende Substanzen. Die apeirischen Seinsdynamismen dagegen sind zwar real, aber sie haben noch kein Sein für sich. Sie ruhen nicht in sich und auf sich. Sie sind unendlich in sich hinein oder unendlich über sich hinaus. Es sind potenzielle, die Natur erst erstellende Begründungsdynamismen.

Der Ausdruck »Hyle« ist bei der unendlichen Selbstversenkungsdynamis nicht so schwer zu verstehen. Sie kann als »Masse« bezeichnet werden, nämlich als reine oder absolute Masse. Sie füllt das Apeiron in seiner maßlosen Untiefe tatsächlich mehr oder weniger aus. Die aktuelle physische Materie kann dagegen den Raum, in dem wir leben und der

[gegenüber dem Apeiron] nur ein peirischer Oberflächenraum ist, nicht ausfüllen. Massenteilchen stecken, wie gesagt, nicht wie Pfröpfchen im Raum. Exakter gesprochen, auch die Versenkungsdynamis füllt nicht ein vorgegebenes Apeiron aus; sondern mit der apeirischen Versenkungsdynamis wird ein apeirischer Raum in seiner Untiefe dimensional miterstellt. Daß auch die unendliche Enthebungsdynamis als eine Art »Hyle« betrachtet werden kann, ist schwerer zu sehen. Es gibt jedoch auch diese Sachlage, die ihrerseits zu allen Strahlungsarten führt.²⁶

In die aktuelle Körpermasse geht eine »Portion« Versenkungsdynamis auf reale Weise ein, aber doch nur *potenziell* energetisch, nicht dagegen als lebendige Seinsenergetik.²⁷ Deshalb ist ein Teilchen aktueller Ruhmasse allerdings letztlich in den apeirischen Subraum bzw. das gesamt kosmische Raumzentrum eingesenkt, aber diese Eingesenktheit wirkt sich energetisch aktuell nur bei einer physikalischen Veränderung des kinetischen Zustandes aus, nämlich im Moment der Trägheit. Trägheit gründet ontologisch in der »inneren Schwere«.²⁸ Die innere Schwere resultiert aus der konstitutiven letzten Eingesenktheit in das gesamt kosmische Raumzentrum. Die Versenkungsdynamis ist also ihrerseits ein statisch energetisches Konstitutionsmoment an der physischen Materie und spielt dadurch in der Realsynthese die seinsfunktionelle Rolle der begründenden Hyle.²⁹

Wie steht es aber mit der Gegendynamis, der apeirischen Ent-

²⁶ Vgl. u. S. 188 sowie »Naturwissenschaftlich-metaphysische Perspektiven«, a. a. O., S. 80, und »Der Selbstaufbau der Natur«, a. a. O., S. 179, über die Umkehrung des Akt-Potenz-Verhältnisses.

²⁷ Vgl. Conrad-Martius, »Begriff der Potenz und neue Physik«; in Festschrift für Aloys Wenzl, München 1950.

²⁸ Vgl. »Naturwissenschaftlich-metaphysische Perspektiven«, a. a. O., S. 10 ff., 15 f., 69. Wie sich dieses klassische Trägheitsmoment zu dem relativitätstheoretischen [Energie gleich Masse] verhält, vgl. u. S. 243 f.

²⁹ Vgl. über die negative Energie u. S. 215 f., Anm. 42.

hebungspotenz? Sie verinnert nicht, sondern veräußert. Sie eint und zentriert nicht, sondern zerstreut und enthebt. Wie jenes in die unendliche Untiefe des Apeiron hinein geschieht, so dieses in den unendlichen Horizont desselben hinaus. Wenn man von der Untiefe sagen kann, daß sie sich einem kosmischen Weltzentrum unendlich »annähert«, so von dem Welthorizont, daß er sich einer Weltperipherie unendlich »annähert«. Horizont kommt von ὁρίζειν = begrenzen. ὅρος ist die Grenze. [Grenze ist griechisch πέρας oder ὅρος.] Horizont im empirischen Erscheinungssinne ist die scheinbare Peripherie der Himmelshalbkugel, in deren Mitte wir stehen. Man kann sich ihr aber nicht nähern. Denn sie rückt ebensoviel hinaus, als wir weiter gehen. Gäbe es einen unendlichen [metrischen oder peirischen] Raum, dann rückte der auf unseren unendlich vertauschbaren Standort relative Horizont ins Unendliche weiter hinaus. Auch der kosmische Welthorizont erstreckt sich in die Unendlichkeit. Aber er rückt nicht je nach dem individuellen Standort ins Unendliche hinaus, sondern er erstreckt sich *in sich selbst* ins Unendliche. Er ist nicht die Folge eines erscheinungsmäßig empirischen Transzendierungsakts. Er ist eine ontisch konstitutive und daher ein für allemal gegebene unendliche »Begrenzung«, die doch keine ist, weil sie sich notwendig immer transzendiert.

Natürlich ist dieser Seinshorizont andererseits auch nichts weniger als eine in unbestimmter Entfernung oder Höhe vorhandene Umrandung des euklidisch metrischen Raumes — so wie man sich etwa im Mittelalter den irdischen Himmel vom Kristallhimmel umgeben dachte. Gehen wir von dem peirischen Oberflächenraum, in dem wir leben, aus, so ist der allkosmische Welthorizont gewissermaßen überall [so wie das Apeiron überall ist], an jedem »Punkt« und von jedem Standort aus. Genauso wie man überall und an jedem »Punkt« ihn, den peirischen Raum, untersteigen und in sein absolutes Inneres hinein- bzw. hinabkönnte, so können wir

den peirischen Raum auch überall übersteigen und auf diese Weise zu seinem absoluten Horizont hinausgelangen. Der peirische Raum *ist* als ganzer und solcher zentrisch in sich hinein- und als ganzer und solcher peripherisch aus sich herausgekrümmt — bildlich anschaulich gesprochen. Andererseits ist er ja gerade der ebene Oberflächenraum. Nur sollte gesagt sein, daß es keine Stelle in diesem ebenen peirischen Oberflächenraum gibt, von der aus man theoretisch nicht in das absolute apeirische »Innere« hinein und zu dem absoluten apeirischen »Äußeren« hinausgelangen könnte.

Gehen wir vom peirischen Oberflächenraum wieder zum apeirischen Unraum über, so ist das Apeiron nun allerdings selber — kraft der Enthebungs- und Versenkungsdynamismen — zentrisch ins Unendliche vertieft und peripherisch ins Unendliche enthoben. Das gilt »durch und durch«. Es ist eine große Gefahr, sich das Apeiron wie unseren metrischen, peirischen Raum vorzustellen und deshalb den Horizont in eine bestimmte Entfernung nach außen zu verlegen, das Zentrum in eine bestimmte Entfernung nach innen. So daß wir eine Art euklidischen Raumtrichter vor uns hätten. Nein, »überall« ist das Apeiron gähnende Untiefe, »überall« zugleich unermessliche Überhöhe, wenn ich so sagen darf. »Überall« geht es in ein bodenloses Zentrum hinein, »überall« zu einem schlechthin entzogenen Horizont hinaus.

Man kann dieses unendliche kosmische Zentrum im eigentlichsten Wortsinne ein Chaos nennen, *das* absolute Chaos. »Chaos« heißt *hier* nicht »verwirrtes Durcheinander«, sondern heißt »gähnender Abgrund«. In Entgegensetzung zu »Chaos« oder »Untiefe« ist es sprachlich möglich und sehr charakteristisch, von einem »Peraion« zu reden, das durch den apeirisch peripherischen Horizont dargestellt ist. Peraion [περαιον = περαιόν] ist abgeleitet von περαιόειν, das ist: hinüberbringen, hinübersetzen. So wie erstens der peirische Raum der in sich endliche und deshalb überall abmeß-

bare [metrische] ist, zweitens der apeirische der überall maß- und grenzenlose, drittens der chaotische der überall sich maßlos untersteigende, so ist viertens der peraiounische der überall sich maßlos übersteigende. Das Apeiron gliedert sich in Chaos und Peraion. Das Peiron ist transzendental-imaginativ. Das Chaos ist immer und überall, weil wesenhaft in sich hinein. Das Peraion seinerseits ist immer und überall, weil wesenhaft über sich hinaus. Es ist der Übergrund, die Unleere schlechthin. »Unleere«, weil mehr als Leere, weil seinsmäßig konstitutive Leere, die grundsätzlich nicht begrenzt und in ein Volles verwandelt werden kann – außer durch einen selber apeirisch-peraiounischen Seinsinhalt.

Damit sind wir dort angelangt, wohin wir wollten: nämlich zu den beiderseitigen apeirischen Seinsdynamismen, aus deren Synthese die begrenzten Massenkörper entstehen. Das Peraion ist der schlechthinnige Gegensatz zur absoluten Masse, die sich selber kraft der apeirischen Versenkungsdynamis, aus der sie sich erstellt, zum eigenen unendlichen Grund und Boden hat. Man kann ihrer deshalb grundsätzlich nicht ansichtig werden. Die pure Masse ist das seinsdynamisch sich selber Versenkende und deshalb das Verschwindende schlechthin. Sie kann als solche nicht zur Erscheinung gelangen.³⁰ Die peraiounische Enthebungsdynamis ist entsprechend ein sich selber über sich selber Hinaushebendes, Transzendierendes, eben ein sich *Ent*-Hebendes. Sie wird sich selber überall zum Horizont. Indem sie nirgends und niemals eine Begrenzung im empirischen Erscheinungssinne erreicht, ist sie sich gerade deshalb selber überall Horizont. Wir nannten den entsprechenden Raum schon die Un-Leere oder Über-Leere. Er ist der absolute Überraum. Kraft der apeirischen Enthebungsdynamis konstituiert sich eine peraiounisch ihrer selbst ent-hobene, von sich selbst entäußerte Hyle. Man sieht: Es handelt sich hier – auch hier – um eine Hyle, obwohl sie dyna-

³⁰ Vgl. hierzu o. S. 92, Anm. 15.

misch erstellt ist. Allerdings eine sehr eigentümliche Hyle, eine umgekehrte Masse, eine dynamisch durch und durch von sich selbst entäußerte.

Auch von der konkreten physischen Masse wurde gesagt, sie sei durch und durch über sich selbst hinausgesetzt oder veräußert. Das gilt aber nur für die Realsynthese der Zentrierungsdynamis *mit* der Enthebungsdynamis. Die peraiounische Enthebungsdynamis selber stellt nun aber tatsächlich eine *bloße* Enthebungspotenz oder, wie man nun auch sagen kann, eine bloße Enthobenheitshyle dar.

Mit dem apeirischen Seinsinhalt des seinskosmischen Chaos ist die Masse gegeben, mit dem Seinsinhalt des seinskosmischen Peraions dagegen der Äther, um den in der Physik so heftig gestritten wurde.³¹ Der Äther wurde schließlich aus dem Begriffsschatz der Physik ausgeschieden, weil man ihn nicht mehr brauchte und seine Existenz auch nicht empirisch beweisen konnte.³² Die Maxwellschen Differentialgleichungen genügten vollauf, um sämtliche Strahlungserscheinungen zu bestimmen. Der Äther hat den neuzeitlichen Physikern ein so großes Kopfzerbrechen verursacht, weil er Eigenschaften in sich vereinigen mußte, die physikalisch zu vereinigen unmöglich schien: nämlich die größtmögliche Elastizität eines starren Körpers und eine größtmögliche »Leere«, die alle Materie widerstandslos hindurchgehen läßt. Mit einer solchen wunderlichen Stoffart ist es innerhalb der aktuellen physischen Welt allerdings nichts. Wenn jedoch sub- und super-

³¹ Vom Äther wird noch mehrfach zu sprechen sein. Hier sei nur darauf aufmerksam gemacht, daß der Äther der Physik nicht dem aristotelischen Äther entspricht, von dem später die Rede sein wird [vgl. u. S. 169 f.]. Der »physikalische« Äther entspricht vielmehr dem aristotelisch-mittelalterlichen Element »Luft«; in welcher Weise, werden wir sehen [u. Kap. V, Abschnitt 2]. Vgl. auch Anm. 33.

³² Vgl. o. S. 37, Anm. 26. Daß der Äther heute hier und da, wenn auch in ganz neuer Form, wieder auftritt [Dirac], zeigt eine geistesgeschichtliche Wende an.

physische, die Natur erstellende Begründungsdimensionen hinzugenommen werden, wird die Sachlage ganz anders. Hier geht es um unendliche Seinsdynamismen, die auf die Erstellung von konkreter Realität sinnvoll abgestellt sind. Die peraionische Enthebungspotenz besteht, wie wir sahen, aus der unendlichen seinsdynamischen »Kraft« zur Entäußerung. Damit gelangen wir tatsächlich zu so etwas wie dem von der Physik gesuchten Äther!³³

Aus Versenkungsdynamis und Enthebungsdynamis konstituiert sich in Realsynthese die konkrete Materie.³⁴ Dabei wird, wie festgestellt, die apeirische Versenkungsdynamis zur passiv ermöglichenden Hyle, die apeirische Enthebungsdynamis zum aktualisierenden Akt. Er hat in diesem Fall die Fähigkeit in sich, oder er stellt vielmehr die Fähigkeit dar, die versenkte Masse aus dem Versenkungsuntergrund mehr oder weniger herauszuheben. Es ist das zunächst ganz einsichtig. Das sich selber absolut Transzendierende ist die enthebende oder »räumende« oder veräußernde Seinskraft katexochen. Über das unendlich Versenkte kann nur ein unendlich Enthebendes mächtig sein. Aber es *ist* auch über dasselbe mächtig. Solche Enthebung besteht jedoch nicht darin, daß in dem Aktualisierten die Versenktheit etwa aufgehoben ist. Die Versenktheit geht statisch-energetisch [oder bei Trägheits-

erscheinungen kinetisch-energetisch] in das Aktualisierte ein. Sonst käme es gar nicht zu wirklichen *Massenteilchen*, die als solche immer im Massenuntergrund verwurzelt bleiben.³⁵ Dar- aus resultiert ihre innere Schwere, ihre Trägheit [im klassischen Sinne]. Aber die »Form« der Massenteilchen ist durch die Enthebungsdynamis erstellt, die eine gewisse Portion Massenhaftigkeit zur Erscheinung, ja zum Dasein bringt. Denn Dasein ist Aktualität. Das real Daseiende *ist* das in leibhafter Selbstmanifestation Stehende.

Wieder erschien der Ausdruck: »eine Portion«. Wie kommt es zu solcher Portionierung, zu solcher numerischen Teilung, zu solcher [numerischen] Individuation? Die ins Unendliche zentrierende Massenhaftigkeit ist nichts als ununterscheidbare Einheit.³⁶ Sie liegt εἰς ἅπειρον im subphysischen Untergrund, unerreichbar, unsichtbar, in eins. Im Gegensatz dazu ist zunächst das ins Unendliche enthobene Ätherische das Geäußerte schlechthin. Kann aber ein sich selber ins Unendliche Übersteigendes seinerseits etwa zur erscheinungsmäßigen Selbstmanifestation gelangen? Gerade weil es das unendlich *Veräußerte* ist, kann es ebenfalls kein sich selber Manifestierendes sein. Es ist ja schlechthin über sich hinaus. Wie sollte es in Erscheinung treten können! Das Ätherische ist ebenso wenig durchmeßbar und abteilbar wie das zentrisch Geeinte, allerdings aus ganz anderem Grunde. Bei dem zentrisch Geeinten gibt es überhaupt keine zwei »trennbaren« Punkte. Es stellt, wenn man so sagen darf, die absolute, seinsdynamisch ins Unendliche gehende »Identität« dar.³⁷ Bei dem peripherisch peraionischen »Außer-sich-selbst« gibt es hingegen keinerlei zu vereinigende Punkte. Es gibt keine, wenn auch noch so kurz oder lang gedachte, Verbindung zwischen ihnen.

³³ Hier ist nun allerdings etwas Wichtiges zu ergänzen. Soweit die apeirischen Dynamismen selber in Betracht kommen, kann natürlich von selbständiger Stofflichkeit noch keine Rede sein. Es wurde schon mehrfach gesagt, daß die apeirischen Seinskräfte nur mit einander und durch einander überhaupt realen Seinsbestand haben können. Bei ihnen selber handelt es sich also noch gar nicht um *die* Masse und *den* Äther. Diese entstehen erst aus einer Realsynthese der beiden apeirischen Dynamismen. Wir sprachen schon mehrfach von der Möglichkeit einer Umkehrung des realsynthetischen Akt-Potenz-Verhältnisses. Der konkrete Äther ist keine rein aktualisierende Begründungspotenz mehr, sondern er entstammt selber schon einer konkreten Realsynthese, nur in umgekehrter Art wie die konkrete Körpermaterie. Vgl. u. S. 188.

³⁴ Sowie der konkrete Äther, nur in umgekehrter Form.

³⁵ Alle physischen Leiber, welcher Art auch immer, nehmen hieran teil.

³⁶ Allerdings eine, wie wir später [Kap. V, Abschn. 4] sehen werden, schon von Grund auf quantische [vgl. die 2. Quantisierung].

³⁷ Vgl. die vorige Anm.

Irgendwelche Punkte, die metrisch peirisch gesehen noch so nahe beieinander lägen, was hier eigentlich ein Nonsens ist, sind unendlich auseinandergesetzt. Es ist unmöglich, von einem zum andern zu gelangen, weil es über einen unendlichen Horizont hinüberginge. Es ist wohl notwendig, in diesem Fall von einer absoluten Diskontinuität zu sprechen. Alles ist ins Unendliche außer Allem. Es ist natürlich schwer, wenn es überhaupt möglich ist, sich das empirisch anschaulich vorzustellen. Und wenn man es sich vorstellen will, verfälscht man es. Alles bildet ein »Jenseits« zu Allem.

Eine Seinsdynamis ist in jedem Fall unendlich. Sie ist ein diffusivum sui, unerschöpflich, im Geben und Wirken niemals abnehmend. Die Enthebungsdynamis, die den unendlich mal unendlichen Horizont setzt [weil ja ein unendlicher Horizont zwischen je zwei wo auch immer angenommenen »Punkten« liegt], ist als Seinsdynamis formal ebenso unendlich wie die Versenkungsdynamis. Aber in der inhaltlichen Qualifikation finden wir einen bedeutenden Unterschied. Was bei der Enthebungsdynamis unendlich aus sich selber quillt, ist eine qualitätsmäßig unendlich mal unendliche Seinsdynamis. Was bei der Versenkungsdynamis unendlich aus sich selber quillt [man kann vielleicht besser sagen: unendlich in sich selber hineinquillt], ist eine qualitätsmäßig unendlich mal *endliche* Seinsdynamis. Denn es handelt sich ja hier um eine zentrische Selbstversenkungsdynamis εἰς ἑαυτὸν. Was sich aber in solcher Weise apeirisch eint, »verendlicht« sich. Solche Verendlichung ist allerdings als solche nie abgeschlossen. Wir müssen sie daher »unendlich-endlich« nennen, so wie wir die Enthebungsdynamis »unendlich-unendlich« nannten.³⁸ Beide

³⁸ Daß jedoch sowohl die unendlich mal endliche wie auch sogar die unendlich mal unendliche Seinsdynamis schließlich eine absolute Begrenzung finden [das absolute kosmische Zentrum und die absolute kosmische Peripherie], die aber nicht aus ihnen selbst entstammt, und sich auf diese Weise ein wahrer, geschlossener Kosmos bildet, wer-

Charakterisierungen betreffen nur die eigene Qualifikation der beiderseitigen Dynamismen. Ihre formale Artung ist in jedem Fall unendlich oder apeirisch.

Unser originäres Problem war: Wie werden endliche Realitäten »aus« dem Apeiron erstellt? Wir stehen nahe an der Lösung. Doch nicht die in der unendlich-endlichen Versenkungsdynamis steckende »Endlichkeit« führt schon an und für sich zur Endlichkeit des Aktualisierten, wenn sie auch die Ermöglichungsgrundlage für sie bildet. Diese »Endlichkeit« bewirkt nichts weiter als eine mehr oder weniger zentrierte Massenhaftigkeit – was allerdings wesentlich ist. Da jedoch die absolute Massenhaftigkeit als solche in sich in eins liegt, wo kommt die vorhin schon erwähnte Individuation, wo die numerische Vielheit der realen Massenpartikel her? Es müssen auf irgendeine Weise je und je einzelne Portionen solcher zentrierten Massenhaftigkeit herausgelöst werden. Wir haben die Enthebungsdynamis. Enthebung heißt hier nicht und kann nicht heißen: relatives Hinaufheben innerhalb eines euklidisch gedachten Raums. Entheben und entäußern heißt hier genau dieses: einen »Teil«, eine »Portion« aus dem zentrierenden Subraum mehr oder weniger herauslösen und diesen Teil zur Wirk- und [gegebenenfalls] Erscheinungsmanifestation bringen. Die Enthebungsdynamis, die nichts anderes *ist* als sich selber unendlich Zerstreues, Dividierendes, sich über sich selbst Hinaussetzendes, kann gar nicht anders als im Zusammentreffen mit der absoluten Masse diese zerstreuen, dividieren und einen Teil über den anderen hinaussetzen.

Nur eine Seinskraft, die sich ins Unendliche über sich selber hinaushebt und verstreut, wird über eine Seinskraft Herr, die sich ins Unendliche mit sich selber vereinigt und auf solche Weise verendlicht. Allerdings bedarf es dazu, um nicht zu

den wir später sehen. Dazu bedarf es der Einführung der Zeit. Vgl. u. S. 217 ff.

einem Chaos³⁹ zu gelangen, der Einführung einer schon oben angedeuteten absoluten raumzeitlichen Peripherie und eines absoluten raumzeitlichen Zentrums. Auf solche Weise kommen wir zu den endlichen Realgrößen, die das Apeirische unaufhebbar in sich bergen, so wie sie von ihm umgeben sind. Die absoluten Orte werden dabei eine große Rolle spielen, und wir werden zur ontischen Realinterpretation der Relativitätstheorie und der Quantenphysik gelangen. Doch gehen wir besser zunächst zum polarstrukturierten Gesamtkosmos weiter. Wir werden das in Anlehnung an Aristoteles, allerdings auch in Absetzung von ihm tun.

³⁹ Chaos heißt in diesem Fall *nicht* »gähnender Abgrund«, sondern »absolute Unordnung« – im Gegensatz zum Kosmos. Vgl. Platon im Timaios.

IV. Der kosmische Raum nach Aristoteles

1. Allgemeines

Die aristotelische Definition des Ortes lautet: »Der Ort ist die erste unbewegliche Grenze des Umfassenden.«¹ In der Physik des Aristoteles gibt es ein besonderes Kapitel über den Ort [τόπος], aber keines über den Raum [χώρα], obwohl der Raum sekundär immer mitgemeint ist. Die bevorzugte Stelle, die Aristoteles dem Ort zuweist, liegt tief in seiner Raumanschauung begründet. Der Weltraum ist für Aristoteles etwas von vorneherein »Geortetes«. Ohne die von vorneherein gegebene spezifische Weltortung könnte sich überhaupt kein Weltraum konstituieren.

Die genannte Definition des Ortes klingt ein wenig naiv und in jedem Fall merkwürdig relativistisch, selbst wenn zu »Grenze« die Beifügungen »erste« und »unbewegliche« dazugesetzt werden. In der Einleitung zur Oxfordausgabe² meint W. D. Ross, Aristoteles habe das Bedürfnis gehabt, den Ort, den er für unnötig in ein Geheimnis gehüllt gehalten habe, mit etwas Vertrautem zu identifizieren. Deshalb habe er ihn mit der inneren Grenze eines die betreffende Sache enthaltenden Gefäßes [of a things container] verglichen. Allerdings sei das ein rein relativer Aspekt des Ortes gewesen. Denn jedes Ding könne das Gefäß, in dem es sich befindet, wechseln, und das Gefäß selber könne seinen Ort verändern. Ross fügt hinzu, diese [relativistische] Ansicht sei vielleicht des Aristoteles ursprüngliche Intention gewesen. Er habe aber im Lauf der Diskussion eine andere Meinung angenommen: nämlich, daß der Ort eines Dinges nicht mit einem be-

¹ Physik 212a: »ὥστε τὸ τοῦ περιέχοντος πέρας ἀκίνητον πρῶτον, τοῦτ' ἔστιν ὁ τόπος.«

² Aristotle's Physics, A Revised Text with Introduction and Commentary by W. D. Ross, Oxford 1936.

wegbaren, sondern allein mit einem unbeweglichen Gefäß identifiziert werden müsse. So sei er deutlich erkennbar dazu zurückgekehrt, die Ortslage als eine absolute zu sehen.³

Aristoteles sagt jedoch, soviel ich sehe, nicht, der Ort sei »unnötig« in ein Geheimnis gehüllt worden. Er enthält nach ihm viele Aporien. Wenn man Rücksicht nehme auf alle Momente, die ihm sachlich zukämen, so ergebe sich überdies für die theoretische Deutung »nicht überall das gleiche«.⁴ Die Sachlage ist nach Aristoteles um so schwieriger, als noch keinerlei Vorarbeit von den anderen Philosophen betreffs der Feststellung und Lösung der Schwierigkeiten geleistet worden sei.⁵ Nur Platon habe in bezug auf den Ort »gewagt, anzugeben, was er sei«, während alle übrigen nur gesagt hätten, daß er »etwas sei«.⁶ Aber auch Platon hatte offenbar keine Vorarbeit für Aristoteles geleistet. Denn die platonische Auffassung ist nach Aristoteles falsch. Aristoteles sagt ausdrücklich, es bedürfe »des allerschärfsten Hinschauens«, um zu erkennen, was der Ort sei.⁷ Diese auffallende Bemerkung zeigt, daß es sich bei den aristotelischen Analysen nicht um formale Begriffsbestimmungen handelt, sondern um den Versuch, ein Urphänomen nach seinem Wesen so deutlich wie möglich in den Blick zu bekommen.

Der Vergleich des Ortes mit einem Gefäß ist naheliegend genug. Er geht ohne weiteres aus der Möglichkeit eines beliebigen Austausches des jeweiligen Inhalts hervor. Wo vorher Wasser war, ist jetzt Luft: »... wenn sich zum Beispiel das Wasser aus seinem Wo wie aus einem Gefäß entfernt hat.« »Wie aus einem Gefäß«! Mehrfach nennt Aristoteles den Ort »gleichsam« ein Gefäß oder »eine Art Gefäß«.⁸

³ W. D. Ross, a. a. O., S. 57.

⁴ Physik 208a.

⁵ Ib. 208a.

⁶ Ib. 209b.

⁷ Ib. 209b.

⁸ Ib. 209 b, 212a: »οἷον τὸ ἀγγεῖον.«

Denn das Gefäß sei ein übertragbarer Ort, der Ort aber ein unbewegbares Gefäß.⁹ Um den Sinn dieses doppelseitigen Bildes, das zugleich eine so deutliche Entgegensetzung bietet, herauszuheben, ist es gut, im ersten Satz das Wort »Ort« in Anführungszeichen zu setzen, im zweiten Satz das Wort »Gefäß«. Das Gefäß ist ein übertragbarer »Ort«, der Ort aber ein unbewegbares »Gefäß«. Das Ortsartige des Gefäßes und das Gefäßartige des Ortes soll zum Ausdruck gebracht, beides aber innerhalb der Analogie streng geschieden werden. Das konkrete empirische Gefäß, das selber seinen Ort wechseln und deshalb kein wirklicher Ort sein kann, wird nur deshalb *ortsartig* genannt, weil es einen von ihm trennbaren Inhalt besitzt — der wahre Ort, der nicht von einem weiteren Ort umschlossen werden¹⁰ und deshalb unmöglich ein wirkliches Gefäß sein kann, ist aus demselben Grunde *gefäßartig*. Die Bewegbarkeit bzw. Nichtbewegbarkeit ist der Index für die wesenhafte Unterschiedenheit von empirischem Gefäß und raumdimensionalem Ort.

Es scheint mir deshalb nicht, daß es, wie Ross meint,¹¹ bei Aristoteles ein Schwanken zwischen einem absoluten und einem relativen Aspekt des Ortes gegeben habe. Der absolute Aspekt war und blieb für Aristoteles der selbstverständliche. Ross fügt übrigens selber hinzu, daß nur die absolute Raumschauung mit der aristotelischen Auffassung *über die Bewegung* übereinstimme. Relative Bewegung sei für Aristoteles nur eine *façon de parler*.¹² Nach meiner Meinung zeigen jedoch schon die ganzen Ausführungen über den Ort selber, daß Aristoteles eine absolute Raum- und Ortsauffassung vertreten hat, allerdings von einer besonderen Artung.

⁹ Ib. 212a: »ἔστι δ' ὥσπερ τὸ ἀγγεῖον τόπος μεταφορητός, οὕτως καὶ ὁ τόπος ἀγγεῖον ἀμετακίνητον.«

¹⁰ Diese absurde Folge lehnt Aristoteles mehrfach ab.

¹¹ W. D. Ross, a. a. O., Einführung, S. 57: »a vacillation between an absolute and a relational view of place«.

¹² A. a. O., S. 57 f.

Aristoteles unterscheidet¹³ vier mögliche und naheliegende Bedeutungen von »Ort«:

1. Ort als Form des Dinges [μορφή oder εἶδος].
2. Ort als Stoff des Dinges [ύλη].
3. Ort als Abstand zwischen den Grenzflächen des Enthaltenden [διάστημα τι τὸ μεταξὺ τῶν ἐσχάτων].
4. Ort als die Grenzflächen des Enthaltenden selber [τὰ ἐσχατα].¹⁴

Was die Gleichsetzung von Ort und Form betrifft, so scheint sie uns zunächst weniger einleuchtend, als sie es offenbar dem Aristoteles war, obwohl er sie schließlich verwarf. Das vermittelnde Moment ist für Aristoteles die Grenze [πέρας].¹⁵ Weil der einem Dinge eigentümliche [ἴδιος] Ort, in welchem es sich zunächst befindet — im Unterschied zum allgemeinen [κοινός] Ort —, nicht größer und nicht kleiner sein dürfe als das örtlich Umfaßte, scheine die Grenze des georteten Dinges mit der Grenze des Ortes selbst zusammenzufallen.¹⁶ Der erste eigene Ort umschließe »nichts weiter als bloß dich«,¹⁷ und deshalb sei der Ort eines jeden Körpers das »zunächst Umfassende«. Wie könne man beides, meint Aristoteles, die Grenze des umfassenden Ortes und die Grenze des umfaß-

¹³ Ib. 211b.

¹⁴ Von Prantl wird folgendermaßen übersetzt: »Eine Ausdehnung zwischen den zwei äußersten Grenzen« einerseits und »die äußerste Grenze selbst« andererseits [S. 167]. Ross übersetzt: »An interval between the extremities of the container« und »the extremities of the container themselves« [a. a. O., S. 375]. Ich glaube, daß der Ausdruck »Grenze« zur Verdeutlichung ohne weiteres mit »Grenzflächen« wiedergegeben werden kann, weil »Grenze« mehrdeutig ist und Aristoteles selber später angibt [Physik 212a], daß der Ort, wie es scheine, eine Fläche sei und »gleichsam ein Gefäß und ein Umfassendes«.

¹⁵ Physik 209b.

¹⁶ Ib. 209b und 212a.

¹⁷ Ib. 209b.

ten Körpers, noch unterscheiden? Gestalt und Ort werden deshalb — wenigstens dem ersten Versuch nach — identifiziert. Aristoteles weist später diesen Versuch mit dem selbstverständlichen Hinweis ab, daß zwar der Ort von seinem Inhalt getrennt werden könne, nicht aber die Form vom Ding.

Wir würden jedoch schlecht verstehen, daß Aristoteles die Beziehung zwischen Form und Ort eines Dinges offenbar als sachlich so naheliegend empfand, wenn wir die Sachlage nicht von einem tieferliegenden Aspekt aus anschauten. Dieser Aspekt ist der eigentlich aristotelische. Aristoteles verstand unter »Form« [der Morphe oder dem Eidos] etwas Grundlegenderes als die bloße äußere Gestalt. Die äußere Gestalt wird von ihm auch speziell als Schema [σχῆμα] bezeichnet. Das Eidos ist dagegen die Wesensform der körperlichen Gegebenheit. Durch die Wesensform erhält das Betreffende sein spezifisches Was, sein τόδε τι. Zu diesem Wesens-was gehört allerdings auch die äußere Gestalt, das Schema. Doch ist dieselbe letztlich ebenfalls in der inneren Wesensgestalt begründet. Die Form des Kosmos ist zum Beispiel notwendig sphärisch, weil die sphärische Gestalt dem Wesen des Himmelsgebäudes am angemessensten ist. Aristoteles sagt das in seiner Schrift über den Kosmos.¹⁸

In bezug auf das Wesen einer körperlichen Substanz hat Aristoteles seine eigene Meinung, die zwar physikalisch falsch, metaphysisch jedoch von größter Relevanz ist, wie wir noch sehen werden. Wenn man ihre Bedeutsamkeit nicht sieht, kann man auch die Bedeutsamkeit der gesamten aristotelischen Orts- und Raumbestimmung nicht erkennen. Zum Wesen einer körperlichen Entität gehört nach Aristoteles ein bestimmtes Bewegungsprinzip. Jede naturhafte Substanz, jede Physis hat ein Prinzip [ἀρχή] der Bewegung oder der Ruhe in sich selber.¹⁹ »Bewegung« ist hierbei nicht nur örtliche Be-

¹⁸ De coelo 286b.

¹⁹ Physik 192b.

wegung, sondern ebensowohl Zunahme und Abnahme, qualitative Veränderung und schließlich — im allgemeinsten Sinne der μεταβολή — auch Entstehen und Vergehen. Was »keinen eingepflanzten Trieb einer Veränderung« in sich hat,²⁰ ist kein Naturgegenstand.

Zur körperlichen Substanz als solcher gehört aber auch ein Bewegungsvermögen in bezug auf den Ort [κατὰ τόπον]. Zum Wesen des Feuers gehört der Trieb zur Bewegung »nach oben«, zum Wesen des Erdhaften der Trieb der Bewegung »nach unten«. Es scheint mir eine irrige Meinung zu sein, daß Aristoteles hiermit nur das sichtbare Phänomen des nach oben steigenden Feuers und der nach unten fallenden schweren Dinge naturwissenschaftlich falsch gedeutet habe. Fast die ganze neuzeitliche Wissenschaft schreibt ihm allerdings diese Meinung zu. Der antike Philosoph habe eben noch nichts von der Gravitation gewußt, die alle Massen miteinander verbindet. Außerdem habe er die Natur des Feuers völlig verkannt, indem er es als besondere, dem Massenhaften [Er-digen] entgegengesetzte Elementarsubstanz aufgefaßt habe. Dazu sei das Faktum gekommen, daß er die Relativität von »oben« und »unten« in eine verwunderliche Absolutheit verwandelt habe. Daß Aristoteles eine falsche Physik vertrat, steht außer allem Zweifel. Schon zu seiner Zeit gab es eine korrektere »Physik«, und er wurde von seinen Zeitgenossen nach dieser Richtung energisch kritisiert.²¹ Nichts hört sich für moderne Ohren absonderlicher an als die physikalischen Auslegungen des Aristoteles. Sie pflegen deshalb heute nur noch Historiker der Philosophie und Philologen zu interessieren.

²⁰ »... οἰδεμίαν ὁρμήν ἔχει μεταβολῆς ἔμφυτον.« — 'Ορμή von ὁρμαίνειν = in Bewegung setzen, anreizen; von daher die Bezeichnung »Hormone«.

²¹ Auch die »Alten« besaßen durchaus schon die Möglichkeit, die Naturverhältnisse sachentsprechender zu interpretieren. Es gibt übrigens keinen modernen Physiker, der in seinen allgemein geschichtlichen Auslassungen nicht mit Demokrit anfinke.

Wäre man gezwungen, die aristotelischen Konzeptionen unter dem isolierten Aspekt »exakter« Naturwissenschaftlichkeit zu betrachten, so könnte man sich in der Tat über deren Kindlichkeit nicht genug verwundern.²² Ist das derselbe Meister, der immer wieder dazu ermahnt, »aufs schärfste hinzuschauen«, und der »vor gar zu ungestörter und ungetrübter Denktätigkeit«²³ warnt?

Was soll man jedoch mit so verkehrten physikalischen Angaben anfangen? Soll man ihren metaphysischen Symbolwert herauszufinden trachten? Allgemein wird anerkannt, daß Aristoteles rein physikalischen Vorgängen teleologische Grundvorgänge unterschob. Die moderne Denkweise jedoch, alles metaphysisch und symbolisch zu deuten, *könnte* in diesem Fall einen wesentlichen Sinn nur unter zwei Bedingungen haben:

1. Der Ausdruck »metaphysisch« dürfte nicht im Sinne einer absoluten Naturjenseitigkeit genommen werden. In Wirklichkeit besitzt die Natur *selber* einen weitaus umfassenderen Sinn, als er in dem neuzeitlich wissenschaftlichen Ausschnitt der Welt hervortreten pflegt.

2. Unter »Symbolwert« dürfte nicht nur ein mehr oder weniger mythischer Bildlichkeitswert verstanden werden, sondern ein sehr realer.²⁴

Ich habe schon einmal angedeutet, daß sich in der Natur, wenn sie im engeren Erlebnissinne genommen wird, die als solche völlig realen, aber eben transphysischen Begründungs- und Konstitutionsverhältnisse eines *Gesamtkosmos* eigentümlich

²² Man vergleiche z. B. seine Schilderung in der »Physik«, aus welchen Gründen sich ein losgelassenes Wurfgeschloß weiterbewegt, obwohl doch die anfänglich bewegende Kraft aufgehört hat.

²³ 'Αλυποτέρως διανοίας [De coelo 294a].

²⁴ Der Mythos hat allerdings selber einen ganz anderen objektiven Wirklichkeitswert, als ihm im allgemeinen heute zugesprochen wird. Vgl. meinen Artikel »Wissenschaft, Mythos und Neues Testament« im Hochland, 48. Jahrg., 1. Heft, Okt. 1955.

widerspiegeln. Als Beispiel führte ich an: In dem Weltaspekt, den wir phänomenal unmittelbar erleben, wird die Erde [und wir selbst auf ihr] »im Zentrum« eines uns »umwölbenden Himmels« gesehen.²⁵ Zugunsten einer unbezweifelbar »richtigeren« Weltauffassung wurde die antike Auffassung eliminiert, und dennoch spiegelt sich in jenem Phänomen das tieferliegende »An sich« einer Gesamtnatur wider. Ihre Umrisse müssen wir erst herausarbeiten.

Zu jedem Eidos eines Körperhaften gehört nach Aristoteles ein spezifisch geartetes Bewegungsvermögen. Damit ist aber auch ein spezifisch gearteter allgemeiner Weltbezirk gegeben, zu dem dieses Körperhafte von Natur aus hingetrieben wird und in dem es sich wesenhaft frei bewegt. Die Welt ist von vorneherein in einen »oberen« oder »peripherischen« und einen »unteren« oder »zentralen« Raumbezirk geteilt. Dazwischen liegen Sphären, die Synthesen von »Oben« und »Unten« darstellen. Feuer steigt nach oben, Erdhaftes fällt nach unten, Wasser oder Luft werden von Natur dazu getrieben, sich in der Mitte zu halten, je nachdem weiter oben [Luft] oder weiter unten [Wasser].

Die ungehinderte Bewegung wäre für die äußersten Elementarkörper [Feuer und Erde] zugleich von unendlichem Fortgang. Wodurch sollte das von Natur aus in die Höhe steigende Feuer aufgehalten werden? Das Aufsteigen gehört zu dessen Wesen. Von einer absoluten Peripherie wie ebenso von einem absoluten Zentrum, das das Steigen und Fallen »eingrenzen« könnte, ist bisher nur insofern die Rede, als das »Nach oben« richtungsmäßig eine Peripherie voraussetzt, das »Nach unten« eine Weltmitte.

Wenn Feuer vom Himmel fällt wie etwa im Gewitter, wenn Erdhaftes in die Höhe steigt wie bei einem in die Höhe geschleuderten Geschloß, dann kann das nur in einer dynamischen Auseinandersetzung mit der entsprechenden eige-

²⁵ Vgl. o. S. 63 f.

nen Wesensnatur geschehen. Es geschieht *gegen* die Natur. Es geschieht gewaltsam [βίᾱ]. Eine gleichgültige, nicht dynamisch unterbaute Raumdurchmessung, eine bloße Translation,²⁶ rein aus Trägheit — die große Entdeckung der Neuzeit bis zu Einstein —, kann es für Aristoteles grundsätzlich nicht geben. Das ganze Naturgeschehen, wie es uns heute, in physikalische Gesetzmäßigkeiten gefaßt, vor Augen liegt, ist unter diesem aristotelischen Aspekt ein »gewaltsames«.²⁷

Allerdings wäre für Aristoteles eine Natur, die nur aus gewaltsamen Vorgängen bestünde, ein Unding gewesen. Denn nach ihm ist das, was gegen die Natur [παρὰ φύσιν] ist, immer etwas »Späteres« [ὑστερον]²⁸ im Vergleich zu dem, was gemäß der Natur ist. Das Gewaltsame ist nach seiner Entstehung eine Ver-rückung [ἔκστασις]²⁹ des Naturgemäßen. Naturwidrigkeit könne nur auf dem Grunde des wesenhaft

²⁶ Daß es für Aristoteles überhaupt keine eigentliche Translation geben konnte — genau wie es sie im Grunde für die heutige quantentheoretische Physik nicht geben kann — werden wir sehen. Vgl. S. 180 ff.

²⁷ Übrigens eine sehr tiefe Einsicht! Eine bloß mechanistische, ja eine bloß physikalisch funktionelle Kausalität *ist* in der Tat eine gewaltsame. Da sich unsere Natur weithin als eine solche offenbart hat, kann man das Stigma einer sie beherrschenden Gewaltsamkeit nicht von ihr nehmen. Daß der Mensch dazu neigt, mit dieser schon von ihrem eigenen Wesen aus brutalen Natur überdies Gewalttätigkeiten auszuüben, erhält von hier aus einen bezeichnenden Hintergrund. Auch die großartigste, reinen Friedenszwecken dienende Technik kann nicht anders, als sich der in der Natur selbst liegenden Dynamismen der »Gewalt« zu bedienen — was natürlich nicht an sich schon ein Votum gegen die Technik und ihre überraschende Entwicklung bedeutet. Die wesensmäßige Unaufhebbarkeit in der objektiv »gewaltsamen« Artung der physikalischen Ursächlichkeit läßt jedoch das leichte Übergleiten 1. von technisch-zivilisatorischen Fortschritten in ein entsprechendes Zunehmen von Unfallmöglichkeiten und 2. von friedlichen Werken in entsprechende kriegerische zwar metaphysisch etwas erklärlicher, aber auch grauenerregender erscheinen.

²⁸ De coelo 286a. Prantl übersetzt: ein Abgeleiteteres [S. 119].

²⁹ Ib. 286a.

Naturentsprechenden und in dynamischer Auseinandersetzung mit demselben bestehen.³⁰

Zu dem allgemeinen Eidos einer körperlichen Substanz gehört also ein bestimmtes allgemeines »Wo«. Man bedenke jedoch dabei, daß das Feuer z. B. nicht etwa in der absoluten Peripherie [von der wir noch nicht genauer sprachen] an *seiner* Ort ist, sondern in dem zwar äußersten, aber selber noch *innerkosmischen* Weltbereich. Dieses »Wesenswo« jeder Elementarsubstanz besagt aber, daß diese erst dann voll aktualisiert ist, wenn sie sich dort befindet, wo sie wesensmäßig beheimatet ist. Der Bestand der zu dem betreffenden Körper gehörigen wesensmäßigen Prädikabilien,³¹ zu welchen nach Aristoteles auch ein allgemeines kosmisches »Wo« gehört, ist erst dann aus seiner realen Möglichkeit in die volle Verwirklichung getreten, erst dann aus der Dynamis in die echte Energeia, wenn der eigene Ort erreicht ist. In »De coelo« sagt Aristoteles, daß »die Bewegung eines Jeden an seinen eigenen Ort nichts anderes ist als die Bewegung in die eigene Form«³² — eine seiner wichtigsten Thesen. Deutlicher kann die aristotelische Auffassung nicht ausgedrückt werden.

Die tiefere Beziehung zwischen aristotelischem Eidos und aristotelischem Topos kann nunmehr heraustreten. Eine Sache ist durch ihr Eidos in einem entscheidenderen Sinne »begrenzt« als durch ihre äußere Gestalt, ihr Schema. Kein Ding kann sich aus seinem eigenen Wesen herausbewegen. Das Wesen ist der logoshafte Rahmen, der eine jede Entität zu dem macht, was sie ist. In ihr liegt die absolut »begrenzende« Bestimmtheit. Aristoteles spricht von dem *ὁρίζειν*. Das *ὁρίζειν*

³⁰ Daß das in einem grundlegenden metaphysischen [transphysischen] Sinne auch heute noch zu Recht besteht, wird sich zeigen.

³¹ Vgl. E. Husserl, Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie, I. Buch; in: Jahrbuch für Philosophie und phänomenologische Forschung, Bd. I, 1913, § 2; Neuausg. Den Haag 1950.

³² De coelo 310a: »τὸ δ' εἰς τὸν αὐτοῦ τόπον φέρεσθαι ἕκαστον τὸ εἰς τὸ αὐτοῦ εἶδος ἐστὶ φέρεσθαι.«

kommt von *ὁρίζω*, Grenze. Bei Prantl wie in fast allen neuzeitlichen Interpretationen wird dieser Ausdruck mit »Definieren« übersetzt. Damit ist er ins Logische bzw. ins rein Begriffliche verschoben. Das Begriffliche hat aber sein fundamentum in re. Es hat seine objektiv logoshafte Grundlage. Aristoteles hat ohne Zweifel eine solche im Auge. Wenn das zum Eidos einer Sache gehörige allgemeine »Wo« zu dem Ding »wie ein Gefäß« gehört, so wird mit der inneren eidetischen Begrenzung auch die äußere örtliche Begrenzung mitgesetzt — mag sich auch diese zunächst nur als dynamischer Trieb zu einem bestimmten kosmischen Bezirk hin äußern. Die eidetische Begrenzung schließt die wesensgemäße örtliche Begrenzung mit ein. So erst wird es verständlich, daß es Aristoteles überhaupt für möglich, wenn auch schließlich für falsch hielt, Ort mit Form zu identifizieren. »Begrenzung« besitzt eine doppelte Bedeutung: Wesensbegrenzung und Ortsbegrenzung.

Daß zum Gesamtwesen eines körperlichen Etwas ein allgemeines »Wo« bzw. »Wohin« gehören soll, ist allerdings eine Auffassung, die modernem Verständnis so fremd wie möglich ist. Für uns ist der Ort, an dem sich ein Ding gerade befindet, etwas für dieses Ding vollständig Äußerliches, wenigstens physikalisch vollständig Äußerliches. Anthropologisch, psychologisch oder existenziell sieht die Sache freilich anders aus. Die Heimat oder auch nur der zeitweilige Aufenthalt in irgendeiner Gegend wirkt sich am existenziellen Wesen seelisch oder leiblich aus. Es ist nicht gleichgültig, ob ich in Deutschland, Frankreich oder Italien, ob in Europa, USA, China oder Australien lebe. Auch beim Tier oder bei der Pflanze ist das so. Rassen sind ortsbedingt.³³ Man kann mei-

³³ Ich meine das nicht im Sinne einer orts- oder standortsbedingten Modifikation. Ein bestimmter erblicher Rassentypus »gehört« zu einem bestimmten geographischen Bezirk. Vgl. »Abstammungslehre«, München 1949.

stens eine Wesensentsprechung zwischen Rassentypus und geographischem Bezirk feststellen. Ein Inder »paßt« seiner Wesensnatur nach nicht nach Europa, er wäre denn völlig europäisiert, wenn das überhaupt in einem fundamentalen Sinne möglich ist. Aber von alledem ist hier nicht die Rede. Wir sprechen von dem reinen Raumort. Denken wir uns eine Welt, die bis auf ein beliebiges Ding von allen übrigen konkreten Inhalten entleert ist, so wäre es nach neuzeitlicher Anschauung³⁴ völlig belanglos, wo sich dieses Ding – eventuell auch ein Mensch – im »leeren Weltraum« gerade befindet. Der Raum, für sich selbst gedacht, ist überall derselbe. Der reine Raumort hat mit dem Wesen des Dinges nichts zu tun. Er gehört nicht zum Bestand der das Ding wesensmäßig auszeichnenden Prädikabilien.

In aristotelischer Sicht ist der Kosmos dagegen zentral-peripherisch strukturiert. Und diese Strukturordnung [τάξις] ist ewig [αἰδιος]. Nach ihr richten sich die faktischen Verhältnisse, nicht umgekehrt. Aristoteles wirft einmal die Frage auf,³⁵ ob die schwere Masse zum Erdmittelpunkt fällt, weil sich hier die Mitte des Alls befindet, oder nur wegen der Erde. Er antwortet: das erstere trifft zu. Selbst wenn die Erde an einem anderen Ort im All läge, würde der Mittelpunkt des Alls dennoch zurückbleiben und alles zu ihm hingezogen werden, eingeschlossen nunmehr die Erde selbst. »Ein bloßes Vorkommnis ist es, daß der Mittelpunkt der Erde und des Alls der nämliche ist.«³⁶ Deutlicher kann nicht gesagt sein, daß bei Aristoteles die letzte Begründung der Fallbewegung wie überhaupt jeder ursprünglichen wesensmäßigen Bewegung, so auch des Steigens des Feuers, eine wesens-

haft kosmische und keine nur faktisch physikalische ist.³⁷ Einmal bemerkt Aristoteles:³⁸ Die eine Halbkugel der Erde brauchte nur schwerer zu sein als die andere, und der Mittelpunkt der Erde würde mit dem Mittelpunkt des Weltalls nicht zusammenfallen. Man müsse sich nur »ein wenig anstrengen« [μικρὸν ἐπιτείναντας], um das zu sehen, fügt er hinzu.

Welche entscheidende Bedeutung die dynamisch strukturelle Grundordnung des Kosmos bei Aristoteles besitzt, sehen wir daraus, daß Aristoteles von vorneherein und dann immer aufs neue darauf hinweist, daß der Topos nicht nur *etwas*

³⁷ Ib. 296b. An früherer Stelle [ib. 293a] setzt sich Aristoteles mit der pythagoreischen Lehre vom Zentralfeuer auseinander. Die Pythagoreer glaubten, daß sich im kosmischen Zentrum nicht die Erde, sondern ein Feuer befinde. Die Erde bewegt sich nach ihrer Anschauung um dieses Feuer herum, wobei sie eine Gegenerde [ἀντιχθών] hinzunahmen; Aristoteles sah später den Grund für die pythagoreische Einführung einer Gegenerde darin, daß sonst nur neun Weltkörper vorhanden wären [Erde, 7 Wandelgestirne und Fixsternhimmel], die Pythagoreer aber überall die Zehnzahl zugrundelegten. An der oben angeführten Stelle gibt Aristoteles einen weiteren pythagoreischen Grund an: daß das Feuer vorzüglicher sei als die Erde, dem Vorzüglichsten aber auch der vorzüglichste Platz zukomme. Für die Anschauung des Aristoteles ist aber gerade die begrenzen- und umfassende Peripherie der Welt ehrwürdiger und erhabener als die begrenzte und umfaßte Weltmitte. Die Peripherie ist die οὐσία des kosmischen Aufbaus, das Zentrum der Stoff [ib. 293b]. Deshalb besteht die Peripherie aus dem vorzüglicheren Element, dem Feuer, das Zentrum aus dem weniger vorzüglichen, dem Erdhaften. Allerdings ersetzt oder ergänzt Aristoteles später das Feuer durch den überkosmischen Äther. Das Feuer steigt nur an die Peripherie. Der Äther bildet die Peripherie. Das Feuer ist absolut leicht, der Äther ist weder schwer noch leicht. Zu diesem aristotelischen Äther fehlt nur das notwendige kosmische Gegenstück, ein »Zentraläther«, wie wir dieses ebenfalls weder leichte noch [absolut] schwere, sondern schlechthin zentrale Element nennen können. So wäre das pythagoreische Zentralfeuer [der Zentraläther] entgegen der aristotelischen Meinung nicht ganz zu Unrecht angesetzt. Wenn man es nämlich als ein Glied der »ewigen« kosmisch-dynamischen Grundordnung ansieht.

³⁸ Ib. 297a–b.

³⁴ Wir müssen hier allerdings von der relativitätstheoretischen Physik absehen, unter deren Aspekt zum mindesten die relative Bewegungsart das betreffende Ding sehr tief zu beeinflussen vermag. Vgl. u. S. 227 ff.

³⁵ De coelo 296b.

³⁶ »Συμβέβηκε δὲ ταὐτὸ μέσον εἶναι τῆς γῆς καὶ τοῦ παντός.«

sei, sondern daß er auch eine Dynamis habe.³⁹ Prantl übersetzt diese letzte Wendung stets mit »Geltung«: der Ort habe eine bestimmte Geltung. Das ist idealistisch gedacht. In der idealistischen Zeit⁴⁰ um die Wende des 19. Jahrhunderts wurde alles, was nicht zur empirisch naturhaften Gegebenheit gerechnet werden konnte, als »Geltung« oder »Wert« angesprochen. Ross betont dahingegen mit vollem Recht, daß Dynamis mehr bedeute als nur Geltung:⁴¹ der eigene Ort habe nach Aristoteles einen anziehenden Einfluß auf die Dinge. So wie die Form, welche die Materie anzunehmen bestimmt sei, einen Einfluß auf die Materie habe.⁴² Aus dieser hinzugefügten Erläuterung sehen wir, daß es sich bei der aristotelischen Dynamis des Ortes auch nach Ansicht von Ross nicht etwa um eine physische Attraktionskraft handelt. Gerade Ross führt hier jene schon von uns angegebene Stelle aus »De coelo« griechisch an, daß die Bewegung eines Jeden an seinen Ort nichts anderes sei als die Bewegung in die eigene Form.⁴³

Wir sind auf die nahe Beziehung zwischen aristotelischem Topos und Eidos in einem gewissermaßen umgekehrten Sinn gestoßen. Vorhin war es das Element, das seiner Wesensnatur nach einem bestimmten kosmischen Bezirk zustrebt. Jetzt geht von dem betreffenden kosmischen Bezirk eine entsprechend anziehende Dynamis aus. Sobald man die Wirkbeziehung jedoch als Akt–Potenz–Verhältnis faßt, sieht man, daß sich beide Aussagen ergänzen. Das Element strebt der

³⁹ Physik 208b.

⁴⁰ Dieser philosophische Idealismus war das genaue und notwendige Gegenstück zum Naturalismus.

⁴¹ W. D. Ross, a. a. O., Kommentar, S. 563, 10: »... δύναμις means more than »significance«.

⁴² »The proper place of a body, according to Aristotle, has ... an attractive influence which draws the body to it, as the form, which matter is destined to assume has an attractive influence on matter.«

⁴³ Vgl. o. S. 118, Anm. 32.

Vollaktualisierung seines Eidos entgegen, zu dem auch das kosmische »Wo« gehört. Von dem kosmischen Ortsbezirk geht eine entsprechend aktualisierende Energeia aus. Antrieb vom Ding her und Zug vom Ort her führen beide aus der realen Möglichkeit zum Akt. Die vom Ding ausgehende Horme ist ein »Streben«⁴⁴ der passiv eidetischen Dynamis, verwirklicht zu werden. Der vom Ort ausgehende Zug ist ein »Streben« der aktiven Dynamis oder der aktualisierungsmächtigen Energeia, diese Bewegungsart an dem betreffenden Dinge zu verwirklichen. Das Feuer strebt »nach oben«, das Erdhafte »nach unten«. Der obere kosmische Bezirk zieht das Feuerhafte zu sich hin, der untere dagegen das Erdhafte in sich hinein.

Wodurch aber konstituiert sich eigentlich nach Aristoteles die absolute Ortung des räumlichen Kosmos? Wodurch ist dieses »Oben«, nach dem hin das Feuer strebt, und von dem aus ein Zug auf das Feuer stattfindet, *an sich selbst* festgesetzt? Wodurch das »Unten«, von dem aus eine Anziehungskraft auf das Erdhafte ausgeht? Aristoteles unterscheidet sehr ausdrücklich die »Teile« und »Arten« [μέρη καὶ εἶδη] des Ortes, wie er das »Oben« und »Unten« und die übrigen »Ausdehnungen«⁴⁵ nennt, von bloß relativen Ortsbezeichnungen. »Es sind aber diese [absoluten Ortsunterscheidungen], nämlich das Oben und Unten und Rechts und Links, nicht bloß relativ zu uns [οὐ μόνον πρὸς ἡμᾶς].« Diese Unterscheidungen sind in der Natur »jede besonders festgestellt«⁴⁶ und also unabhängig von uns existierend. Während die mathemati-

⁴⁴ Mit »Streben« ist hier selbstverständlich nicht irgend etwas Psychisches gemeint. Dynamis und Energeia im allgemeinen, Hyle und Eidos im besonderen sind ontische Grundprinzipien [ἀρχαί], die dynamisch auf solche Weise aufeinander hingeeordnet sind, daß ihre Synthese zu einem konkret Seienden, einer realen Substanz [οὐσία], führt.

⁴⁵ Die 6 grundlegenden Diastasen des Aristoteles sind: Oben–unten, rechts–links, vorne–hinten [Physik 208b].

⁴⁶ Ib. 208b.

schen Figuren keine absoluten Orte besitzen und ihre räumlichen Bestimmtheiten [links, rechts, oben, unten] ihnen nicht von Natur aus zukommen, sondern aus ihrer zufälligen relativen Lage zu uns hervorgehen, ist nach Aristoteles das absolute Oben und Unten an kosmisch unveränderliche Bezirke gebunden: das Oben an denjenigen, zu dem hin sich das Feuer oder Leichte, das Unten an denjenigen, zu dem hin sich das Erdige oder Schwere von Natur aus bewege.

Mit dieser absoluten Bestimmung des »Oben« und »Unten« stoßen wir jedoch auf eine große Schwierigkeit in bezug auf die Auslegung der aristotelischen Anschauungen. Wir stehen vor einem Zirkel. Das Feuer galt deshalb als absolut leicht, weil es von Natur aus eben nach oben oder gegen die Weltperipherie hin steige. Andererseits aber wird an dieser Stelle das absolute Oben als derjenige Weltbezirk bezeichnet, zu dem hin sich das Feuer von Natur aus bewegt! Und ebenso verhält es sich mit dem Erdigen in bezug auf das absolute Unten oder das Weltzentrum. Sind eigentlich die einander entgegengesetzten Bewegungsarten der Elemente das grundlegend Bestimmende für die zentral-peripherische Ortung der Welt oder ist es eine an und für sich feststehende räumliche Weltordnung, die die Bewegungsart des Feuers zu einem »Aufsteigen«, die des Erdigen zu einem »Fallen« macht? Ein Zirkel in der Tat. Eine Widersprüchlichkeit in der Bestimmungsweise, die Aristoteles bis heute mit Recht vorgeworfen wird. Sie scheint mir nur ein tieferes Licht auf die Gesamtkonzeption des Aristoteles zu werfen, als gewöhnlich angenommen zu werden pflegt. Daß der Kosmos eine absolute peripherisch-zentrische Ordnung besitzt, stand für Aristoteles fest. Er begründete sie nicht geometrisch. Er wußte so gut wie wir, daß bloß räumlich geometrische Ortsunterscheidungen nur zu Relativbestimmungen führen können. Er begründete das Oben und Unten deshalb seinsdynamisch und machte beides zu Voraussetzungen für entsprechende Raumarten.

Dem seinem eigensten Wesen nach absolut leichten Feuer muß notwendig eine sich selber übersteigende Raumartung dimensional folgen. Aristoteles drückt diesen Tatbestand nicht so aus. Aber er entspricht seiner kosmologischen Intention. Ein Element, das seiner Wesensnatur nach nichts anderes *ist* als ein seinsdynamisch »nach außen« und »oben« Drängendes, muß durch eben diese eigene Wesensdynamik ein kosmisch-räumliches »Nach oben« hervorbringen.⁴⁷ »Nach oben und außen« heißt hier nicht: Bewegung in eine entsprechende absolut gedachte Weltgegend hinein. Es heißt erst recht nicht: Bewegung in eine auf unseren zufälligen irdischen Standort relativ gedachte Weltgegend hinein. Sondern es heißt: Feuer bzw. Erde besitzen eine zu ihrem Wesen gehörige Eigenart, die als solche seinsmäßig nicht anders zu charakterisieren ist. Das Feurige ist ein Element, das nach seinem ihm innewohnenden Bewegungstrieb räumlich-örtlich »über sich selbst hinausdrängt«. Es ist seinem Wesen nach dazu gezwungen, sich selber unablässig zu übersteigen. Das Feurige *ist* überhaupt nichts anderes als ein sich räumlich-örtlich selber Übersteigendes. Nicht ist es primär ein »Etwas« und sekundär überdies »nach oben« steigend. Sondern seine gesamte Substanzialität besteht in einer räumlich-örtlichen Selbsttranszendenz. Kein kleinster Rest einer den [metrischen] Raum »erfüllenden« Substanz darf dabei als Grundlage gedacht werden. Dann sind wir sofort auf falscher Fährte. Ebenso ist »Erdhaftes« das sich Untersteigende schlechthin. Auch hier darf für die geistige Anschauung nicht der kleinste Rest an aktualisierter Masse übrigbleiben. Aktualisierte Masse oder Materie ist ja nicht nur »nach innen«, sondern auch »nach außen«. Das »Massenhafte« aber, dessen ganze Natur in Selbstuntersteigung besteht, ist durch und durch »nach innen«; es ist dynamisch »nach innen«; es untersteigt sich selbst ins Unendliche.

⁴⁷ Vgl. o. Text S. 116.

Um es noch einmal zu betonen: Aristoteles redet nicht in solcher Weise. Ich habe meine eigene Konzeption benützt, um den, wie ich glaube, letzten sachlichen Sinn der aristotelischen Analysen fassen zu können. Dieselben sind, wie gesagt, doppeldeutig. Der griechische Philosoph *konnte* an dieser fundamentalen Stelle nicht anders als doppeldeutig sprechen. Den letzten Grund werden wir darin finden, daß für ihn die erscheinungsmäßig gegebene Welt *die* Welt schlechthin war. Für ihn wie für die ganze wissenschaftliche Antike und noch tief ins Mittelalter hinein war der Fixsternhimmel die höchste, wohl sichtbare, aber im übrigen grundsätzlich empirisch nicht erreichbare, weil andersgeartete Weltperipherie. Zur Vermeidung dieser Doppeldeutigkeit ist es notwendig, die absolute Weltperipherie von der aristotelischen Fixsternperipherie zu unterscheiden.⁴⁸

Wir kommen zu der entscheidenden Auseinandersetzung. Die Elemente sind, wie wir feststellten, konstitutiv für die dynamisch-geometrische Strukturierung des Kosmos. Das absolut räumliche »Nach Oben« und das absolut räumliche »Nach unten« können nicht als absolute kosmische Ortungsbereiche vorausgesetzt werden, um dann erst mit ihren entsprechenden Elementen [Feuer, Luft, Wasser, Erde] »erfüllt« zu werden. Sie folgen dimensional den entsprechenden Elementen nach. Dann kann es aber nicht möglich sein, daß sich diese Elemente von ihren Raumbezirken, die sie ja erst selber konstituieren, fortbewegen. Denn mit ihrer »Versetzung« an andere Orte [wenn es überhaupt einen Sinn hat, so zu reden] müßte die ganze Welt in ihrer räumlichen Grundstrukturierung zusammenstürzen. Wie vermöchte sich dasjenige, was das Oben zum Oben, das Unten zum Unten, das Mittlere zum Mittleren macht, *von oben nach unten* oder umgekehrt begeben, wenn es sich um die erstellenden Grundelemente der Ortung handelt?

⁴⁸ Vgl. u. S. 185 ff.

Tatsächlich bewegen sich aber die aristotelischen Elemente durch alle Weltregionen hindurch. Feuer wird im Gewitter vom Himmel herabgerissen. Es entsteht bei jedem Brand »unten« und steigt dann erst, seiner Wesensnatur gemäß, nach oben. Erdhaftes kann ins Wasser geraten, in die Luft geschleudert werden, ja es könnte auch in die »Feuerregion« hinaufgeschossen werden. Es ist völlig offenbar, daß diese durch alle Weltregionen hindurch bewegbaren Substanzen nicht mit denjenigen »Elementen« gleichgesetzt werden können, die dem »ewigen« räumlichen Weltgerüst unveränderlich zugrunde liegen. Können wir uns hier mit dem einfachen Hinweis auf eine »innere Inkohärenz des Aspektes« [internal incoherence of the view]⁴⁹ im Denken des Aristoteles zufriedengeben, wie Ross es tut? Dies würde in seiner Kraßheit und in seinem Ausmaß eine denkerische Unsolidität bedeuten, die man einer sonst so meisterlichen Intelligenz nur schwerlich zuzumuten sich entschließen kann.⁵⁰

Ich wiederhole noch einmal und ausführlicher die Stelle, an der Ross diesen Widerspruch darstellt.⁵¹ Da Aristoteles nach Ross der Ansicht gewesen sei, der Begriff des Ortes sei unnötig in ein Geheimnis gehüllt worden, habe Aristoteles schließlich versucht, ihn mit einer schon vertrauten Sache zu identifizieren, nämlich mit der inneren Grenze eines den betreffenden Gegenstand gerade enthaltenden Gefäßes. »Hiermit scheint er [Aristoteles] eine rein relative Ansicht des Ortes anzunehmen [und der Bewegung, die Ortswechsel ist]; und dies war vielleicht seine ursprüngliche Absicht. Aber im Laufe der Diskussion kommt er zu der Einsicht, daß der Ort eines Dinges nicht mit einem bewegbaren Gefäß, das es ent-

⁴⁹ Vgl. Ross, a. a. O., Einführung, S. 58.

⁵⁰ Möglich wäre es, daß die ganze Verwirrung einer philologisch und historisch falschen Beweisführung einer schlechten, schülerhaften Herausgabe der aristotelischen Vorlesungen zugeschrieben werden könnte.

⁵¹ Ross, a. a. O., S. 57 f. Vgl. o. S. 109 f.

hält, identifiziert werden kann; und in seiner Forderung, daß der Ort eines Dinges unbewegt sein muß, gelangt er zu der klaren Ansicht, daß der Ort etwas Absolutes sein muß. Seine Ansicht läuft schließlich darauf hinaus, daß sich die Aussage von der Relativität der Lage eines Körpers *a* auf die Angabe eines Körpers *b* beziehen könne, *vorausgesetzt, daß der Körper b fortfährt, dieselbe absolute Lage einzunehmen* [von mir hervorgehoben]. So gibt es in der Lehre des Aristoteles ein Schwanken zwischen einer absoluten und relativen Auffassung des Ortes; aber es ist nur eine absolute Ansicht, die mit seiner Ansicht von der Bewegung übereinstimmt, welche letztere durchwegs voraussetzt, daß absolute Bewegung existiert und daß ›relative‹ Bewegung nur eine *façon de parler* sei.⁵² Bei dieser von Ross vorgeschlagenen »Lösung« würde jedoch das, was »Ort« ist, schon vorausgesetzt. Denn die sich selbst immer gleiche, absolute Lage, die der Körper *b* einnehmen soll, ist nichts anderes als der gesuchte absolute Ort selber. Jedes empirische Gefäß ist und bleibt grundsätzlich bewegbar. Nur der Ort selber ist nicht bewegbar. Sonst müßte es einen Ort des Ortes geben, was Aristoteles mit Recht in anderen Zusammenhängen immer wieder als absurde Annahme ablehnt.

⁵² »In doing so he would seem to be adopting an purely relational view of place [and of motion, which is change of place]; and perhaps this was his original intention. But in the course of his discussion he comes to see that the place of a thing is not to be identified with the possibly moving vessel in which it is contained, and in his requirement that the place of a thing must be unmoved he clearly comes round to thinking of position as absolute. His view amounts to saying that the position of body *a* is relative, is to be stated by naming the body *b* which contains body *a*, only provided that body *b* continues, to occupy the same *absolute* position. There is thus in Aristotle's doctrine a vacillation between an absolute and a relational view of place; but it is only an absolute view that agrees with his view of motion, which throughout supposes that absolute motion exists and that ›relative motion‹ is only a *façon de parler*.«

Wie aber ist ein solcher absoluter Ort zu finden? Entweder ist es eine geometrisch umgrenzbare Stelle in einem vorausgesetzten absoluten Raum, der aber für Aristoteles nicht in Betracht kommt. Die Gründe hierfür werde ich noch angeben.⁵³ Oder dieser absolute Ort ist das ausgrenzbare Innere eines grundsätzlich unbewegbaren [seinsdynamisch faßbaren] Mediums, wie wir es soeben geschildert haben. Nur seinsdynamische Elementarpotenzen, die kraft ihrer eigenen Konstitution die entsprechenden räumlichen Grundstrukturen mit sich bringen, erfüllen diese Bedingung. Der Widerspruch zwischen der Absolutheit und der Relativität der Ortsbestimmung der aristotelischen Elemente läßt sich deshalb sachlich nur auflösen, wenn man eine doppelte Bedeutung eben dieser »Elemente« [Feuer, Wasser, Luft, Erde] zugrundelegt:

1. als urgegebener Elementarpotenzen, die auf Grund eigener räumlicher Wesensartung eine unveränderbare richtungsmäßige Raumstruktur des Kosmos schaffen,
2. als konkret realisierter Elemente, die sich ihrerseits innerhalb des durchstrukturierten Kosmos beliebig bewegen können.

Es sind in diesem Sinne »Feuer« und Feuer, »Luft« und Luft, »Wasser« und Wasser, »Erde« und Erde zu unterscheiden. Ich nenne die durch Anführungszeichen gekennzeichneten Elemente: »Elementarpotenzen«, weil sie Begründungsdynamismen der ganzkosmischen Natur sind. Sie gehören zwar als solche zum Kosmos im erweiterten Sinne. Sie sind jedoch keine verwirklichten Bestände desselben, da der Kosmos erst aus ihnen herausaktualisiert wird. Sie sind transphysischer, noch nicht physischer Artung. Sie sind als aktive und aktualisierende Ermöglichungspotenzen *überphysisch*, als passive Ermöglichungspotenzen *unterphysisch*. »Feuer« als eine Potenz absoluter Selbstübersteigung vermag eine entsprechende

⁵³ Vgl. u. S. 157.

passive Ermöglichungspotenz wie das »Erdige« in das konkrete Element Feuer zu verwandeln. Ebenso aber ist es auch umgekehrt möglich, daß das Erdhafte als seinsdynamische Potenz absoluter Untersteigung das Feuerhafte, das in solchem Fall die passive »Hyle« darstellt, in Erd- oder Massenhaftes verwandelt.

Aristoteles selber redet nur von Feuer, Luft, Wasser, Erde schlechthin. Hier liegt der Quellpunkt des Widersprüchlichen, auf das hingewiesen wurde. Die aristotelische Anschauung ist ohne die ausdrückliche Unterscheidung zwischen bloßen seinsdynamischen Eiden bzw. Hylen und den entsprechenden konkreten Elementen, die aus der reellen Form—Stoff—Synthese jener entstehen, nicht zu logisch einwandfreier Darstellung zu bringen. Wegen des Fehlens einer solchen stehen auch die meisten Interpreten des Aristoteles vor einer nicht auflösbaren Aporie. Faktisch liegt jedoch in der aristotelischen Gesamtkonzeption jene ontologische Unterscheidung im Grunde mehr als nahe.

Vorerst scheint es sich in ihr allerdings nur um die konkreten physischen Elementarsubstanzen Feuer, Wasser, Luft, Erde zu handeln. Sie können sich ineinander verwandeln, wobei immer das eine Element das aktualisierungsfähige »Eidos« darstellt, welches das andere Element als die in diesem Fall aktualisierungsfähige »Hyle« sich selber gleichmacht. So kann Luft durch Feuer zu Feuer werden, ebenso aber auch Feuer durch Luft zu Luft. So auch Luft durch Wasser zu Wasser und umgekehrt, ebenso Erde zu Wasser und umgekehrt. Ja, auch Erde zu Feuer und umgekehrt. Mit dem letzteren schließt sich der Ring. Die gegenseitige Umwandlung ist jedoch nicht beliebig möglich, sondern nur in bestimmter Reihenfolge. Nur das in der Reihenfolge [ἐξῆς] nebeneinander Befindliche ist einander so gleichartig [ὁμοία ἐστὶν ἀλλήλοις], daß es wechselseitig ineinander transformiert werden, also wechselseitig füreinander »Eidos« und »Hyle« werden kann.

Feuer und Wasser wie ebenso Erde und Luft können sich *direkt* nicht ineinander verwandeln, weil ihnen wechselseitig die passive Ermöglichungsgrundlage fehlt, das andere Element zu »werden«. Dasjenige, was verwandelt werden soll, muß demjenigen, in welches es verwandelt wird, schon irgendwie »nahe« stehen. Beide müssen durch ein gewisses qualitatives Mittelglied verbunden sein. Die Darstellung dieser Verhältnisse bildet den Inhalt der aristotelischen Elementenlehre.⁵⁴

Jedes konkrete Element ist nur insofern »Hyle« in bezug auf ein anderes ihm nahestehendes, als dasjenige Eidos an ihm verwirklicht werden kann, welches ein anderes konkretes Element aktuell besitzt. Im übrigen aber besitzt es natürlich zunächst selber ein Eidos, das es eben zu dem macht, was es selber aktuell darstellt. Luft ist Luft und ist nur deshalb *außerdem* passiv bzw. aktiv aktualisierungsfähig, weil sie nicht Feuer oder Wasser ist. Fertig und aktuell sind die konkreten Elemente, sofern sie das sind, *was* sie sind. Unfertig und potenziell sind sie, sofern sie etwas anderes *werden* können, wobei sie natürlich ihr bisheriges Eidos verlieren.

Es stellt das eine bedeutsamere und folgenreichere Konzeption dar, als man zunächst denken mag. Es besagt nämlich, daß innernaturhafte Elemente nicht bis auf den letzten hyletischen Grund das sind, was sie sind.⁵⁵ Sonst könnten »sie« nicht auch noch etwas anderes werden. Fast jedes Element kann *auch* das andere werden. Das heißt aber, es bleibt trotz der substanziell-eidetischen Verwandlung etwas an dem anderen Element übrig, was die substanzielle Kontinuität bewahrt. Dieses Etwas ist der hyletische Teil der Gesamtsub-

⁵⁴ In De generatione et corruptione. Vgl. Aristoteles' Werke, hrsg. von Prantl, Bd. 2, Leipzig 1857.

⁵⁵ Zu der Tatsache, daß im Gegensatz hierzu die Möglichkeit eines integren Stoffes [gleich dem aristotelischen Äther] aufgestellt werden kann, vgl. u. S. 169 f.; außerdem »Die Zeit«, a. a. O., S. 152 ff.

stanz. Jedes Naturelement setzt sich nach Aristoteles aus Hyle und Eidos zusammen. Alle Naturelemente haben die gleiche, ihnen letztlich zugrundeliegende Hyle. Es ist die erste Materie, die *prote Hyle*, der Wesensstoff,⁵⁶ in dem alle physische Substantialität gründet. Sowohl das Eidos »Feuerhaftigkeit« wie das Eidos »Erdhaftigkeit« wie ebenso »Wasser- und Lufthaftigkeit« sind der grundlegenden Hyle eingezeugt bzw. aus ihr herausgezeugt und können sich innerhalb der Naturwirksamkeit gegenseitig ersetzen.⁵⁷

Wir kommen zu der wesentlichen Folge unserer ganzen Auseinandersetzung. Obwohl es bei Aristoteles die vollen substantziellen Elemente sind, die sich ineinander verwandeln, so kann doch die Verwandlung nur dadurch geschehen, daß je wesensverschiedene reine Eiden eine und dieselbe erste Hyle beformen. Feuer kann nur deshalb zu Luft werden, weil an die Stelle des Feuerhaften im Feuer das Lufthafte der Luft tritt. Und so überall. Hierbei muß aber das andere Element immer, wie wir sahen, als »Eidos« oder aber als »Hyle« fungieren.

Wir sehen damit schon hier in aller Klarheit heraustreten, was wir suchten: nämlich eine doppelte Bedeutung von »Hyle« sowohl wie von »Eidos«. Einmal ist es die sich selber immer gleiche erste Hyle, die allen Naturelementen letztlich zugrunde liegt und die bei Verwandlungen der konkreten Elemente ineinander eine unaufhebbare substantzielle Kontinuität bewahrt. *Sie* wird vom Feuerhaften, vom Luft-, Wasser-, Erdhaften, den ersten Eiden, wie wir sachgemäß hinzufügen müssen, überformt. Im Unterschied zu dieser ersten Hyle

und diesen ersten Eiden ist es notwendig, in bezug auf die Vollelemente von zweiten »Hylen«⁵⁸ und von zweiten »Eiden« zu reden. Diese zweiten »Hylen« bzw. »Eiden«, die je nachdem durch irgendein volles Element dargestellt werden können, setzen sich ihrerseits aus der stets identischen *prote Hyle* und einem Eidos zusammen, das eben eine reine Aktualisierungsdynamis darstellt: das »Feuerhafte«, »Lufthafte« usw.

Erste Hyle und erste Eiden sind als teilsubstanzielle Grundlagen aller naturhaft elementaren Stofflichkeit absolute Elementarpotenzen. Niemals kann die *prote Hyle* zugleich irgend etwas Eidoshafte sein. Sie ist Hyle schlechthin. Sie ist passive Ermöglichungsgrundlage aller stofflichen Substantialität schlechthin. Niemals auch können die ersten Eiden zugleich etwas Hylehaftes darstellen. *Das* Feuerhafte, *das* Erd-, Wasser-, Lufthafte *ist* aktualisierend, überformend, eidos-verleihend schlechthin; nämlich eben die erste Hyle entsprechend überformend oder aktualisierend. In bezug auf die zweiten »Hylen« und die von mir so genannten zweiten »Eiden« kann dagegen je nachdem ein und dasselbe Vollelement Hyle *oder* Eidos sein. Wasser ist Hyle, wenn es durch Luft in Luft verwandelt [verdampft] wird. Es ist Eidos, wenn es seinerseits Luft in Wasser verwandelt.⁵⁹

⁵⁸ Inwiefern sich in der endgültigen [von mir in die neuzeitliche Physik transponierten] Interpretation die aristotelisch-scholastische *materia secunda* von der hier genannten zweiten Hyle unterscheidet, vgl. u. S. 134, auch nächste Anm.

⁵⁹ Aristoteles blickte hier zunächst auf die unmittelbaren Phänomene veränderter Aggregatzustände hin: »Erde« gewordenen Wasser tritt bei jeder Vereisung auf, »Wasser« gewordene Erde bei jeder Verflüssigung. Analog natürlich: »Luft« gewordenen Wasser bei Verdampfung, »Wasser« gewordene Luft bei Niederschlag; »Feuer« gewordene Luft bei Erhitzung bis zur Entstehung von Flammen und umgekehrt. Daß Aristoteles sogar in solchem Wechsel von Aggregatzuständen substantzielle Transformationen sah, die bis auf die *materia prima* hinunterreichen [nicht nur bei chemischen Stoffumwandlungen], gehört zu seinen uns reichlich

⁵⁶ Vgl. »Der Selbstaufbau«, a. a. O., S. 390 ff.

⁵⁷ Was bei Aristoteles Feuer und Erde heißt, muß in Transposition auf eine sachgerechte ontologische Deutung heutiger physikalischer Gegebenheiten: Über- und Unterätherisches [bzw. im letzten Fall Massenhaftes] genannt werden. Das aristotelische Wasser- und Lufthafte wären in heutiger Benennung Masse und Äther selber. Vgl. später S. 185 ff.

Dasselbe vollsubstanzielle Element vermag also zwar sowohl »Eidos« wie »Hyle« zu sein in bezug auf ein und dasselbe andere vollsubstanzielle Element, aber nur insofern in diesem Element das gleiche, es selber nach seinem Wesen bestimmende Eidos [hier das Wasserhafte] eine je andersartige formal ontische Funktion in bezug auf das andere Vollelement besitzt. Wenn sich Wasser durch Luft in Luft verwandelt, dann muß das wasserhafte Eidos im Verhältnis zur Luft eine hyletische Funktion besitzen. Wenn sich dagegen Luft durch Wasser in Wasser verwandelt, besitzt das Eidos des Wasserhaften im Verhältnis zur Luft eine aktualisierende [eidetische] Funktion.

An dem Vorigen ist deutlich zu sehen, daß die verschiedene ontologisch-funktionale Stellung, die ein Vollelement in bezug auf ein anderes Vollelement haben kann, nämlich entweder [zweite] »Hyle« oder [zweites] »Eidos« zu sein, nur von der jeweiligen ontisch-funktionellen Bedeutung des betreffenden [ersten] Eidos abhängt. Die erste Hyle bleibt ja unverändert dieselbe. Aber das, was ein substanzielles Vollelement eidetisch zu diesem oder jenem *macht* [das erste Eidos], kann selber in bezug auf ein anderes Vollelement »hyletische« oder »eidetische« Funktion besitzen. Dadurch wird die betreffende Vollsubstanz selber entweder [zweite] »Hyle« oder aber [zweites] »Eidos«. Es ist deshalb dreierlei zu unterscheiden:

1. Die erste Hyle und die ersten Eiden;
2. die ontisch-funktionelle Bedeutung der in die Vollsubstanz eingegangenen Eiden, nämlich entweder »eidetisch« oder »hyletisch« zu sein;

naiv anmutenden »naturwissenschaftlichen« Auffassungen. Darüber, daß sich Aristoteles zwar hier [wie auch sonst meist] in der unmittelbaren Deutung der physikalischen Phänomene irrte, hinter solchem Irrtum aber andererseits eine tiefe metaphysische, oder besser transphysische Sicht stand, aus der sie offenbar erwuchs, vgl. das ganze Kapitel.

3. die ontisch-funktionelle Rolle, die [durch 2] die [aus 1] gebildeten Vollsubstanzen gewinnen, nämlich selber in bezug auf ein anderes Element entweder [zweite] »Hyle« oder [zweites] »Eidos« zu sein.

Man kann also die verschiedene ontisch-funktionelle Rolle der Vollsubstanzen im elementaren Umwandlungsprozeß gar nicht anders begründen als dadurch, daß man aus ihnen das Eidos dynamisch herauslöst und es der prote Hyle gegenüberstellt, die durch dieses Eidos zu der Vollsubstanz gemacht wird, die sie wesenhaft ist. Es zeigt sich, daß auch bei Aristoteles Feuer und »Feuer« [oder Feuerhaftes], Luft und »Luft« [oder Lufthafte] — und so auch bei den anderen Elementen — einander gegenübergestellt werden müssen. Auf der einen Seite stehen die eidetisch bestimmten und in der ersten Hyle begründeten Vollsubstanzen, auf der anderen Seite stehen die wesensbestimmenden Eiden selber. Da sie es sind, die das vollsubstanzielle Element zu dem machen, was es ist, tragen sie die gleichen Namen wie diese Vollelemente selber: »Feuer« [oder Feuerhaftes] und Feuer!

Nun finden wir allerdings bei Aristoteles die puren Eiden nur als aktualisierende Bestandteile *innerhalb* der entsprechenden Vollsubstanz: das Eidos »Feuer« macht als inner-substanzieller Bestandteil das Element Feuer zu Feuer. Wir sahen jedoch, in welchen eigentümlichen Widerspruch, ja in welche zirkelhafte Bestimmung sich Aristoteles verwickelt, wenn wir seiner Gesamtkonzeption nicht eine mindestens implizierte visio einer *auch* relativ selbständigen, nämlich rein seinsdynamischen Gegebenheit der Elemente zugrunde legen. Denn die örtlich absolut bestimmten Raumgegenden [oben—unten—dazwischen] sind als solche nur festzusetzen durch »Elemente«, die eben solche absolute Raumstrukturen dimensional nach sich ziehen. Aristoteles nennt »oben« »dasjenige, zu dem hin sich das Feuer oder Leichte von Natur aus bewegt«, entsprechend »unten« »dasjenige, zu dem hin sich

das Erdige oder Schwere von Natur aus bewegt«. Andererseits ist Bewegung an den eigenen Ort: »Bewegung in das eigene Eidos«. So ist eben der eigene Ort, zu dem das Vollelement Feuer wesenhaft aufsteigt [das »Oben«], von dem reinen Eidos »Feuerhaftes« gebildet, wie ebenso der eigene Ort für das Erdhafte [das »Unten« der Welt] von dem reinen Eidos »Erdhaftes«.

Das Feurige als solches war uns das sich schlechthin Übersteigende, das eben hierdurch eine in sich selbst und absolut [dimensional] nach oben gerichtete Raumdimension schafft; wie ebenso das Erdhafte als das sich schlechthin Untersteigende eine in sich selbst und absolut nach unten [innen] gerichtete. Bei den konkreten Vollelementen Feuer und Erde dagegen stehen diese seinsdynamischen puren Eiden in Real-synthese mit der prote Hyle, auf solche Weise die entsprechenden Vollsubstanzen bildend. Erst von dieser Grundlage aus kann man verstehen, daß Gleiches zu Gleichem strebt, nämlich Eidos zu Eidos. An den eigenen Ort gelangen heißt nach Aristoteles: in das eigene Eidos gelangen. Ja wahrhaftig! Jetzt aber nicht mehr nur in dem Sinne, daß das betreffende Element nur dann in voller Wesensaktualität steht, wenn die zu ihm gehörige eigenste Bewegungsrichtung an ihm realisiert ist; jetzt überdies in dem grundwesentlichen Sinne, daß das betreffende Element auch räumlich-kosmisch »dort« ist, wo das ihm entsprechende Eidos die ortsfundierende Seinsdynamik darstellt. Beides ist im Grunde das gleiche. Denn indem sich Feuer in dem an und für sich nach oben gerichteten Weltbezirk befindet und sich in ihm frei, weil naturgemäß bewegt, ist eben damit auch der zu seinem Wesen gehörige, ja dasselbe ausmachende Bewegungstrieb nach oben zur vollen Aktualität gelangt. Wird Feuer nach unten gerissen oder Erdhaftes nach oben geschleudert, so können die ihr Wesen ausmachenden Bewegungstriebe, die einer bestimmten absoluten Raumrichtung gelten, nicht zur Entfal-

tung kommen. Sie können nicht in »lebendige Energie« umgesetzt werden, sondern bleiben [seinsmäßig] potenziell. Ebenso verhält es sich mit Luft und Wasser, falls sie an der Entfaltung ihrer ihnen naturgemäßen Bewegungstriebe in die entsprechenden absoluten Zwischenbezirke hinein gewaltsam gehindert werden.

Die Bildung der Welt aus absolut ausgerichteten Raumbezirken und ihnen in der absoluten Bewegungsrichtung entsprechenden Vollelementen wird also durch die puren seinsdynamischen Eiden begründet. Die letzteren können sich infolgedessen unmöglich von solchen Raumgegenden fortbewegen, da sie diese Raumgegenden erst konstituieren. Wenn sich Feuer im »feuerhaften« Raum bewegt, d. h. aber in einem in sich nach oben gerichteten Raumbezirk, so ist es »chez soi«. Dieser kosmische Raumbezirk entspricht dem eigensten innersten Wesen des Feuers.⁶⁰

Erst von hier aus läßt sich wahrhaft verstehen, wieso Aristoteles den »Ort« mit der begrenzenden Form in einen vernünftig befragten Zusammenhang bringen konnte — wenn er auch die Identifizierung schließlich mit Recht ablehnte. Falls sich nämlich das konkrete Feuer in der Feuerregion bewegt, das konkret Erdhafte in der Erdregion, und so auch die anderen Elemente, dann werden sie in der Tat von diesen Weltregionen als von »Gefäßen« umschlossen, die ihnen genauestens angepaßt sind. Denn ihr eigenes, seinsdynamisch für sich gesetztes Eidos hat ja solche Raumform hervorgebracht.⁶¹

⁶⁰ Im Bereich der Theologie gibt es eine Analogie: Nur was selber »himmlisch« geartet ist, gehört in den »Himmel« und fühlt sich dort wohl. Das höllisch Geartete würde eben nicht im Himmlischen, sondern nur in höllischen Gefilden chez soi sein.

⁶¹ Bei Aristoteles entsprechen diesen absoluten Raumbezirken [dem Oben, Unten und zweifachen Dazwischen] *innernaturhafte* Raumgegenden. Das »nach oben« hieß für ihn wirklich: zum Fixsternhimmel hinauf, der die faktische Weltperipherie bildet. Das »nach unten« entsprechend in das innerkosmische Zentrum hinein, das mit dem Mittelpunkt der

Zum ersten Mal sind wir hier auf ein [absolut] Gefäßartiges gestoßen, das den [absoluten] Ort einer Körpersubstanz ausmacht. Der feuerartige Weltbezirk *kann* ein Stück konkretes Feuer nahtlos umschließen, wie ebenso ein erdhafter Raumbezirk ein Stück schwere Materie, weil es sich hier und dort, im Umschließenden und Umschlossenen, um gleiche räumliche Eiden handelt. Das heißt aber zugleich, daß auch die äußere Gestalt, das Schema, der Räumlichkeitsart genauestens eingepaßt ist. Dieser ganze Bezug wird uns von größtem Wert sein, wenn wir zur eigentlichen definitorischen Bestimmung des Topos durch Aristoteles gelangen. Hier handelte es sich zunächst um den Aufweis, daß das Eidos dem Topos nicht einfach gleichgesetzt werden kann, *obwohl* eine solche Gleichsetzung durchaus naheläge. Diesen letzteren Tatbestand, der bei der traditionellen Interpretation nicht herauskommt und herauskommen kann, wollte ich ans Licht stellen.

3. Topos und Hyle

Stellt die Form das Umgrenzende des Dinges dar, äußerlich als Schema, innerlich als Eidos, so ist der Stoff nach Aristoteles das Umgrenzte. Daß die Form nicht gleich dem »Ort« sein könne, ergab sich daraus, daß die Form vom Ding nicht trenn-

Erde zusammenfällt, aber nicht zusammenfallen muß. Die Luft- und Wassergegend waren sublunar. Für ihn besaß also das »Oben« und »Unten« bzw. »nach Oben« oder »nach Unten«, das für uns heute schlechthin raumrelativ ist, zugleich eine absolute raumstrukturelle Artung. Obwohl er, wie wir hörten, die relativen Raumbestimmungen, -orte und -bewegungen ausdrücklich von den absoluten unterschied. Man kann sich das nur so vorstellen, daß nach dieser Anschauung in bestimmten Höhen bzw. Entfernungen, von der Erde aus gedacht, ebenso aber auch in bestimmten »Tiefen«, die Raumartung ontisch tatsächlich umschlägt: entsprechend den seinsdynamischen Elementargegebenheiten, die von dort an die maßgebenden sind.

bar ist, der Ort aber wohl. Denn am gleichen Ort können verschiedene Substanzen sein: Luft oder Wasser. So scheint umgekehrt nicht das Umgrenzende, sondern das Umgrenzte, nicht das Bestimmende, sondern das Bestimmbare dasjenige zu sein, das den Ort ausmacht. Nimmt man nämlich von einem Ding die äußere Umgrenzung [das Schema] ebenso fort wie die innere [das Eidos], in dem sein gesamtes Wie-sein begründet liegt, dann bleibt etwas gänzlich Unbestimmtes übrig. Man kann dieses Unbestimmte auch als den Zwischenraum zwischen den Grenzen des Dinges bezeichnen oder als das Diastema seiner Größe.⁶² Das aber nennt Aristoteles die Hyle: »... inwiefern aber der Ort die Ausdehnung der Größe zu sein scheint, ist er der Stoff. Denn die Ausdehnung ist von der Größe verschieden, sie ist aber das von der Form Umfaßte und Bestimmte, wie z. B. von einer Fläche oder einer Grenze. Ein Derartiges aber ist der Stoff und das Unbestimmbare. Denn wenn z. B. von der Kugel die Grenze und alle Zustände weggenommen sind, bleibt außer dem Stoff nichts...«⁶³

Diese Hyle hat sichtlich mit der in der Neuzeit so genannten Materie nichts zu tun. Zu den Zuständen [πάθη] des Körpers, die hier weggedacht werden sollen, gehören auch die speziell materiellen Qualitäten wie Härte und Weichheit, Festigkeit und Flüssigkeit, Elastizitätsgrad usw., kurz alles das, was man seit Locke primäre Qualitäten nennt. Wenn aber von einem Ding alles das, was es zu einem solchen und diesen bestimmt und »eingrenzt« [wodurch es eben »definiert« ist], abgezogen wird, bleibt das völlig Unbestimmte und als sol-

⁶² Physik 209b.

⁶³ Ib. nach der Übersetzung von Prantl; griechisch: »ἡ δὲ δοκεῖ ὁ τόπος εἶναι τὸ διάστημα τοῦ μεγέθους, ἢ ὕλη. τοῦτο γὰρ ἕτερον τοῦ μεγέθους. τοῦτο δ' ἐστὶ τὸ περιεχόμενον ὑπὸ τοῦ εἶδους καὶ ὁρισμένον, οἷον ὑπὸ ἐπιπέδου καὶ πέρατος. ἔστι δὲ τοιοῦτον ἡ ὕλη καὶ τὸ ἀόριστον. ὅταν γὰρ ἀφαιρεθῇ τὸ πέρας καὶ τὰ πάθη τῆς σφαίρας, λείπεται οὐδὲν παρὰ τὴν ὕλην.«

ches Unbestimmbare übrig: das ἀόριστον. Weshalb hier Aristoteles noch von einer Hyle spricht und nicht schlechthin von »nichts«, ist im Abschnitt über den Zusammenhang von Topos und Eidos dargestellt worden: selbst bei substantieller Veränderung, in der alles das, was das τόδε τι einer Sache ausmacht und wodurch das eingrenzende Eidos gegeben ist, durch ein neues τόδε τι ersetzt wird, muß doch »etwas« übrig bleiben, »an dem« sich diese bis auf den Wesensgrund reichende Veränderung vollzieht. Sonst gäbe es keine Kontinuität im Geschehen. Das Geschehen würde in solchen Fällen immer vollständig abreißen. Ja, es gäbe überhaupt keine echte substantielle Veränderung.

Aristoteles bezieht sich in diesem Zusammenhang zweimal auf Platon. Platon habe in der Tat Stoff und Raum [ὕλη und χώρα] für das gleiche gehalten. Denn nach Platon sei das an jeder Gestaltung »Teilnehmende« [μεταληπτικόν], das also, was übrigbleibt, wenn das konkrete Ding mit allen seinen Eigenschaften hinweggenommen ist, sowohl Raum wie Stoff.⁶⁴

W. D. Ross bemerkt hierzu,⁶⁵ daß die aristotelische Annahme, Platon habe den Raum mit der Materie identifiziert, sehr gewagt sei. Taylor habe in ausgezeichneter Weise folgendes ausgeführt⁶⁶: »Es ist ... nicht wahr, daß Timaios lehrt, daß die Materie der Raum sei ... Die Materie spielt überhaupt keine Rolle in seiner [des Platon] Kosmologie. Das »im Wechsel einbegriffene Bleibende« [»permanent implied in change«] ist von ihm nicht als »Stoff« oder »Substrat« gedacht; indem es das im Wechsel einbegriffene Bleibende ist, erfüllt es dieselbe Funktion, die die Hyle oder die Materie in der Physik des Aristoteles erfüllt. Aber hier endet auch die Vergleichbarkeit der beiden Begriffe. Es gibt kein »Substrat

der Veränderung« im Schema des Timaios. Aristoteles ist so durchdrungen von dem Gesichtspunkt, daß das in der Veränderung implizierte Beständige nur als ein »Stoff« oder als ein »Substrat« gedacht werden kann, daß er sich wahrscheinlich nicht dessen bewußt war, daß er die Theorie des Timaios fälschte, indem er ihr seine eigene technische Terminologie aufzwang.«

Mag es mit der Gleichsetzung Platons von Raum und Substanz stehen wie immer — ist es denn richtig, daß Aristoteles seinerseits die Hyle in einem tatsächlich *stofflich* substrathafte Sinne gedacht hat? Und daß seine Stoff-Form-Lehre infolgedessen jenen »technischen« Beigeschmack besitzt, der ihm so oft zum Vorwurf gemacht wird?⁶⁷ Die prote Hyle, die übrigbleibt, wenn alles Eidoshafte fortgenommen ist, ist doch eben das schlechthin Unbestimmbare. Das Aoriston, wie Aristoteles an dieser Stelle sagt.⁶⁸ Sie ist dasjenige und nichts anderes als dasjenige, was alle Natur- und Welt-konstituierenden Eiden aufnehmen und was durch sie geprägt werden

⁶⁷ In dem Vergleich mit dem Erz, aus dem die Statue gemacht wird, muß gerade das stofflich Substrathafte des Erzes, in dem sich die materia secunda konstituiert, ausgeschieden werden, um den Vergleich nach seinem Wesen zu verstehen.

⁶⁸ Gegenüber heutigen Anschauungen muß übrigens betont werden, daß diese Unbestimmbarkeit nur bedeutet, daß die prote Hyle nicht durch eines der weltkonstituierenden Eiden bestimmt ist und deshalb durch je ein einziges *bestimmt* werden *kann*. Daß das aber ganz und gar nicht heißt, daß sie deshalb *als solche* unbestimmbar, d. h. ohne eigenes »Wesen« ist, dieses Wort im weitesten, jedoch in dieser Weite fundamentalen Sinn genommen, vgl. »Das Sein«, München 1957. Auch sie hat einen »Logos«, in dem eben alles das liegt, was sie »ist«: sei es auch ein Wesen der Negativität, der bloßen und schlechthinnigen Potenzialität. Alles, was eindeutig gedacht und benannt werden kann, *hat* ein »Wesen«! Daß man allerdings in letzter ontologischer Exaktheit nicht nur eine materia prima [den Wesensstoff] und die materiae secundae [die vollkonkretisierten Körpersubstanzen] unterscheiden muß, sondern beide überdies von der »Massenhaftigkeit« [der corporeitas], die als vorphysische seinsdynamische Potenzgrundlage gewissermaßen zwischen beiden liegt, darüber vgl. den folgenden Text.

⁶⁴ Ib. 209b.

⁶⁵ Ross, a. a. O., Kommentar, S. 566.

⁶⁶ In seinem Kommentar zu Timaios 52b 4.

kann. Und zwar in quantitativer Vereinzelung je immer nur eine.⁶⁹ Es erscheint zunächst nicht fernliegend, von hier aus an den empirischen [metrischen] Raum zu denken, der dem jeweilig in ihm Befindlichen den einzelnen Ort anweist. Aber gerade dieser Bezug auf den empirischen Raum ist irreführend. Der Raum nimmt »Dinge« auf, wenigstens selbständige Substanzen, die *prote Hyle* dagegen nur Eiden.

Gerade die Tatsache, daß die *Hyle* innerhalb der aristotelischen Bestimmungsversuche des *Topos* die *prote Hyle*⁷⁰ ist und nicht eine materielle Vollsubstanz [welche Anschauung Aristoteles allerdings irrtümlicherweise Platon unterschob], machte es wiederum in tieferer Weise erklärlich, weshalb er es auch nur für sachlich möglich und naheliegend halten konnte, die *Hyle* mit dem Raum oder dem Ort gleichzusetzen. Sobald die *Hyle* als jenes völlig unbestimmte und grenzenlose, eben aoristische Etwas gesehen wird, das bei allem Wechsel der Eiden die substanziell bleibende Unterlage darstellt, scheint sie in einen möglichen fundamentalen Zusammenhang mit dem Raum zu rücken.⁷¹ Als entscheidenden Einwand *gegen* solche Gleichsetzung bezeichnet es Aristoteles, daß die *Hyle* nicht »umfassen« [περιέχειν] könne.⁷² Ort und Raum aber *sind* Umfassende. Im Unterschied zur *Hyle* könnte das *Eidos* umfassen, weshalb es zunächst nahelag, gerade das *Eidos* mit dem *Topos* gleichzusetzen. Gegen *beide* Identifizierungen, sowohl die des *Eidos* wie auch die der *Hyle* mit

⁶⁹ Hier steckt das Problem der Möglichkeit solcher quantitativen Vereinzelung eines schlechthin Potenziellen, mit andern Worten des [numerischen] Individuationsprinzips. Ich glaube, daß sich diese Frage fundamental ontologisch ebenfalls nur lösen läßt durch Einführung jener seinsdynamischen, die Körperhaftigkeit als solche konstituierenden Elementarpotenzen, der absoluten Massenpotenz und der absoluten Ätherpotenz. Vgl. o. S. 97 ff. u. im folgenden Text.

⁷⁰ Vgl. u. S. 143.

⁷¹ Vgl. jedoch u. S. 146 ff.

⁷² Phys. 212a u. 209b.

dem *Topos*, spricht, daß sie vom Körper nicht abtrennbar sind. Der Ort aber muß sowohl umfassen können wie abtrennbar sein.⁷³

Die Aussage andererseits, daß die *Hyle* das Ding nicht umfassen könne, während die Form es vermag, erscheint zunächst ganz selbstverständlich. Die eigene Gestalt eines Körpers umgrenzt eben diesen Körper, die Materie desselben ist dagegen begrenzter Inhalt. Aber mit dieser naiven Deutung allein läßt sich hier ebensowenig erklären, wieso Aristoteles *Hyle* mit *Topos* überhaupt zusammenzubringen versuchte, wie vorhin mit der Auffassung, daß Form nur äußerlich begrenzende Gestalt eines Dinges bedeutet. War es gegenüber der Form notwendig, diese zugleich als innere Wesensform oder *Eidos* aufzufassen, so ist es bei der hier gemeinten *Hyle* notwendig, zunächst⁷⁴ das Gegenstück zur Wesensform, nämlich die *prote Hyle*, im Auge zu haben. Aristoteles führt an einer höchst bemerkenswerten Stelle folgendes aus: Wie bei der qualitativen Veränderung ein Ding dadurch ein »Etwas« darstelle, daß es jetzt »Luft«, dann »Wasser« sei, so sei auch der Ort dadurch »etwas«, daß, *wo* jetzt Luft war, nunmehr Wasser sei.⁷⁵ Nach Aristoteles kann ein und dasselbe Zugrundeliegende, die *prote Hyle*, sowohl nach seinem Was wie nach seinem Wo bestimmt und dadurch zu einem Etwas werden. Die Bestimmung nach dem Was wird der Bestimmung nach dem Wo völlig gleichgesetzt.

Es tritt etwas Außerordentliches heraus. Nirgends sieht man deutlicher als hier, daß Aristoteles bei seiner *Hyle* nicht an einen vorgegebenen leeren Raum denkt, der mit Wasser oder Luft oder irgendeinem sonstigen physischen Element erfüllt wäre. Denn dieser Raum wäre ja schon etwas, ehe er erfüllt

⁷³ Ib. 209b.

⁷⁴ Ich sage »zunächst«, weil wir später noch zu einem ganz anderen wesentlichen Gesichtspunkt gelangen werden.

⁷⁵ Ib. 211b.

würde. Er wäre nämlich auch überall dort etwas, wo er gar nicht erfüllt ist. Das heißt: Es gäbe überall »Orte« in diesem Raum, ob er erfüllt oder leer ist. Einen solchen vorgegebenen »reinen« Raum mit geometrisch angebbaren und ausmeßbaren Orten kennt Aristoteles nicht. Es handelt sich dabei keineswegs um einen naiven Anschauungsmangel. Ein bloßer Raum hätte der gesamten Kosmoskonzeption des Philosophen widersprochen.

Andererseits liegt es aber gerade in dem Augenblick nahe, die prote Hyle als ortsartig aufzufassen, in dem sie als ein Aoriston begriffen wird, das durch Vermählung mit einem spezifischen Eidos nicht nur zu einem Was, sondern auch zu einem Wo bestimmter Art *wird*. Nämlich zu einem Wo solcher Art, wie es der räumlichen Wesenskonstitution des betreffenden Eidos entspricht. Das »Wo« in diesem »Raum« wird durch den eidetischen Gehalt geschaffen. An sich selbst sind keine Topoi in ihm abgrenzbar. Des Aristoteles Einwand gegen die Identifikation der Hyle mit dem Topos bestand darin, daß sie die Dinge nicht umfassen könne. Das könne immerhin die Form. Andererseits kann die Form in keiner von ihren beiden Bedeutungen [Schema, Eidos] als »Raum« aufgefaßt werden, höchstens als Topos. Die prote Hyle kann zwar auch nicht umfassen, dagegen ist sie eine Art universalen Untergrund, der durch Eiden in seinem Was und Wo bestimmt und begrenzt *wird*. Dadurch taucht in der Tat etwas Raumartiges vor uns auf. Aber doch nur so, daß die Hyle, für sich selbst genommen, ein Unbestimmbares [Aoriston] und ein Unbegrenzbare [Apeiron] *bleibt*.

Die Verwandtschaft mit dem, was wir apeirischen Unraum nannten, ist deutlich. Wenn die prote Hyle als letzte potenzielle Grundlage auch für das Wo des Körperlichen angesehen wird, zugleich aber als Aoriston und Apeiron das Körperliche nicht prinzipiell umfassen kann, dann steht plötzlich die ganze Paradoxie des apeirischen Ungrundes vor uns:

einerseits nämlich Voraussetzung jeder örtlichen Bestimmung von allem aktuell Seienden zu sein, andererseits aber dieses aktuell Seiende dennoch nicht räumlich-örtlich eingrenzen zu können. Es ist das Unauslotbare, das Chaos [im Sinne von »gähnendem Abgrund«], auf das sich Aristoteles am Anfang seiner Erörterungen über den Raum bezieht.⁷⁶ Hier steht die auffallende Bemerkung: »Ist aber der Raum etwas Derartiges, dann wäre die Dynamis des Ortes etwas Wunderbares und früher als alles andere; denn dasjenige, ohne welches nichts von allem sein kann, muß notwendig das Ursprünglichste sein. Denn der Ort würde dadurch nicht vernichtet, daß das in ihm Befindliche vergeht.«⁷⁷

Die Dynamis des Ortes, hier des apeirischen Ungrundes, oder des Chaos, sei etwas Wunderbares, sagt Aristoteles. Mit Dynamis bezeichnet er die »Kraft«, mit der die Weltraumgegenstände als »Oben« oder »Unten« oder »Dazwischen« absolut geortet sind. Es handelt sich um die ewigen, seinsdynamisch gesicherten räumlich-örtlichen Ordnungen [Taxen] des Kosmos. Sie sind »früher als alles andere« und »notwendig das Ursprünglichste«. Wenn auch das darin Befindliche verginge, so würden sie selber doch nicht vernichtet. Wir wissen: Es ist nicht der metrische Raum, der als leerer übrigbleibt, wenn die Weltinhalte vernichtet wären. Es soll ja gerade eine *dynamisch*-strukturelle Weltordnung übrigbleiben. Also müßte der aoristische und apeirische Unraum selbst, das Chaos, mit einer solchen dynamischen Raumartung ursprünglich ausgestattet sein. Das eben erscheint Aristoteles als wunderbar. Er muß das unheimliche Paradox, das hier liegt, gesehen haben.

Wie kommt der aoristische Ungrund der Welt mit dieser dynamisch vorgegebenen Weltordnung zusammen? Wie können

⁷⁶ Ib. 208b–209a.

⁷⁷ »εἰ δ' ἐστὶ τοιοῦτο, θαυμαστή τις ἂν εἴη ἡ τοῦ τόπου δύναμις καὶ πρότερά πάντων. οὗ γὰρ ἄνευ τῶν ἄλλων οὐδὲν ἔστιν, ἐκεῖνο δ' ἄνευ τῶν ἄλλων, ἀνάγκη πρῶτον εἶναι. οὐ γὰρ ἀπόλλυται ὁ τόπος τῶν ἐν αὐτῷ φθιρομένων.«

in dem völlig Unergründlichen und Unausmeßbaren die unabänderlichen, weil absolut gesetzten Richtungen und Maße des kosmischen Raumes liegen? Das Problem ist bei Aristoteles nicht express gelöst. Mit der Entgegnung, daß die Hyle — diese ihrem Wesen nach aoristische und apeirische Entität — aktuelle Körpersubstanzen nicht eingrenzen könne, weist Aristoteles die versuchte Identifizierung von Raum und Hyle ab.

Aber wieder muß nach einem tieferen Grunde gefragt werden, der Aristoteles veranlaßte, die *prote Hyle* mit dem Raum gleichzusetzen. Die Ursache dafür, daß er es selber höchst wunderbar findet, daß dieses gänzlich Unbestimmbare dennoch von vorneherein eine ortende Weltstruktur besitzt, die doch allein die *prote Hyle* zum Raum machen könnte, scheint mir darin zu liegen, daß er in seiner Hyle zweierlei zusammen-gesehen hat. Wie wir hörten, bezeichnete er mit Hesiod die aoristische Hyle zugleich als »Chaos«. Chaos als gähnender Abgrund ist das, was wir apeirische Untiefe nannten. Chaos ist nicht das *gesamte* Apeiron, der gesamte Unraum. Chaos ist der Unraum, sofern er die dimensionale Folge einer sich selbst ins Unendliche untersteigenden Dynamis ist: des absolut Schweren. Wir können diese Dynamis auch die absolute Masse nennen. Dabei ist jedoch wiederum zu betonen, daß die absolute Masse nicht mit einer auf sich selbst gehäuften Materie, die irgendwie im metrischen Raum steckt, verwechselt werden darf. Eine *solche* Masse wäre ebenso nach außen *wie* nach innen. Sie wäre eine aktualisierte Materie. Hier dagegen handelt es sich um eine bloße, sich εἰς ἄπειρον selber untersteigende und damit zentrierende Dynamis.

Aristoteles kennt ein absolut schweres Element: das Erdhafte [τὸ ὄγκον]. Wir wissen jedoch, daß er hiermit ganz faktisch und physisch den nach unten fallenden schweren Körper vor Augen hatte. Er deutete dieses Fallen aber nicht als ein relatives Verhältnis, das durch gegenseitige dynamische Massen-

bezogenheit veranlaßt wird; obwohl er, wie wir hörten, relative Ortsbestimmtheiten und entsprechende Bewegungen wohl kannte. Er sah gewissermaßen *durch* das Empirische und seine Wirkverhältnisse *hindurch*. Die transphysischen Seins- und Wirkverhältnisse wurden ihm darin transparent. Daraus floß einerseits das Mißverständnis, das ihn zu seiner falschen Physik führte. Andererseits aber offenbarte sich ihm zugleich der sachlich rechtmäßige transphysische Hintergrund, aus dem seine Thesen erwuchsen. Es waren nichts weniger als *nur* naive physikalische Anschauungen.

Am physischen Massenkörper ist die äußere Schwere, durch die alle Massen dynamisch aufeinander bezogen sind [Massenanziehung], von der »inneren Schwere« zu unterscheiden, die sie in der Tat in ein absolutes Zentrum hineinbindet.⁷⁸ Auf dieser inneren Schwere beruht die Trägheit. Daß ein Körper jeder Veränderung seines kinetischen Zustandes einen Widerstand entgegensetzt, ist ontologisch nicht anders zu erklären als durch eine solche dynamische Bindung an ein transphysisches Weltzentrum. Wäre es eine Bindung an ein nur physisches Zentrum dieser unserer empirischen Welt, dann würden die Körper der Bewegung *als solcher* einen Widerstand entgegensetzen. Sie würden lieber ruhen als sich bewegen. So sah es Aristoteles, so sah man es bis tief ins Mittelalter. Daß ein Massenkörper eine einmal angefangene und mit gleicher Geschwindigkeit sowie in gleicher Richtung fortgehende Bewegung sozusagen »von selber« vollzieht [Trägheit], daß er sich also ohne weiteren Kraftzufluß ins Unendliche fortbewegen würde, wenn er nicht daran gehindert wäre, wäre eine unvorstellbare Konzeption gewesen. Es bedurfte eines Zeitumbruchs und des Genies von Galilei, um es zu entdecken.⁷⁹ Aristoteles verwechselte seinerseits den

⁷⁸ Vgl. »Naturwissenschaftlich-metaphysische Perspektiven«, a. a. O., S. 10 und 69; auch für das Folgende.

⁷⁹ Vgl. jedoch das später [Kap. VI, Abschnitt 3] über die allgemeine

Charakter der physischen Gegebenheiten mit demjenigen der transphysischen. Aber er ergriff mit einer Einsicht ohnegleichen Artung und Gesetze des Transphysischen selber. Die ungeheure geistesgeschichtliche Macht dieser Sicht, die es so lange unmöglich machte, die wahre physikalische und empirische Seinsebene samt deren Gesetzen zu entdecken, ist auf solchem Hintergrund besser zu verstehen.

Für unsere augenblickliche Betrachtung, den Zusammenhang zwischen »Hyle« und »Raum« bei Aristoteles betreffend, ergibt sich nunmehr ein bedeutsamer Tatbestand. Aristoteles sah das Schwere nur als Vollelement. Der physisch schwere Körper und die Massendynamis waren ihm ineinandergeschweißt — wie überall die Vollelemente mit den bloßen Seinspotenzen. Ebenso aber setzte er ein angenommenes empirisches Weltzentrum, etwa im Mittelpunkt der Erde, mit dem absoluten transphysischen Weltzentrum gleich. Wenn sich irgendein Vollelement in ein anderes verwandelt, verändert sich nur das bestimmende Eidos. Wenn sich das absolut Schwere oder Erdhafte in seinen polaren Gegensatz, das Feuerhafte oder absolut Leichte, verwandelt, wird mit der zugrunde liegenden prote Hyle ein anderes Eidos vereinigt und dadurch eine andere Vollsubstanz verwirklicht. Falls sich Erde in Feuer verwandelt, bildet Erde die zweite »Hyle«. Es kann aber auch umgekehrt sein. Wenn sich Feuer in Erde verwandelt, ist Feuer die zweite »Hyle«, Erde dagegen das zweite »Eidos«. Das haben wir alles schon gesehen. Was uns aber jetzt im besonderen Maße wichtig wird, ist die Tatsache, daß die hyletische Funktion der Erde sozusagen etwas Normaleres vorstellt. Das empfindet man sofort. Erde hat an und für sich einen »hyletischen« Charakter. Sie ist an und für sich »hypokeimenal«. Feuer ist an und für sich »dynamisch« und

»aktualisierend«. Diese grundlegend hyletische oder hypokeimenale Qualifikation des Erdhaften, obwohl es ontisch-funktional auch als »Eidos« auftreten kann, ist für uns im Augenblick entscheidend. Die Qualifikation des Erdhaften wird auch dann nicht aufgehoben, wenn es die Rolle des Aktuierenden spielt. Erdhaftes *ist* das sich selber ins Unendliche Untersteigende. Es schafft deshalb den zentrisch nach unten gerichteten apeirischen Raum.

Daß bei Aristoteles dieser zentrisch gerichtete apeirische Raum mit der prote Hyle oder dem Wesensstoff eigentümlich ineinandergesehen wird, ist nicht mehr verwunderlich. Wir verstehen jetzt, wie es bei Aristoteles zu der Doppelbedeutung der Hyle kommt: eben durch den hypokeimenalen Charakter des Schwereelements. Selbst wo das letztere aktualisierend auftritt, bleibt es das absolut »nach unten« Weisende. In ihm *liegt* also von vorneherein eine wesenhafte räumlich-dynamische Ortung wenigstens im Sinne des gähnenden Abgrunds, im Sinne des »Nach unten«. Die prote Hyle hat eine ursprüngliche Struktur erhalten. Allerdings nur eine einseitige, nur eine solche, die in sich nach unten weist. Sie macht aus der prote Hyle nichts weiter als ein Chaos, einen Abgrund. Deshalb blieb es für Aristoteles nach wie vor »verwunderlich«, daß aus diesem Chaos ein dynamisch strukturierter Kosmos wird. Auch ein Chaos bleibt ein charakteristisch Unbestimmbares und Undurchmeßbares. Aristoteles mußte es deshalb schließlich endgültig ablehnen, es mit dem Raum gleichzusetzen, der bestimmt umgrenzte Orte in sich birgt. Aber wir verstehen dennoch jetzt erst, weshalb er überhaupt den Versuch machen konnte, Hyle und Topos auf einen Nenner zu bringen. Denn immerhin hatte diese mit dem Chaos identifizierte prote Hyle eine, wenn auch einseitige Richtungsgegebenheit.

Ich will noch einmal zusammenfassen, was auf beiden Seiten [Topos gleich Form und Topos gleich Stoff] ausdrücklich hin-

Relativitätstheorie und die These von der Äquivalenz von Materie und Energie Gesagte. Hier geschah ein neuer fundamentaler Umbruch, der bis zu einem gewissen Grade zu Aristoteles zurückführte.

zugesetzt werden muß, um den Versuch des Aristoteles, solche Gleichsetzungen faktisch vollziehbar zu machen, klarer zu verstehen. Und was auf beiden Seiten fehlte, um eine für die Interpretation des Aristoteles nicht lösbare Verwirrung zu stiften. Bei dem Versuch, den Topos der Form gleichzusetzen, darf die Form nicht nur als äußere Form [Schema] verstanden werden, sondern sie muß vor allem auch als Wesensform [Eidos] genommen werden. Aristoteles aber konnte die Sache nicht völlig klären, weil er nicht zwischen reinen Elementardynamismen und Vollelementen unterschied. Bei dem Versuch, den Topos der Hyle gleichzusetzen, muß zunächst gesehen werden, daß Hyle hier *prote Hyle* heißt. Aber gleichwohl kann die Sachlage auch hier nicht ganz klar werden, weil Aristoteles nicht zwischen der Hyle als absoluter Potenzialitätsgrundlage [der *prote Hyle*] und dem kosmischen, sei es absoluten, sei es relativen, Schwerezentrum unterschied. Beide Fehlleistungen geschahen, um es noch einmal zu betonen, auf der Grundlage, daß Aristoteles physische und transphysische Welt vermischt hat.

4. Topos und Diastema

Der dritte Bestimmungsversuch des »Ortes« lautet bei Aristoteles: Ort ist »die Ausdehnung zwischen zwei äußersten Grenzen«.⁸⁰ Aristoteles unterschied den Ort von der Form, weil die Form das Ding zwar umfaßt, aber von demselben nicht abtrennbar ist. Der Ort aber muß von dem Georteten abtrennbar sein. »Hingegen deswegen, weil das umfaßte und abgetrennte Ding oft die Stelle ändert, während das Umfassende bleibt [wie z. B. aus dem Gefäße das Wasser], scheint der Ort die dazwischenliegende Ausdehnung zu sein, als wäre er neben dem anderswohin tretenden Körper etwas eige-

nes.«⁸¹ Hier ist nicht von einer zurückbleibenden Hyle die Rede, sondern von einer zurückbleibenden bloßen Ausdehnung [διάστημα], wenn die betreffende Substanz, Wasser z. B., aus dem Gefäß herausgegossen wird. Hierbei scheinen wir bei einer für neuzeitliches Gefühl einigermaßen normalen Ortsvorstellung angelangt zu sein. Denn der bloße Zwischenraum zwischen den Wänden eines Gefäßes⁸² ist ja doch nichts anderes als ein Stück geometrisch abgrenzbarer Teil eines zugrunde liegenden leeren Raumes. Aristoteles spricht hier allerdings nur von dem Zwischenraum, der *im* Gefäß übrigbleibt, wenn der Inhalt herausgenommen ist. Innerhalb eines leeren Gefäßes wäre er etwas Eigenes, etwas auf sich selber Stehendes,⁸³ wäre er »*Etwas*«. Zu dem Anschein, daß es eine von den bewegten Größen verschiedene und »inzwischen« [zwischen den Gefäßgrenzen] befindliche Ausdehnung gebe, fügt Aristoteles an einer späteren Stelle hinzu, trage noch etwas die unkörperliche Luft bei. Denn da erschienen nicht bloß die Grenzen des Gefäßes als Ort, sondern auch das inzwischen Liegende als Leeres.⁸⁴ In dem auf die Analyse des Topos folgenden Abschnitt über das Leere [κενόν], in dem der Philosoph zeigen will, ob dasselbe sei oder ob es nicht sei, und in welchem Sinne es etwas sei und was,

⁸¹ Ib. 211b, Übers. von Prantl; griechisch: »διὰ δὲ τὸ μεταβάλλειν πολλάκις μένοντος τοῦ περιέχοντος τὸ περιεχόμενον καὶ διηρημένον, οἷον ἐξ ἀγγείου ὕδαρ, τὸ μεταξὺ εἶναι τι δοκεῖ διάστημα, ὡς ὃν τι παρὰ τὸ σῶμα τὸ μεθιστάμενον.« Der Sinn würde noch ausdrücklicher hervortreten, wenn es in der Übersetzung hieße: »... als wäre er [oder auch sie, nämlich die Ausdehnung] neben dem anderswohin tretenden Körper *etwas*«. Ross [a. a. O., Analysis, S. 375]: »... that there is an interval, as something distinct from the changing body«.

⁸² Ross, a. a. O., Kommentar, S. 573, 21–3: »... interval which is supposed to extend from wall to wall of the containing vessel ...«

⁸³ Ross spricht von dem »self-subsistent« interval [Kommentar, 21–3]; vorher: »... each part will leave an empty self-subsistent interval behind it, when it changes its place.«

⁸⁴ Physik 212a.

⁸⁰ Physik 211b: »ἡ διάστημα τι τὸ μεταξὺ τῶν ἐσχάτων.«

weist er mit Recht einen nur scheinbaren Gegenbeweis gegen das Vorhandensein des Leeren zurück: daß man nämlich, wie z. B. auch Anaxagoras, nur den empirischen Nachweis bringe, daß *die Luft* etwas sei. Luft sieht zwar aus wie ein Nichts, aber aus den Kraftwirkungen der Luft in Wasseruhren ergibt sich, daß sie durchaus etwas ist und nicht nichts. Aber »nicht das muß man zeigen, daß die Luft etwas ist, sondern daß es keine von den Körpern verschiedene Ausdehnung gibt ..., welche den gesamten Körper auseinanderhielte, so daß er nicht mehr kontinuierlich wäre, wie Demokritos und Leukippos und viele andere der Naturphilosophen dies behaupten, oder dann auch, ob etwa außerhalb des gesamten kontinuierlich seienden Körpers etwas solches sei.«⁸⁵ Aus diesen Hinweisen wird deutlich, daß sich Aristoteles hier, allerdings mit Einschränkung,⁸⁶ auf das bezieht, was wir den rei-

⁸⁵ Ib. 213a-b; Übers. von Prantl.

⁸⁶ Daß die abgelehnte Konzeption des Ortes als eines bloßen Diastema mit der [ohnehin immer abgelehnten] Konzeption eines bloßen oder reinen Raumes aufs engste zusammenhängt, zeigt fast der gesamte Abschnitt über das Leere [ib. 213a]. Hier sagt Aristoteles z. B.: »Nachdem aber in betreff des Ortes von uns festgestellt worden ist, und das Leere notwendig ein Ort sein muß, wenn es ein vom Körper Entblößtes ist [von mir hervorgehoben], vom Ort aber bereits gesagt ist, in welchem Sinne er sei und in welchem Sinne er nicht sei, so ist augenfällig, daß in diesem Sinne das Leere nicht existiert, weder als ein Untrennbares noch als ein Getrenntes; denn das Leere will ja nicht Körper, sondern nur Ausdehnung eines Körpers sein. Darum scheint auch das Leere deshalb Etwas zu sein, weil auch der Ort Etwas zu sein scheint, und aus den nämlichen Gründen; es erwächst nämlich freilich die Raumbewegung sowohl jenen, welche vom Ort behaupten, daß er ein Etwas neben den in ihn hineinfallenden Körpern sei [παρὰ τὰ σώματα τὰ ἐμπίπτοντα; der selbe Ausdruck wie in jener problematischen Stelle 212a], als auch jenen, welche behaupten, daß Leere sei« [ib. 214a, Übers. von Prantl]. Ross [a. a. O., Einführung, S. 560] meint allerdings, daß der Aspekt, dem sich Aristoteles hier entgegensetzt, nicht der eine einzige Raum [one single space] sein kann, der von den Körpern unterschieden ist, die ihn einnehmen, und in dem sie sich bewegen, weil gegen einen solchen seine Einwände nicht passen würden. Denn innerhalb eines solchen reinen Raumes könnte es wohl unendlich viele Orte geben, außerdem würde

nen [metrischen] Raum nennen würden. Denn der völlig leere Innenraum eines Gefäßes, der in Frage steht, wird sowohl den von der Materie entblößten Intervallen, die einen Körper auseinanderhalten, gleichgesetzt, wie ebenso einem möglichen bloßen Raum außerhalb der gesamten körperlichen Welt. Aristoteles kennt nur einen kontinuierlich mit materieller Substanz erfüllten Weltraum, der sich selber an keinem Ort mehr befindet. Dieser Weltraum ist der Ort für alles andere. Außerhalb seiner gibt es keinen Raum. In einer speziellen Weise wird das in dem uns vorliegenden Abschnitt über den Topos dadurch gezeigt, daß ein absolut leeres Raumstück zwischen den Wänden eines Gefäßes deshalb unmöglich sei, weil seine Annahme zu offenbaren Paradoxien führen würde.

Zunächst wendet Aristoteles gegen die Annahme einer für sich bestehenden »Ausdehnung« in einem Gefäß ein, daß an die Stelle des austretenden Gefäßinhaltes sofort ein anderer Inhalt träte.⁸⁷ Außerdem führt Aristoteles zwei Paradoxien an, die sich unter solcher Voraussetzung ergeben würden. Die erste besteht darin, daß es dann eine unendliche Anzahl von »Orten« geben müsse, die in dem Gefäß koinzidieren. Die zweite besteht darin, daß dann »Ort« etwas sein müsse, was sich selbst bewegt und infolgedessen selbst wiederum verschiedene Orte einnehmen könnte. Die erste Paradoxie ist von ganz besonderem Interesse. Ross interpretiert auf fol-

nicht der Ort selber seinen »Ort« verändern, wenn der Körper es tut [vgl. u. Text]. Ross hat hierin ganz gewiß recht. Es ist deshalb meine Meinung, daß sich Aristoteles zwar nicht gegen einen reinen Raum als solchen wendet, den er überhaupt nicht zu kennen scheint, aber wohl gegen einen je durch materielle Inhalte »aktualisierten« reinen Raum bzw. Teile eines solchen. Sonst wäre die ganze Argumentation nicht zu verstehen. Vgl. den folgenden Text.

⁸⁷ Physik 211b: »τὸ δ' οὐκ ἔστιν, ἀλλὰ τὸ τυχὸν ἐμπίπτει σῶμα τῶν μεθισταμένων καὶ ἄπτεσθαι πεφυκότων.« Die genaue Bedeutung dieser Ausführung ist allerdings schwer zu geben. Sie wird von Ross anders interpretiert als von Prantl.

gende Weise: »So wird es in dem ganzen auf sich selbst beruhenden Intervall, das sich der Voraussetzung nach von einer Wand des enthaltenden Gefäßes bis zur anderen erstreckt, eine unendliche Anzahl von auf sich selbst beruhenden Intervallen geben, eins innerhalb des andern wie Schachteln in einem Satz von Schachteln [da Wasser oder Luft ad infinitum teilbar sind].«⁸⁸ Nicht nur das Gefäß selber umschließt nämlich nach dieser Voraussetzung ein reines Raumintervall, das in seiner Ausdehnung dem gesamten Gefäßinhalt genau entspräche, sondern auch der materielle Gefäßinhalt umschlösse sich selber ins Unendliche mit allen, weitere Teile seiner selbst umgebenden Teilen. Wenn jeder dieser Teile als »Ort« bezeichnet würde, so gäbe es in der Tat unendlich viele »Orte« innerhalb des einen Gesamortes, nämlich des Gefäßintervalls zwischen Wand und Wand. Die größeren Orte würden alle kleineren umfassen wie bei einem Satz von ineinanderliegenden Schachteln und in der Ausdehnung mit ihnen zum Teil zusammenfallen. So gäbe es unendlich viele für sich bestehende Orte an dem selben Ort.⁸⁹

Es scheint sich hier im Grunde um das Problem der unendlichen Teilbarkeit des Raumes zu handeln. Nur stellt es an und für sich gewiß keine Aporie dar, daß ein räumliches Intervall in verschiedener Weise, ja bis ins Unendliche unterteilt werden kann und daß dabei die größeren Unterteile jeweils mit den kleineren, von ihnen umfaßten, teilweise koinzidieren. Denn dieses εἰς ἄπειρον wäre ja nur ein potenzielles. Weshalb sollte ein kleinerer Inhalt, der statt des vorherigen das Gefäß erfüllt, nicht etwa ein neues und nun-

⁸⁸ Ross, a. a. O., Komm., S. 573, 21–23: »Thus within the whole self-subsistent interval which is supposed to extend from wall to wall of the containing vessel, there will be [since water or air is divisible into parts ad infinitum] an infinite number of self-subsistent intervals, one inside another like the boxes in a nest of boxes.«

⁸⁹ Hierzu Ross, a. a. O., S. 572, 19–21.

mehr kleineres Stück Ausdehnung innerhalb des Gefäßes einnehmen? Das andere Diastema wäre ja mit dem vorigen Inhalt verschwunden. Jede räumliche Unterteilung scheint doch immer nur mit dem jeweiligen körperlichen Inhalt oder auch mit der jeweilig faktisch vollzogenen Messung aktuell gegeben.

Aber das hat offenbar Aristoteles gerade nicht im Auge. Denn er sagt, daß das jeweilige Diastema *bleibe*, wenn der Gefäßinhalt durch einen anderen ersetzt werde. Alle die räumlichen Intervalle, die je einem aktuell abgetrennten körperlichen Inhalt räumlich zugrunde liegen, sollen als für sich bestehende zurückbleiben, wenn der betreffende Körper das Gefäß verläßt.

Es erscheint uns das zunächst als eine sehr seltsame und schwer zu begreifende Vorstellung. Soll hiernach der jeweilige materielle Gehalt dem Raum ein Intervall einprägen, das seiner eigenen Ausdehnung entspricht und dann wie eine Art Raumfeld zurückbleibt, wenn der Gehalt herausgenommen ist? Sollen auf solche Weise unendlich viele aktuelle Orte in dem selben Gefäß entstehen? »Raumfeld« wäre jedoch schon zuviel gesagt. Es handelt sich um reine räumliche »Ausdehnungen«, die teilweise ineinander liegen und nach Herausnahme der Inhalte als solche zurückbleiben. Eben diese Aktualität aller zurückbleibenden Raumteile wäre das Ausschlaggebende. Nicht das ist für Aristoteles absurd, daß ein reiner Raum oder ein Raumteil potenziell ins unendliche teilbar sind, sondern daß sie unendlich viele *aktuelle* Raumteile ineinander enthalten sollen. Wenn nämlich jedem materiellen Inhalt, wie klein oder wie groß er immer gedacht sein mag, ein von ihm abtrennbares und bei seiner Fortbewegung zurückbleibendes bloßes Raumstück zugrunde liegen soll, so müßte es in der Tat unendlich viele actualiter ineinander liegende Raumteile geben, die als »Orte« zu bezeichnen wären. Denn die materielle Substanz ist selber ins un-

endliche teilbar. Da jeder ihrer möglichen unendlich vielen Teile selber wiederum ein »Umfassendes« von weiterem materiellem Inhalt sein kann, käme es zur Aktualität unendlich vieler ineinander liegender Körper und deshalb eben ihnen entsprechender aktuell ineinander liegender reiner Raumstücke.

Was an dieser ganzen Konzeption schwer zu verstehen ist, liegt in der Voraussetzung, daß ein Raumteil in dem Augenblick aktuell werden soll, in dem er mit einem materiellen Inhalt erfüllt ist. Natürlich kann alles Körperliche als »Gefäß« für anderes Körperliches dienen und wird insofern zu einem »relativen« Ort für ebendieses. Weshalb aber erhält jedes für sich genommene Raumstück, das einen körperlichen Inhalt umfaßt, dadurch selber Aktualität? Ist der Raum denn nicht nur eine formal dimensionale Größe, die beliebig oft durch Körper oder Maßstäbe unterteilt werden kann, ohne daß die ineinanderliegenden Teile dadurch zu realer Aktualität gelangten? Hier ist Aristoteles dem Geheimnis aller [metrischen] Räumlichkeit, das wir in unseren sachlichen Analysen herausstellen, ganz nahe: Das an sich selbst Undurchmeßbare *wird* erst mit jeder »Größe«, mag dieselbe geometrisch oder körperlich sein, zu einem faktisch durchgemessenen. Das Merkwürdige bei dem aristotelischen Interpretationsversuch ist aber, daß die aktualisierten Raumintervalle als solche auch dann bestehen bleiben, wenn der betreffende materielle Gehalt selber einen weiteren Ort eingenommen hat und durch einen anderen Inhalt ersetzt worden ist. Nur auf solche Weise kommt es ja zu dem Paradox der ineinanderliegenden reinen Raumstücke. Nur der Genese nach also, nicht dem Dasein nach hängt das Diastema bei Aristoteles von dem es erfüllenden konkreten Inhalt ab. Und da der Weltraum nach Aristoteles ganz und gar aus kontinuierlich aneinander schließenden materiellen Substanzen besteht, die sich sämtlich durch den Weltraum hindurchbe-

wegen können, müßten ihnen überall ineinandergeschobene reine Raumintervalle zugrunde liegen.

Das würde aber nichts anderes bedeuten, als einen kontinuierlich oder diskontinuierlich mit allen seinen möglichen Teilen ineinanderliegenden realen Raum — schließlich εἰς ἄπειρον. Für Aristoteles konnte es auch aus anderen Gründen keine bloße Raumleere geben. Aber in dem gegenwärtigen Zusammenhang ist diese Ablehnung in einer für uns sehr bedeutsamen Weise begründet. Daß die Intervalle bestehen bleiben, auch wenn sich der betreffende Inhalt an einen anderen Ort bewegt hat, bedeutet schließlich nichts anderes, als daß ein einmal durchgemessenes Raumstück zu einem aktualisierten und als solchem für sich bestehenden geworden ist. Wir erinnern uns: Ein durchgemessener Raum [Unraum] *wird* an solcher Stelle zu einem metrischen Oberflächenraum. Es ist sachlich gesehen gleichgültig, ob diese Durchmessung durch einen konkreten Körperinhalt geschieht oder durch eine geometrische Größe. Auch mit jeder geometrischen Größe ist das an und für sich Unüberbrückbare paradoxerweise überbrückt, ist das abgründige Apeiron zu einem metrischen Oberflächenraum oder einem Stück desselben geworden. Aristoteles muß die im metrischen Raum liegende Paradoxie irgendwie gesehen haben. Sonst wäre die ganze Ausführung über den Topos als ein für sich bestehendes Intervall ohne philosophischen Sinn. Man könnte sogar in etwas kühner Interpretation und an Voriges anschließend sagen: Was Aristoteles zufolge nach Umwandlung etwa von Wasser in Luft als bleibende Grundlage übrigbleibt, ist die aoristische Hyle. Was bei bloßer örtlicher Umwandlung übrigbleiben müßte [bei Voraussetzung dieser dritten Bestimmung des Topos], wäre ein entsprechendes Stück Diastema. Die aoristische Hyle ist ein Apeiron, d. h. eine reine Potenzgrundlage. Ein Stück realen Raums dagegen wäre schon etwas wenn auch nur formal dimensional Aktualisiertes. Aristoteles hätte vollkommen recht,

die Möglichkeit einer solchen rein räumlichen Aktualisierung aus dem Apeiron heraus abzulehnen. Das Undurchmeßbare und Unergründliche *kann* nicht durchmessen und überbrückt werden. Hier steckt das Paradox des metrischen Raumes, das auf realer Seinsebene nicht zu tilgen ist. Es ist nur dadurch zu tilgen, daß man den »Raum«, was seine metrisch kontinuierliche Phänomenalität betrifft, als eine transzendente Anschauungsgröße auffaßt, was aber seine räumliche Grundgegebenheit betrifft, als ein Apeiron. Da Aristoteles transzendente Gegebenheiten nicht kannte, mußte er die Möglichkeit eines reinen geometrischen Raumes bzw. von Teilen eines solchen Raums [Diastemen] ablehnen. Er glaubte es u. a. mit jenem Aufweis tun zu können, daß für sich bestehende Intervalle innerhalb eines Umfassenden, die durch eben dieses Umfassende aktualisiert sind, zu dem Paradox einer unendlich ineinandergeschachtelten reinen Raumgröße führen würden. Die aristotelische Konzeption wird übrigens ihre volle Bedeutung erst mit der endgültigen Definition des Topos gewinnen.

5. Topos und Grenze des Umfassenden

»Wenn demnach der Ort keines von den dreien ist, nämlich weder die Form noch der Stoff noch eine Ausdehnung, welche neben der Ausdehnung des den Platz ändernden Dinges und von ihr verschieden immer vorhanden wäre, so muß der Ort notwendig das von den vieren noch übrige sein, nämlich die Grenze des umfassenden Körpers, wobei ich unter dem von ihm umfaßten Körper das in der Raumbewegung Bewegbare verstehe.«⁹⁰ Aristoteles fährt bei dem letzten Ab-

⁹⁰ Physik 212a: »εἰ τοίνυν μηδὲν, τῶν τριῶν ὁ τόπος ἐστίν, μήτε τὸ εἶδος μήτε ἡ ὕλη μήτε διάστημα τι αἰεὶ ὑπάρχον ἕτερον παρὰ τὸ τοῦ πράγματος τοῦ μεθισταμένου, ἀνάγκη τὸν τόπον εἶναι τὸ λοιπὸν τῶν τεττάρων, τὸ πέρας τοῦ περιέχοντος σώματος.«

schnitt seiner Analysen über den Topos, in dem er die soeben genannte endgültige Definition desselben gibt, mit den Worten fort: »Es scheint aber der Ort etwas Bedeutendes und schwer zu Erfassendes ... zu sein ...«⁹¹ Aus diesen Worten spricht das Ringen des Philosophen mit einer Sachlage, die nicht an der Oberfläche liegt, sondern eine tiefe metaphysische Rätselhaftigkeit einschließt. Aristoteles begründet diese schwere Erfassbarkeit dessen, was »Ort« ist, damit, daß »Stoff und Gestaltung hereinschillern«, und daß »die Platzveränderung des Bewegten in dem umfassenden Körper als einem ruhenden vor sich geht, denn da erscheint es möglich, daß eine von den bewegten Größen verschiedene Ausdehnung in- zwischen sei.«⁹²

Abgesehen von der Zurückweisung einer Gleichsetzung von Topos mit Form oder von Topos mit Stoff ist es die von den bewegten Größen [Gefäßinhalten] verschiedene Ausdehnung, die Aristoteles Schwierigkeit macht. Wir haben es gesehen. Das ist aber der leere Raum, der sich von einer Gefäßwand zur andern erstrecken könnte. Der Ort muß als solcher ruhend sein, und zwar unaufhebbar ruhend. Gerade an dieser Stelle nennt deshalb Aristoteles den Ort ein »unübertragbares Gefäß«, während das Gefäß ein »übertragbarer Ort« sei. Diese hier von mir wiederholte Bestimmung legt in unübertrefflicher Weise den Unterschied zwischen absoluter Ortsbestimmung und relativer fest. Mag man auch den Ort ein »Gefäß« nennen, weil es sich eben um dasjenige handelt, in dem sich das Betreffende befindet und von dem es umgeben ist, so kann man doch niemals endgültig, sondern immer nur provisorisch auf solche Weise sprechen. Ich bin in

⁹¹ Ib. 212a: »δοκεῖ δὲ μέγα τι εἶναι καὶ χαλεπὸν ληφθῆναι ὁ τόπος.«

⁹² Ib. 212a: »διὰ τε τὸ παρεμφαίνεσθαι τὴν ὕλην καὶ τὴν μορφήν, καὶ διὰ τὸ ἐν ἡρεμοῦντι τῷ περιέχοντι γίνεσθαι τὴν μετάστασιν τοῦ φερομένου. ἐνδέχεσθαι γὰρ φαίνεται εἶναι διάστημα μεταξύ ἄλλο τι τῶν κινουμένων μεγεθῶν.« [Übers. von Prantl.]

meinem Zimmer, das Zimmer befindet sich in unserm Haus, das Haus steht in Starnberg, Starnberg liegt in Deutschland usw. usw. Mein Zimmer kann in einen andern Teil des Hauses verlegt, das Haus umgebaut, Starnberg versetzt, Deutschland mit andern Grenzen versehen werden. Wie kann es überhaupt in der Welt etwas empirisch Örtliches geben, was sich wesenhaft nicht verlegen läßt? Nur die Welt selber und als ganze! Aber könnte nicht auch diese im Raum verschoben werden? Das war einer der wesentlichsten Einwände gegen Aristoteles. Weshalb muß sich die Welt gerade »hier«, weshalb kann sie sich nicht auch »dort« befinden? Ein pures »Hier« und »Dort« — abgesehen von der Welt — setzt einen reinen Raum voraus. Genau diesen lehnte Aristoteles ab. Die Welt »schafft« den Raum erst, nicht wird die Welt in einen vorauszusetzenden Raum *hineingeschaffen*. Die Welt ist *der* [Welt-]Ort. Außer ihr gibt es weder Raum noch Ort. Die Welt schließt alle überhaupt möglichen Orte in sich.

Die Welt hat eine Grenze. Sie ist an allen Seiten irgendwo und -wie zu Ende. Aristoteles sagt: Der Ort ist die Grenze des Umfassenden. Daß der [Welt-]Ort die erste und unbewegliche *Grenze* sein muß, verstehen wir. Es handelt sich ja um die Welt, die hier ihr Ende findet. Daß es die *erste* Grenze sein muß, wenn wir den Ausdruck »erste« im Sinn von »äußerste« nehmen, verstehen wir zunächst aus demselben Grunde. Daß sie *unbeweglich* sein soll, läßt jedoch, wie wir wissen, eine doppelte Auffassung zu, eine tatsächliche und eine wesenhafte. Die tatsächliche besagt nur, daß die Welt ihren empirischen Ort beibehalten soll — innerhalb des unendlichen Raumes. Es ist allerdings eine Frage, ob diese theoretische Forderung sinnvoll ist. Nach allem, was wir bisher ausgeführt haben, ist sie es nicht. Es *gibt* keine eindeutigen Orte innerhalb eines actu unendlichen Raumes. Einen apeirischen Raum können wir mit eindeutigen Orten nur dort verbinden, wo diese »Orte« schon von sich aus gegeben sind.

Eine örtliche Verschiebung innerhalb eines vorauszusetzenden wahrhaft unendlichen Raumes gibt es nicht; man müßte ihn denn transzendental auffassen.

Wie aber kommt es zu einer wesenhaften Grenze, die als solche nicht empirisch und zufällig ist? Aristoteles spricht von einer ersten unbeweglichen Grenze, außerhalb deren nichts ist. Nichts! Schlechthin nichts! Auch kein Raum! Ja, wie wir sehen werden, auch keine Zeit.

Man könnte die Sache zunächst so auslegen, und sie ist oft so ausgelegt worden, seitdem es nichteuklidische Geometrien gibt, daß absolute Grenze folgendes bedeute: die Oberfläche eines Körpers von einer bestimmten Anzahl von n Dimensionen. Die betreffende Oberfläche von $[n-1]$ Dimensionen ist dabei die Welt selber, auf der nur Wesen mit einer entsprechenden Anzahl von $[n-1]$ Dimensionen leben können. Also nach dem bekannten anschaulichen Beispiel: die zweidimensionale Oberfläche einer [dreidimensionalen] Kugel, auf der nur zweidimensionale Wesen zu existieren vermögen. Die Wesen dieser Welt besäßen natürlich keinen Zugang zu dem dreidimensionalen Raum, in dem sich die Kugel befindet und der innerhalb der Kugel ist. *Die Welt ist hier ihre eigene Grenze!* Man kann als Bewohner dieser Welt nicht über diese Grenze hinaus, weil man an der Anzahl der Dimensionen teilnimmt, die sie selber besitzt. Würfe nach dem bekannten Beispiel ein Mensch »am Rande der Welt« einen Wurfspieß, so müßte der Spieß, wie man es auch anfangs, immer wieder *in* die Welt hineinfliegen. Da irgendein Gegenstand in einer zwei-, drei- oder $[n-1]$ -dimensionalen Welt selber zwei-, drei- oder $[n-1]$ -dimensional ist, kann er unmöglich außer durch Magie ins jeweils Höherdimensionale hineingelangen. Wie gesagt: Weltraum und Weltgrenze fallen hier zusammen. Man bewegt sich *immer* und *grundsätzlich* »am Rande der Welt«, weil hier die Welt ihre eigene Grenze ist. »In die Höhe fliegen«, sei es auch im Sinne einer Weltraumfahrt,

hieße in dieser Welt: von irgendeiner Stelle ausgehend die gleichdimensionale Oberflächenwelt erobern. In das höherdimensionale »Außerhalb« der *ganzen* Kugeloberfläche könnte kein noch so raffiniert konstruiertes Raumschiff gelangen.⁹³ Wir sind im Grunde zu genau derselben Anschauung gelangt wie bei dem Beispiel einer mehr und minder großen Welt innerhalb eines unbegrenzten ebenen Raumes. Nur daß in unserm jetzigen Fall der gesamte Oberflächenraum gekrümmt und dadurch mit sich selbst geschlossen wäre. Er könnte deshalb *als ganzer* innerhalb eines wiederum höher dimensionierten, wiederum geschlossenen Raums liegen. Grundsätzlich könnte das immer so weitergehen. Es gäbe keinen Grund, weshalb man irgendwo aufhören sollte.

Bei Aristoteles *ist* nicht die Welt ihre eigene Grenze, die Welt *besitzt* eine absolute Grenze, hinter der es einsichtigermaßen nicht mehr weitergehen kann. Nehmen wir mit Aristoteles an, unsere Welt sei dreidimensional. Die Peripherie, welche als innere Oberfläche eines Umgrenzenden gedacht werden soll, ist genauso zweidimensional wie die Kugeloberfläche der dreidimensionalen Welt selber, und hinter der Peripherie ist — nichts. Die aristotelische Welt liegt innerhalb der inneren Grenze eines Umfassenden und ist nicht die Grenze des Umfaßten selber. Das macht die Sachlage vollständig anders. Die aristotelische Weltgrenze, die die Innenfläche eines rätselhaft Umgebenden darstellt, braucht sich von diesem Umgebenden quantitativ-dimensional im gewöhnlichen Sinne gar nicht zu unterscheiden. Dagegen unterscheidet sich beides im tiefsten qualitativen Sinne. Alle Orte liegen im Innern der Welt. Die Welt selbst ist an keinem Ort. Man kann auch sagen: Alle Orte befinden sich innerhalb der [er-

⁹³ Unter solcher Sicht blieben auch die entferntesten Raumfahrten etwas philosophisch sehr Belangloses.

sten unbeweglichen] Weltgrenze. Die Weltgrenze selber befindet sich an keinem Ort mehr. Wie seltsam und doch nicht seltsam. Nicht seltsam, wenn man bedenkt, daß die Welt selber allen und jeden Raum begründet. Wie kann es dann noch Raum außerhalb dieser Welt geben und die Welt in solchem Raume sein!

Es ist jedoch nicht eigentlich die Welt selber, die den Raum begründet, sondern jenes geheimnisvoll Umfassende, jene Weltgrenze oder Weltperipherie. Ich habe schon oft dargelegt, wie Raum und Zeit ontologisch konstituiert werden. Zeit folgt dem *Sein* des Seienden nach, Raum dem *Seienden* selber gemäß seiner Art. In diesem Fall aber sollen *der* Raum und *die* Zeit ihren letzten Seinsursprung finden. Nicht *etwas* Räumliches, nicht eine in bestimmter Weise dimensionierte *Art* des Raumes, sondern er, der Raum selber und als solcher. Ebenso auch die Zeit als solche. Das heißt: der *Weltraum* und die *Weltzeit*. Denn um die Welt, in der wir leben, handelt es sich. Um ihren Raum und ihre Zeit zu erstellen, muß grundlegend das zu ihr gehörende Seiende und die zu ihr gehörende Seins- oder Existenzart erstellt werden. Wie ist das möglich?

Es ist sehr wesentlich, daß Aristoteles überall, wo er von der wahren Bestimmung des Ortes spricht, sofort auf die kosmische Welt als den Ort von allem und jedem übergeht. Nachdem festgesetzt worden ist, daß das Gefäß ein übertragbarer Ort ist und der Ort ein unübertragbares Gefäß, und Aristoteles dazu ausführt, daß »weit eher« der ganze Fluß, auf dem ein Schiff mit Passagieren fährt, ein Ort sei, als das Schiff selber, weil nämlich der Fluß als ganzer unbewegbar ist, fährt er fort: »und deswegen scheinen der Mittelpunkt des Himmelsgebäudes und die äußerste uns zugängliche Grenze der räumlichen Kreisbewegung Allen im eigentlichsten Sinne das letztere das Oben und das erstere das Unten zu sein, weil dieses immer beharrt, jenes aber, nämlich die äußerste Grenze

des Kreises, als ein sich stets gleich Verhaltendes beharrt...⁹⁴ Später führt Aristoteles aus: »... das Ganze aber ist doch nicht irgendwo; denn sowohl das irgendwo Seiende selbst ist Etwas, als auch muß neben diesem Etwas Anderes sein, in welchem dasjenige ist, was als das Umfassende besteht; neben dem All und Ganzen aber gibt es außerhalb des Alls nichts, und es ist deswegen alles in dem Himmelsgebäude, denn das Himmelsgebäude ist doch wohl das All; der Ort aber ist nicht das Himmelsgebäude selbst, sondern irgend die äußerste und den bewegbaren Körper berührende ruhende Grenze des Himmelsgebäudes; und deswegen ist die Erde in dem Wasser, dieses aber in der Luft, diese aber in dem Äther, der Äther aber in dem Himmelsgebäude, das Himmelsgebäude aber nicht mehr in einem Andern.«⁹⁵

Der neuzeitliche Mensch ist geneigt, dieses Ineinander von Weltorten als ein schalenhaftes Ineinander anzusehen. Aber das ist nach den sonstigen Darlegungen des Aristoteles unmöglich. Ist doch das Feuer [der hier fälschlich so genannte Äther] das nach oben Steigende, das Erdhafte das nach un-

tenhin Fallende, Luft und Wasser die sich je nachdem ihrer Natur nach mehr nach unten oder nach oben Bewegenden. Einzig und allein die Peripherie der Welt bewegt sich im »Kreise«, und das ist gerade das sie wesenhaft Auszeichnende. Kein innerkosmisches Element kann von Natur rotieren. Alle bewegen sich wesensgemäß gradlinig und deshalb in Gegensätzen.⁹⁶ Außer den vier innerkosmischen Elementen aber gibt es noch ein fünftes überkosmisches. Es ist das Rotierende schlechthin. So wie die Natur des Feuers ganz und gar im »Steigen nach oben« besteht, so besteht die Natur des Äthers im Kreisen. Das Feuer würde als solches εἰς ἄπειρον steigen, wenn es nicht eine ätherische Peripherie gäbe, die das Weltall abschließt. Das Erdhafte würde εἰς ἄπειρον fallen, das heißt einem unendlichen Tiefenabgrund anheimfallen, wenn es nicht ein Zentrum gäbe, an dem alles seinen absoluten Stillstand nach innen oder unten hinein fände.⁹⁷

Aristoteles nennt an vielen Stellen sowohl die Peripherie wie das Zentrum des Alls: Grenzen desselben. Das ist rein geometrisch gedacht ziemlich sinnlos. Ein innerweltlicher Körper besitzt als solcher nur eine einzige Grenze, die äußere. Den Mittelpunkt etwa einer Kugel »Grenze« zu nennen, ist lächerlich. Aristoteles aber nimmt die beiden Arten von Grenzen, die zusammengehören, ganz ernst. Um das zu verstehen, müssen wir die geometrischen Analoga ganz verlassen. Es ist am besten, sich ein lebendig wachsendes Gebilde als klärendes Analogon vorzustellen.⁹⁸ Bei den Alten gilt ja die Welt als »Zoon«. Aber wir wollen uns nicht verirren: auch das ist

⁹⁴ Physik 212a: »καὶ διὰ τοῦτο τὸ μέσον τοῦ οὐρανοῦ καὶ τὸ ἔσχατον τὸ πρὸς ἡμᾶς τῆς κύκλῳ φορᾶς δοκεῖ εἶναι τὸ μὲν ἄνω τὸ δὲ κάτω μάλιστα πᾶσι κυρίως, ὅτι τὸ μὲν αἰεὶ μένει, τοῦ δὲ κύκλῳ τὸ ἔσχατον ὡσαύτως ἔχον μένει.«

⁹⁵ Ib. 212b: »τὸ δὲ πᾶν οὐ πού. τὸ γὰρ πού αὐτό τέ ἐστὶ τι, καὶ ἔτι ἄλλο τι δεῖ εἶναι παρὰ τοῦτο ἐν ᾧ ὁ περιέχει. παρὰ δὲ τὸ πᾶν, καὶ ὅλον οὐδὲν ἐστίν, ἔξω τοῦ παντός. καὶ διὰ τοῦτο ἐν τῷ οὐρανῷ πάντα. ὁ γὰρ οὐρανὸς τὸ πᾶν ἴσως. ἔστι δ' ὁ τόπος οὐχ ὁ οὐρανός, ἀλλὰ τοῦ οὐρανοῦ τι τὸ ἔσχατον καὶ ἀπτόμενον τοῦ κινήτου σώματος [πέρας ἡρεμοῦν]. καὶ διὰ τοῦτο ἢ μὲν γῇ ἐν τῷ ὕδατι, τοῦτο δ' ἐν τῷ ἀέρι, οὗτος δ' ἐν τῷ αἰθέρι, ὁ δ' αἰθήρ ἐν τῷ οὐρανῷ, ὁ δ' οὐρανὸς οὐκέτι ἐν ἄλλῳ.« Mit »Äther« ist hier noch das gemeint, was bisher »Feuer« hieß. Prantl spricht in einer Anmerkung [16 zu Buch IV der Physik] von der späteren mißbräuchlichen Auffassung des Äthers durch Aristoteles als eines fünften Elementes, das ein gegensatzloses und unveränderliches, ja eine Art göttliches Wesen sei. Prantl übersieht aber völlig das Entscheidende der späteren Deutung des Äthers durch Aristoteles. Vgl. Jaeger, Aristoteles, 2. Auflage, Berlin 1955, S. 308 ff.

⁹⁶ Vgl. »Die Zeit«, a. a. O., S. 150 f.

⁹⁷ Es geht aus den Darlegungen von Aristoteles nicht ganz klar hervor, ob eine unendliche Bewegung von Feuer und Erde nur deshalb ganz ausgeschlossen ist, weil Aristoteles überhaupt keine innerkosmische Unendlichkeit kennt, oder deshalb, weil sie eben peripherisch bzw. zentrisch begrenzt werden. Wahrscheinlicher ist das erstere. Vgl. den weiteren Text.

⁹⁸ Vgl. hierzu »Der Selbstaufbau der Natur«, a. a. O., Vierter Teil, IV, 2.

ein bloßes Analogon, keineswegs eine Identifizierung. Natürlich ist das Weltall kein wirklich lebendes Wesen, wie es nur innerkosmische Gebilde sein können. Man müßte sonst sämtliche innerkosmischen Substanzen »lebendig« oder gar »seelisch« nennen, und alle Wesensunterschiede fielen dahin.⁹⁹ Die Möglichkeit einer durchgehenden Analogisierung liegt darin, daß geschöpfliche Substanzen doppelpotenziell konstituiert sind, aktiv und passiv, dem aktiven und dem passiven Ermöglichungsgrunde nach, aus denen sie »herauswachsen«. Es handelt sich um die letzten naturerstellenden Potenzen, die aktualisierenden und diejenigen, aus denen heraus aktualisiert wird. Sie sind die letzten geschöpflichen Gründe. Hinter sie kann man — innerhalb des Geschöpflichen — nicht zurück. Hier finden wir eine Möglichkeit absoluter Grenzhafteigkeit auf beiden Seiten; eine Grenzhafteigkeit, die überschreiten zu wollen ein Nonsens wäre.

Denken wir zunächst an das Weltzentrum, so könnte man sich vorstellen, daß die Welt hier gewissermaßen raumzeitlich ins Nichts hinein zusammenschrumpfe. Was würde aber ein solches raumzeitliches Abnehmen der Welt von ihrer peripherischen Aktualität her zur Mitte hin eigentlich bedeuten? Andererseits könnte man sich denken, daß die Welt in ihrem Zentrum gewissermaßen noch keimhaft gegeben wäre — wie die Pflanze im Samen. Es ist zwar schon alles da, aber dennoch ist noch nichts da. Das Weltall würde potenziell vom Zentrum her aus sich herauswachsen. Wo und wie nähme es da ein Ende? Und wo läge dann seine Peripherie? Was bedeutete überhaupt eine solche? Man könnte, hieran anschließend, eine dritte Möglichkeit darin sehen, daß das Weltall an der Peripherie »anfinge«. Und daß »Anfangen« eben genau dieses hieße: von der Peripherie aus, wo der Kosmos voll entfaltet wäre, über gewisse räumlich strukturierte Stadien hinüber zur Mitte hin immer mehr abnehmen. Es entspräche

⁹⁹ Vgl. vorhergehende Anm.

das unserem erstgenannten Beispiel. Das Weltall würde gewissermaßen in sich zurückwachsen.

Aber gibt es nicht eine ganz andere Bedeutung des peripherischen Anfangs? »Akt« ist doppeldeutig. Akt ist nicht nur: das voll Verwirklichte. Es ist auch dasjenige, was die Fähigkeit zur Aktualisierung oder Verwirklichung besitzt. Wir haben in bezug auf die elementaren Dynamismen schon oft darüber gesprochen. Die Weltperipherie wäre in diesem Sinne alles das, was das Weltall der reinen vorgegebenen »Kraft« nach [virtute-überaktuell] raumzeitlich darstellt.

Die Welt wie alle Weltbestände ist sich selbst in zweifach potenzieller Weise vorgegeben: erstens im passiven Ermöglichungsuntergrund, zweitens im aktualisierenden Ermöglichungsübergrund. Der erste ist das Zentrum des Weltalls, der zweite ihre Peripherie. Es ist mehrfach von den Interpreten des Aristoteles bemerkt worden, wie z. B. von Prantl, daß dasjenige, was dem immerwährend Bewegten örtlich und wesentlich näher steht, mit dem Prinzip der Form eine größere Verwandtschaft habe, dasjenige, was jenem ferner steht, mehr dem Prinzip des Stoffes verwandt sei.¹⁰⁰ Prantl fügt hier hinzu, dem Aristoteles gelte »die Form des Unten- oder Schwerseins, während sie eine Form ist, [dennoch] als eine dem Stoff näherliegende Form, hingegen die Form des Oben- und Leichtseins, während sie natürlich nicht ohne Stoff ist, als eine der ewigen Bestimmtheit überhaupt näher liegende Form«. Wir werden an das erinnert, was früher über den unaufhebbar hyletischen Charakter des Erdhaften gesagt worden ist, wenn es gleich formal-ontologisch eine aktualisierende und also eidetische Funktion besitzt. So ist auch das Feuerhafte, sollte es gleich eine hyletische Funktion haben, seiner Qualität nach bleibend etwas Eidetisches. Es ist nun zwar hier nicht von der Weltperipherie und dem Weltzentrum die Rede. Und gerade um diese beiden äußer-

¹⁰⁰ Prantl, Anm. 17 zu De coelo IV, S. 337.

sten Grenzen geht es uns. Prantl sagt am Anfang jener Anmerkung mit Recht, daß man nicht etwa bei dem »Umgebenen« an die bloße Peripherie des Alls, bei dem »Umgebenen« an den bloßen Mittelpunkt desselben denken dürfe. Die Anmerkung Prantls gehört zu der Textstelle, in der Aristoteles bemerkt, das Umgebende gehöre zur Form, das Umgebene hingegen zum Stoff. Und das gelte für alle qualitativen und quantitativen Gattungen. Immer sei eines gleichsam mehr Form, anderes gleichsam mehr Stoff; »und ebenso gehört auch bei dem Örtlichen das Oben zu dem begrifflich Bestimmten [Eidetischen], das Unten aber zu dem Stofflichen«.¹⁰¹

Nachdem wir die klare Unterscheidung zwischen dem unaufhebbaren Wesenscharakter der Elementardynamismen einerseits und ihrer jeweilig verschiedenen formal-ontischen Funktion gezogen haben [was natürlich von ihrer Position aus weder Aristoteles noch Prantl möglich war], ist die Sachlage ganz klar. Vor allem aber hat Prantl recht, daß man nicht an eine bloße, ganz und gar eidetisch gestaltete Weltperipherie und an ein bloßes, ganz und gar hyletisch gestaltetes Zentrum denken darf. Beide sind von irgendeiner »Stofflichkeit« getragen. Und so kommen wir zu unseren drei wichtigen Ebenen zurück: erstens den letztlich stets zugrunde liegenden Elementardynamismen, die als solche, wie man wohl ebenso gut sagen kann, *Elementarstoffe* darstellen, zweitens ihren unaufhebbaren qualitativ-ontologischen Bestimmtheiten und drittens ihrer jeweils auswechselbaren formal-ontologischen Funktion. »Feuer« ist ein Elementarstoff, zugleich ist es unaufhebbar dem Eidetischen nahe verwandt, zugleich aber kann es bei der Umwandlung der Elemente ineinander die formale Funktion der Hyle besitzen. Dies als Beispiel.

Unsere Aufgabe bestand in der Bestimmung der Weltperipherie und des Weltzentrums. Auch hier müssen wir bei Ele-

mentardynamismen beginnen. Der Weltperipherie liegt der aristotelische »Äther« zugrunde, eines der eigentümlichsten Elemente, das Aristoteles zwar schon früh einführte, dessen überkosmische Bedeutung er aber erst später erkannte.¹⁰² Als unentstandenes, unvergängliches, sich ewig im Kreis bewegendes, überkosmisches, ja göttliches Element [Stoff!] können wir den Äther nun allerdings nicht mit den innerkosmischen Elementen ohne weiteres gleichsetzen. Zwar ist die elementardynamische bzw. stoffliche Grundlage auch hier schlechthin fundierend. Und das ist eben für uns das Wichtige. Von der aus diesem aristotelischen Äther¹⁰³ gemachten Peripherie sagt Aristoteles selbst¹⁰⁴: daß es »keine Grenze von ihr gibt, sondern vielmehr sie die Grenze der übrigen ist; denn sowohl gehört die Grenze zu dem Umfassenden, als auch umfaßt diese Kreisbewegung als eine vollkommene die unvollkommenen Bewegungen und diejenigen, welche eine Grenze und ein Aufhören haben, während sie selbst weder irgendeinen Anfang noch irgendein Ende hat, sondern unaufhörlich die unbegrenzte Zeit hindurch besteht, dabei aber von den übrigen Bewegungen für die einen die Ursache ihres Anfanges ist, von den anderen aber ihr Aufhören wieder in sich aufnimmt.«¹⁰⁵

Das ewige ätherische Umkreisen der Weltperipherie stellt also den dynamischen und räumlichen Urquell wie auch das

¹⁰² Vgl. »Die Zeit«, a. a. O., S. 152 ff.

¹⁰³ Der aristotelische Äther darf niemals mit einem innerkosmischen Element gleichgesetzt werden; dies gilt sowohl für die aristotelischen Elemente wie für unsere später [Kap. V, Abschnitt 2] eingeführte Transposition derselben.

¹⁰⁴ De Coelo 284a.

¹⁰⁵ »ἐχόντων δὲ τοιαύτην ὥστε μηδὲν εἶναι πέρας αὐτῆς, ἀλλὰ μᾶλλον ταύτην τῶν ἄλλων πέρας. τό τε γὰρ πέρας τῶν περιεχόντων ἐστί, καὶ αὕτη ἡ κυκλοφορία τέλειος οὔσα περιέχει τὰς ἀτελεῖς καὶ τὰς ἐχούσας πέρας καὶ παύλαν, αὐτὴ μὲν οὐδεμίαν οὔτ' ἀρχὴν ἔχουσα οὔτε τελευτήν, ἀλλ' ἀπαυστος οὔσα τὸν ἀπείρον χρόνον, τῶν δ' ἄλλων τῶν μὲν αἰτία τῆς ἀρχῆς, τῶν δὲ δεχομένη τὴν παύλαν.« [Übers. von Prantl.]

¹⁰¹ De coelo 312a.

Enden aller innerkosmischen Bewegungen dar. Der Terminus »Bewegungen« umgreift bekanntlich bei Aristoteles viel mehr als bei uns. Er umgreift alles Entstehen, alle Veränderung und alles Vergehen der Welt, mag es sich um substantielle, qualitative, quantitative oder rein kinematische Prozesse handeln. Innerkosmische Bewegung ist Übergang von der Dynamis als Dynamis zur Energeia. Das heißt, immer geht es von einer puren Möglichkeit des Seins auf allen diesen Gebieten in eine Wirklichkeit oder Aktualität. Immer geht es dabei über Gegensätze hinüber, die durch die *prote Hyle* verbunden sind. Der Zusammenhang reißt deshalb niemals ab. Wir haben ausführlich darüber gesprochen. Ganz anders bei dem aristotelischen Äther. Ebenso wie er nicht entsteht und nicht vergeht, kann er sich auch nicht verändern. Und mit ihm kann sich alles dasjenige ebenfalls nicht verändern, was substantiell oder wie auch immer aus ihm »gemacht« ist. Das ist insofern ganz selbstverständlich, als es beim aristotelischen Äther keine *prote Hyle* gibt und die ätherischen Substanzen mit ihrem Vergehen, ja schon mit jeder Veränderung restlos ins Nichts versinken müßten. Ihnen aber soll doch gerade »Ewigkeit« und Veränderungslosigkeit zukommen.

Zur Aktualisierung der Welt an jeder raumzeitlichen Stelle gehört das aktiv Aktualisierungsfähige, das die betreffende substantielle, qualitative, quantitative, kinetische Seinsheit überaktuell in sich schließt, und das passiv Aktualisierungsfähige, das die betreffende Seinsheit der puren, keimhaften Möglichkeit nach in sich birgt. Das erstere kann man nach Aristoteles das »Oben«, das letztere das »Unten« nennen. Das »Oben« schließt das ganze Weltall aktiv aktualisierungsmächtig in sich. Das »Unten« schließt es passiv aktualisierungsfähig in sich. Ihre Synthese stellt das jeweils räumlich und zeitlich verwirklichte Weltall dar. Ist das aktiv Aktualisierungsmächtige das »Oben«, das passiv Aktualisierungsfähige das »Unten«, so ist die verwirklichte Welt die »Mit-

te«.¹⁰⁶ Wir erinnern uns an jenen im Grunde vergeblichen Versuch, den Weltort bzw. Weltraum zu seiner eigenen Weltgrenze zu machen. Die zweidimensionale Kugeloberfläche, die als solche das Weltall darstellen soll, kann in keinem ihrer zu ihr gehörigen zweidimensionalen Wesen über sich hinaus, weil sie von einem dreidimensionalen Raum innen und außen umschlossen ist. Es ist der bloße Raum, der sie einschließt. Ihre Grenze ist sie selber. Man kann nicht einsehen, weshalb es nicht eine weitere Welt geben sollte mit eben jener Anzahl von Dimensionen, die diesem einschließenden bloßen Raume zugehört, und weshalb das nicht ins Unendliche weitergehen sollte.

Die aristotelische Grenze ist etwas völlig anderes. Sie ist eine Begrenzung *des* Weltalls. Das Weltall stellt nicht selber die Grenze dar, sondern liegt in der Mitte zwischen der oberen und der unteren Begrenzung. Nach oben hin reicht es mit seiner aufsteigenden Feuerregion an die Peripherie heran, nach unten hin mit seiner herabfallenden Schwereregion an das Zentrum. Was hätte es für einen Sinn, von einem räumlichen Jenseits dieser doppelten Begrenzung zu sprechen? Da doch auch der Raum seinen überaktuellen und unteraktuellen Ursprung wie sein doppelgestaltiges Ende in den beiderseitigen Grenzen findet. Und ebenso die Zeit. Genau gesprochen reicht der Kosmos nicht auf völlig zufällige Weise »von hier bis dort«; sondern er entspringt überaktuell und unteraktuell an der peripherischen *und* an der zentrischen Grenze. Er *ist* dort, wo er, sich aus seinen beiderseitigen Potenzialitätsgrenzen erhebend, eben *ist*. Auf das Apeiron oder den Unraum bezogen, könnte er auch »wo anders« sein. Aber das hat ebensowenig oder ebensoviel Sinn, als wollte man sagen, er könne innerhalb des Nichts auch »wo anders« sein. Denn im

¹⁰⁶ Man muß also »Mitte« als den mittleren Bereich *zwischen* Oben und Unten, also *zwischen* Peripherie und Zentrum, von »Mitte« als Weltzentrum [dem absoluten »Unten«] unterscheiden.

Apeiron gibt es weder eindeutige Ausmessungen noch eindeutige Orte.

Aristoteles nennt den Ort »die erste unbewegliche Grenze des Umfassenden«. Nehmen wir diese endgültige Bestimmung kosmologisch-transphysisch, so dürfte sie nach allem Ausgeführten nunmehr wohl zu verstehen sein. Dem neuzeitlichen Leser erscheint es allerdings zunächst merkwürdig, daß die ewig rotierende Weltperipherie, die sich für Aristoteles empirisch im Fixsternhimmel präsentierte, als »ruhende« Grenze angegeben wird. Daß das Weltzentrum, auch das vermeintlich empirische der Erde, ruhend sein soll, ist ohne weiteres einleuchtend. Aber der Himmel? Für Aristoteles war offenbar die »Ruhe« der Weltperipherie und ihre gleichwohl ewige Rotationsbewegung überhaupt kein Problem. Es ist das um so auffälliger, als für ihn die Unverrückbarkeit des Ortes und so auch des Weltortes eine seiner Grundthesen darstellt. Was sich ewig um sich selber dreht und dabei keine Bewegung besitzt, die immerwährend aus der Möglichkeit in die Wirklichkeit tritt, sondern sich ganz und gar auf der Ebene des überaktuellen Seins befindet, das jedes Nichtsein ausschließt, hat keinerlei Bewegung im innerkosmischen, empirischen Verstande an sich. Wo es anfängt, da hört es auf. Und wo es aufhört, da fängt es an. Es ist immer und überall mit sich selber zusammengeschlossen. Es ruht daher ewig in sich selber.¹⁰⁷

Was aber heißt »erste« ruhende Grenze des Umfassenden? Hier geraten wir in einen gewissen Konflikt mit anderen aristotelischen Bestimmungen. Wie es oft bei Aristoteles der Fall ist, stehen ganz naiv empirische und metaphysische Bestimmungen nebeneinander. Es sieht nämlich zunächst und auch an vielen späteren Stellen so aus, als wolle Aristoteles die naheliegende Bemerkung machen, daß »mein« Ort, an dem

¹⁰⁷ Vgl. »Die Zeit«, a. a. O., S. 136 ff., wo ich eine ausführliche Analyse dieser Sachlage gegeben habe.

ich mich gerade befinde, die innere Grenze des mich zufällig gerade umgebenden empirischen Raumes ist: also z. B. das Stück Luft, das mich in meinem Zimmer gerade umschließt. Oder bei einem unter Wasser befindlichen Holzstück: der Wasserteil, der das Holzstück immer gerade zufällig umgrenzt. Aristoteles behauptet nämlich, daß sich Inhalt und Ort unmittelbar berühren müßten und daß der gefäßartige Ort nicht kleiner und nicht größer sein dürfe als der Inhalt. Da er aber andererseits die grundsätzliche Unbeweglichkeit des gefäßartigen Ortes fordert, so scheinen sich die beiden Thesen gegenseitig aufzuheben. Denn jedes empirische Gefäß, das »bloß mich« oder irgendein anderes Ding unmittelbar umschließt, ist grundsätzlich bewegbar. Die »erste« Grenze ist, in diesem Sinne genommen, immer die Grenze eines Einschließenden, das an einen anderen relativen Ort gerückt werden kann.¹⁰⁸

Entscheidend für die gesamte aristotelische Konzeption bleibt die These, daß der Ort absolut unbeweglich sein müsse. Das wäre allerdings auch der Fall bei einem isotropen unendlichen Raum. Wir wissen jedoch, daß Aristoteles diesen grundsätzlich ablehnte. Raum bzw. Ort war für ihn erstens immer etwas »Dynamisches«, d. h. Wirksames, und zweitens etwas, was ein »Oben« und ein »Unten« besitzt. Die wesenhafte Unbeweglichkeit des Raumes bestand für ihn nicht in einer rein formalen oder dimensional statischen, sondern in einer »ewigen«, das heißt unverrückbaren Strukturordnung, die nicht nur durch bestimmte Elementardynamismen mit deren wesenhaftem »Wohin« hervorgerufen ist, sondern die auch mit den entsprechenden Vollelementen in unaufhebbarer Wechselwirkung steht: Feuer hat ein Streben nach oben; das Oben zieht das Feuer zu sich hin. Die Vollelemente [Feuer, Luft, Wasser, Erde] bewegen sich naturgemäß oder aber gewaltsam und gegen ihre Natur durch den also struk-

¹⁰⁸ Ross macht sehr ausdrücklich auf diesen Widerspruch aufmerksam.

turierten Raum hindurch. Die Strukturen selber *sind* unbeweglich [»ewig«]. Ihre Verrückung würde das Zusammenbrechen der Welt bedeuten.

Denken wir nunmehr an die naive empirische Anschauung des von irgendeinem Gefäß umschlossenen Inhalts. *Paßt* denn eigentlich der Inhalt in das Gefäß hinein? Oder wann *paßt* er hinein? *Paßt* Wasser in ein Holzgefäß? Mit »Passen« meine ich hier, daß Inhalt sowohl wie Gefäß die gleiche grundlegende Taxis besitzen. Für Aristoteles besitzt nämlich nicht nur das Weltall als ganzes ein Oben, ein Unten und eine Mitte, sondern ebenso jedes kleinste Raumstück. Erdhaftes besitzt aber eine grundsätzlich andere letzte Raumstruktur als Wasser, mögen wir das empirisch ohne weiteres merken oder nicht. Ein Holzgefäß ist schlechthin schwer, d. h. es hat einen »Trieb« zum Weltzentrum hin, von dem es zugleich angezogen wird. Wasser aber ist grundsätzlich »leichter« als Erdhaftes. Es ist ein Mittelding zwischen absoluter Schwere und Leichtigkeit. Zugleich aber ist es im Gegensatz zur Luft mehr schwer als leicht.

»Bewegung zum eigenen Ort ist Bewegung in die eigene Form.« Wir wissen es. Und Gleiches strebt zum Gleichen und wird vom Gleichen angezogen. Gefäß und Inhalt, wenn sie eine letztlich verschiedene räumliche Strukturierung haben, können sich unmöglich im exakten und strengen Sinne an allen ihren Punkten berühren. Nur im Feuer ist Feuerhaftes *chez soi*, nur im Erdhaften das schlechthin Schwere. Das Holzgefäß *kann* Wasser oder Luft gar nicht im eigentlichen Sinne umgreifen und deshalb auch nicht umgrenzen. Sie sind dem letzten raumhaften Eidos nach zu verschieden. Wir sehen jetzt die Frucht unserer Analysen im ersten Abschnitt über den aristotelischen Topos heraustreten. Grenze [Eidos] ist nicht gleich Grenze [Schema]. Ich wüßte aber auch nicht, wie sich die aristotelische Bestimmung, »Ort« sei die erste unbewegliche Grenze des Umfassenden, auf andere Weise

völlig klären ließe. In dieser Sicht besitzt sie jedoch zugleich eine unerhörte metaphysische Dignität.

Gewiß ist nicht nur Erdhaftes gelegentlich in der Luft oder im Wasser und im Feuer, Feuerhaftes auf der Erde oder in der Luft usw. Die ganze Ordnung unserer empirischen Welt besteht in einer solchen Umgrenztheit von einem räumlich unangemessenen und beweglichen Umfassenden. Ganz im faktischen Gegensatz zur aristotelischen Definition. Wir können dazu nur sagen, daß fast kein Ding an seinem ihm wesentlichen eigenen und ersten Ort ist. Es ist so gut wie immer an einem fremden und sekundären. Alles aber, was sich naturwidrig an einem fremden Weltbezirk aufhält, ist damit nicht im strengen Sinne umgrenzt. Seine eigene Gestaltsgrenze kann mit einer ausgegrenzten Innenfläche des umgebenden Mediums nicht zusammenfallen. Erst falls ein »Holzbecher« auch innen ganz und gar aus Holz bestünde, könnte das Gefäß die wirklich umgebende Grenze des Eingegrenzten sein. Die allgemeine Definition stimmte allerdings auch hier nur genau, wenn man sich das Gefäß in einem vorausgesetzt erdhaften Zentrum dächte, das als solches unbeweglich ist. Jede »Stelle«, an der man sich das solide Gefäß im Weltzentrum dächte, würde in diesem Fall von der ersten unbeweglichen Grenze des umgebenden Weltzentrums eingeschlossen sein. Der gleiche Fall bestünde bei einem Stromteil im antik gedachten Weltozean.

Der Widerspruch zwischen den zwei Anforderungen des Aristoteles, daß es sich nämlich erstens um einen grundsätzlich unbewegten Ort handeln müsse und zweitens um einen Ort, der das Umfaßte völlig einschließt, löst sich also, wenn man in der maßgebenden Definition den Terminus »erste« [und unbewegliche] Grenze als *grundlegend* erste Grenze denkt, als einen der Weltbezirke, die das All räumlich konstituieren. Dann ist wirklich »Ort« [= Raum] gleich der ersten unbeweglichen Grenze des Umfassenden. Ich möchte zum Schluß

darauf aufmerksam machen, daß in der aristotelischen Gesamtkonzeption auch hier wieder in eigentümlicher Weise die innerkosmischen Verhältnisse zu im Grunde gewaltsamen und gegennatürlichen werden. Die wesensnatürliche Konstellation, daß sich etwas auch wirklich dort befindet, wohin es wesensmäßig gehört, ist in aristotelischer Sicht fast nie gegeben.

V. Der gequantelte Raum

1. Aristotelischer Raum und Zeitquantelung

Ein gequantelter Raum ist zunächst ein diskontinuierlicher Raum. Er besteht aus Raumstücken, zwischen denen »irgendwie« das Nichts ist. Es mag zunächst sonderbar anmuten, daß ich auch hier bei Aristoteles anfangen. Vertritt nicht Aristoteles den *einen* kosmischen Raum, den Kontinuitätsraum, wie er selber immer wieder betont? Auch die gesamte antike, die mittelalterliche und neuzeitliche Interpretation hat es so aufgefaßt.

Hierbei ist aber eines nicht bedacht, was die Sachlage völlig ändert. Das aristotelische Weltall scheint zwar unserer aktuellen Welt, was die Aktualität betrifft, genau zu entsprechen. Es ist erfüllt von Erde, Wasser, Luft und Feuer, den charakteristischen antiken und mittelalterlichen Elementen, die sich als voll ausgestaltete empirische Substanzen aneinanderreihen. Wir können sie sehen, berühren und ihre wechselseitigen Wirkverhältnisse aufeinander beobachten. Den aristotelischen Äther, der die Peripherie bildet, müssen wir hierbei allerdings vorläufig vernachlässigen. Von einem »Element«, welches das subkosmische Zentrum bildet, ist bei Aristoteles ohnehin keine Rede.

Wir sahen jedoch, daß für die Klärung der zum Teil widersprüchlichen aristotelischen Aussagen eine Unterscheidung gemacht werden mußte, die er selber nicht macht: die Unterscheidung zwischen Vollelementen und den ihnen zugrunde liegenden Elementardynamismen. So zum Beispiel zwischen dem Feuerhaften und dem Feuer. Ich habe schon am Anfang bemerkt, daß wir uns zwar an die aristotelische »Physik« ontologisch anschließen werden, dann aber auch entscheidend über sie hinausgehen müssen. Das betrifft zunächst selbstverständlich die Auffassung von den Elementen. Daß Feuer in

keinem Sinn mehr für uns heute ein »Element« ist, weiß jeder. Es kann nicht einmal als Substanz aufgefaßt werden, wie doch immerhin Wasser und Luft. Diese sind zwar nach neuzeitlicher Einsicht Verbindungen oder doch zusammengesetzte Stoffe, aber eben dennoch stoffliche Einheiten. Unter »Erde«, sei es Element in unserem heutigen Sinne, Verbindung oder Mineral, begreift Aristoteles alles das zusammen, was nicht nur »Schwere« in einem ausgesprochenen Sinne besitzt, sondern vor allem eine massenhafte Kompaktheit. So wußte er wohl, daß auch Wasser und Luft »schwer« sind, aber der flüssige Zustand des Wassers, wie erst recht der gashafte und fast unsichtbare der »Luft« veranlaßten ihn, diese drei Elemente zu unterscheiden. Wir brauchen uns auf diese simplen und bekannten Dinge nicht näher einzulassen. Wesentlich ist etwas ganz anderes.

Für die neuzeitliche Einsicht liegen die aristotelischen »Elemente« trotz aller empirisch wichtigen Unterschiede auf der gleichen Ebene, der der aktuellen Welt. Aus ihnen ist die aktuelle Welt in ihrer Totalität gebildet. Können wir aber wirklich die aristotelische Welt mit unserer empirischen Welt vergleichen, auch wenn wir von der Peripherie [Fixsternhimmel] und vom Zentrum absehen? Man hat es immer ohne weiteres getan. Es scheint mir jedoch fundamental falsch zu sein. Die innerkosmische Welt des Aristoteles ist keine Welt schlichter Aktualität. Wenn sie das wäre, so gäbe es auch für alle Voll-elemente ein einfaches Durchmessen des Raumes. Wir wissen längst, daß Aristoteles keinen einfachen, in sich einhelligen Kontinuitätsraum kannte. Zwischen Peripherie und Zentrum lag für ihn kein einfaches Diastema. Der dazwischenliegende »Raum« ist entweder ganz und gar »nach unten« oder ganz und gar »nach oben«, oder aber »mehr nach oben« [wie die Luft] bzw. »mehr nach unten« [wie das Wasser] orientiert. Je nachdem, was für Elemente diesem »Dazwischen« jeweils eine spezifische und dynamisch wirksame Raumstruktur ga-

ben, war diese eben beschaffen. Wie soll sich da ein Etwas einfachhin von einem Raum zum andern bewegen! Bewegt sich ein Element frei und seinem Naturtrieb gemäß, so strebt es seinem Ort, das heißt aber zugleich seiner Form zu. Ebenso wird es von diesem Ort oder von dieser Form angezogen. »Form« ist der Zustand vollständiger Aktualität. Erst an »seinem« Ort ist das Element in seiner ihm wesensgemäßen Form, das heißt völlig ausaktualisiert. Diesen »eigenen« Ort kann das innerkosmische Element aber niemals in einer solchen Weise erreichen, daß es in demselben nunmehr »ruhte«. Auch wenn es sich als freies Element in dem ihm eigenen Wesensmedium bewegt [Feuer im »Feuer«, Erdhaftes im »Erdhaften« usw.], müßte es doch immer weiter »nach oben« bzw. »nach unten« fortstreben. Denn eben das gehört zu seiner Natur. Wie kann man Feuer oder Erde an sich selbst¹ zur Ruhe bringen wollen, da die in spezifischer Weise raumgerichteten Bewegungen ihr Wesen ausmachen? Bewegt sich ein Element dagegen in einem ihm wesensfremden Medium [Feuer in der Luft], dann wird es durch den ihm innewohnenden Bewegungstrieb ständig gezwungen, gegen die wesensfremde Bewegungsart oder aufgezwungene Ruhe dynamisch Stellung zu nehmen.

Nach Aristoteles ist Bewegung: die Verwirklichung des der Möglichkeit nach Seienden, sofern es ein solches ist.² Naturhafte Bewegung ist also in jedem Fall *Ver*-wirklichung. Sie ist in jedem Fall ein Unterwegs von einem Zustand der Möglichkeit in einen Zustand der Wirklichkeit. Immer ist sie ein Zwischenzustand zwischen Dynamis und Energeia. Bewegung, sagt Aristoteles, sei etwas Unabgegrenztes³ [ἀόριστόν

¹ Außer sie würden durch eine absolute Grenze aufgehalten. Vgl. u. S. 185.

² Physik 201b: »ἡ τοῦ δυνατοῦ, ἢ δυνατόν, ἐντελέχεια φανερόν ὅτι κίνησις ἐστίν.«

³ Ib. 201b. Vgl. auch »Die Zeit«, S. 66 ff.

τ]. Deshalb sei auch so schwer zu erfassen, was Bewegung überhaupt ist. Denn man könne sie weder schlechthin unter die Dynamis des Seienden, noch unter die Energeia stellen. Es gibt kaum etwas, was für die ganze aristotelische Bewegungskonzeption charakteristischer wäre als diese Bestimmung. Wie einfach stellt sich für uns ein Bewegungsvorgang dar! Er ist nichts weiter als die Verfolgung einer bestimmten Bahn durch den Raum hindurch, eine Translation. Für Aristoteles gab es keine Translation, weil es für ihn keinen ebenen Raum gab. Der Raum ist überall entweder »nach oben« oder »nach unten« oder beides. So gab es auch immer nur ein raumdynamisch bewirktes »von oben nach unten« oder umgekehrt, oder ein von beidem Gemischtes. Das ist aber eine ständige *Verwirklichung* des in diesem Augenblick Möglichen, sofern es möglich ist. Die ganze Welt ist in Bewegung — dorthin, wohin sie die Fähigkeit hat, sich ihrer Wesensnatur nach zu bewegen, oder wohin sie gegen ihre Natur mit Gewalt gezwungen wird. »Ruhe« ist nur erzwungene Verhinderung von Bewegung.

Es gibt bei Aristoteles keine Bewegung nur um der Bewegung willen. Seit der Neuzeit war es so, daß ein Etwas, das einmal mit bestimmter Geschwindigkeit und Richtung in Bewegung versetzt ist, diesen kinematischen Zustand unendlich beibehalten würde, wenn nicht andere Kräfte dagegen wirkten. Es bedarf keiner besonderen Kraft, um sie zu erhalten. Das eben gibt es bei Aristoteles nicht. Jedoch könnte dieser Gegensatz ganz falsch aufgefaßt werden und ist auch meist falsch aufgefaßt worden. Man sah wohl den tiefgehenden Unterschied, daß es in Antike und Mittelalter immer wieder einer besonderen Dynamik bedurfte, um das Bewegte »in Gang« zu halten; und daß in der Neuzeit diese Dynamik bei gleichförmig gleichgerichteter Bewegung völlig überflüssig wurde. Diese neue Sicht war der Umbruch seit Galilei.

Was man aber nicht sah, war die fundamentale Tatsache,

daß die aristotelische Bewegung nicht nur unaufhebbar dynamisch unterlegt war, sondern daß sie sich auch niemals auf der Seinsebene voller Aktualität vollzog; daß sie immer nur ein »Zwischen« zwischen realer Möglichkeit und realer Aktualität war. Das aber macht die ganze Sachlage völlig anders. Ich zitiere dazu eine Stelle aus meinem Zeitbuch: »Man kann sich diese eigentümliche Verfassung der aristotelischen Natur nur dadurch klarmachen, daß man sie doppel- bzw. dreischichtig sieht. Soweit und solange die aristotelische Natur besteht, kann sie die Realmöglichkeit weder ganz verlassen noch die Wirklichkeit ganz erreichen. Sie ist immer und immer wieder aus dem Einen ins Andere. Das vollzieht sich jedoch nur in den fundierenden Schichten der Natur. An der ›Oberfläche‹ sieht es so aus wie ein bloßes Durchqueren des Raumes und der Zeit in ununterbrochener Aktualität.«⁴ Und dazu: »die ›Wirklichkeit‹, in die das Zielstrebige je und je auf seiner Bewegungsbahn versetzt wird, ist immer eine unvollendete, gleichsam ›offene‹. Es bleibt eine Wirklichkeit mit dem Index: ›noch nicht‹ oder ›immer noch nicht‹. Deshalb wird sie sofort wieder in die bloße Realmöglichkeit entlassen, um aus ihr neu zustande zu kommen. Die Wirklichkeit, die mit jedem Punkt der Bahn erreicht wird, ist immer und immer wieder mit dem Index ›noch nicht‹ und daher immer neu mit dem gleichen Zieltrieb versehen.«⁵

Nun stehen allerdings die Ausführungen, aus denen diese Zitate stammen, im Zusammenhang mit der Zeitproblematik und hier speziell mit der real gequantelten Zeit. Jedem realen Zeitmoment, das im Nichtsein verschwindet, folgt ein neues reales Zeitmoment, das aus dem Nichtsein auftaucht. Es ist selbstverständlich, daß es unter diesen Umständen kein kontinuierliches Geschehen in unserem Sinne geben kann. Jede Entität der Welt, sie mag noch so fundamental oder

⁴ A. a. O., S. 68.

⁵ A. a. O., S. 70.

oberflächlich, noch so umfassend oder geringfügig sein, ja das gesamte All muß mit jedem realen »Jetzt« aus einer bloßen Realmöglichkeit in die Aktualität auftauchen und instantan wieder in sie verschwinden. Da gibt es natürlich keine kontinuierliche Bewegung durch unsern Raum — mag es auch phänomenal so aussehen. Die Zeit, so sagten wir, folgt dem Sein nach. Weil das Sein der Welt ein beständig fortbewegtes ist, werden auch die realen Jetztte zu beständig vorrückenden. Jenes kontinuierlich und überphysisch, dieses diskontinuierlich und physisch.⁶

Ein zeitlich diskontinuierliches Sein kann aber nur ein diskontinuierlich Seiendes begründen, und dieses kann sich wiederum nur in einem diskontinuierlichen Raum vollziehen. Denken wir an eine einfache Bewegung, deren Träger an jedem »Punkt« ihrer Bahn aus der Möglichkeit in die Wirklichkeit gelangt und in dieselbe wieder versinkt, so ist es unmöglich, daß der Bewegungsträger als ein mit sich selbst identischer eine kontinuierliche Raumbahn durchläuft. Auch wenn es sich hierbei um die ganze Welt »auf einmal« handelte, die in je einem realen Jetzt aus der Dynamis in die Aktualität gelangt und umgekehrt, so wüßte man doch nicht, ob alle diese aufeinander folgenden Welten mitsamt allen zu ihnen gehörigen Beständen zu einer und derselben identischen Welt gehören. Eine kontinuierliche Raumbewegung stellte schon von hier aus eine Unmöglichkeit dar. Aber immerhin könnte stets die gleiche »Raumwelt« mit ihren Beständen entstehen, und zu merken wäre von dieser zeitlichen Quantelung nichts.

⁶ Diese Verhältnisse sind in meinem Zeitbuch ausführlich dargestellt, und ich muß hier darauf verweisen.

2. Transposition der aristotelischen Elemente

In den Darlegungen dieses Buches sind wir von einem ganz anderen Ansatzpunkt her zu einer Art diskontinuierlichen Raumes gelangt. Ein gequantelter Raum im physikalischen Sinne war es allerdings noch nicht. Das Problem der inneren Paradoxie des actu unendlichen Raumes, bzw. des Apeiron, wie es einfach genannt wurde, stand vor uns. Der Weg zum Apeiron war deutlich. Wenn man den gewöhnlichen Raum von allen nicht nur realen, sondern auch geometrischen »Inhalten« entleert denkt, wird er zu einem Apeiron. Das heißt: schließlich ist er von sich selber »enträumt«. Übrig bleibt nicht ein metrischer Raum mit eindeutig fixierbaren Maßen und Punkten. Übrig bleibt ein Unraum oder ein schlechthin Undurchmeßbares. Unsere Grundfrage bestand in folgendem: Wie kommt das Undurchmeßbare zu meßbaren Größen, die sich »in ihm« befinden, es also doch eigentlich durchmessen und erfüllen? Das heißt, die Sache mit dem »Erfüllen« ist an sich etwas höchst Problematisches. Denn jede endliche Größe, mag sie real oder metrisch sein, schließt, wie wir wissen, das ganze Raumparadoxon in sich. Die Größe ist zwar etwas Endliches, das »von hier bis dort« reicht; in sich selbst ist sie aber zugleich ein apeirischer Abgrund, das heißt genauso undurchmeßbar wie der äußere Raum selber. Die endliche Größe durchmißt in sich selbst ihre eigene Undurchmeßbarkeit. Sie überbrückt in sich selbst ihre eigene Unüberbrückbarkeit.

Wir waren nun zwar einen wesentlichen Schritt weitergekommen, aber doch noch nicht zur endgültigen Klärung. Das Apeiron kann zwar nicht mit irgendwelchen endlichen Größen erfüllt werden, wohl aber — ihm entsprechend — mit unendlichen. Das heißt, es müssen Potenzgründe vorhanden sein, die als solche den apeirischen Unraum als ihre Erstreckungsdimension mit sich bringen. Wir unterschieden die

unendliche Enthhebungspotenz, von mir das Peraion oder das Superätherische genannt, und die unendliche Versenkungspotenz, als die absolute Masse oder das Subätherische bezeichnet. Das Superätherische ist eine unendlich unendliche Dynamis, weil jeder ihrer unendlich vielen »Punkte« durch einen unendlichen Abstand von jedem anderen entfernt ist. Oder anders ausgedrückt: Das Superätherische ist durch und durch unendlich über sich selbst hinausgesetzt. Es ist die dynamische Leere oder Un-masse⁷ schlechthin. Das Subätherische ist dagegen eine unendlich endliche Dynamis, weil bei ihr schlechthin alles ineinander liegt. Es ist die »Masse« katexochen. Da sie aber ebenso εἰς ἄπειρον nach unten oder ins Zentrum des Kosmos drängt wie das Superätherische εἰς ἄπειρον nach oben oder in die kosmische Peripherie, so bedeutet *endliche* Unendlichkeit das schlechthinnige *Einswerden*, während bei dem unendlich Unendlichen jede Endlichkeit ausfällt.

Ich bemerkte jedoch gleich, daß diese gewissermaßen metaphysische »Endlichkeit« des Subätherischen nichts zur Erstellung der endlichen Entitäten beiträgt. Das unendliche Peraion und das unendlich Massenhafte sind einander entgegengesetzt. Das erstere vermag das letztere zu aktualisieren und umgekehrt. Wie aber kommt es zu den Realentitäten bestimmter endlicher Größe, die durch das Superätherische aus dem Subätherischen herausgehoben werden? Wie kommt es zu der bestimmt gearteten Dividierung, Individualisierung und Portionierung der absoluten Masse? Als ich früher diese entscheidende Frage aufstellte,⁸ deutete ich an, daß sie sich erst lösen lassen wird, wenn wir das Rätsel der absoluten Weltperipherie und des absoluten Weltzentrums in Angriff genommen haben. Das ist nunmehr geschehen.

Es mag zunächst sehr merkwürdig erscheinen, daß wir noch

einmal auf Aristoteles zurückgreifen, um diese doch rein ontologische Frage zu lösen. Aber es ist in der Tat unerlässlich, zunächst die »Elemente« Feuer, Luft, Wasser und Erde in eine neuzeitliche kosmische Sicht zu transponieren, um mit der Weltperipherie und dem Weltzentrum etwas anfangen zu können. Was für eine Rolle können diese kuriosen Elemente aber in unserer heutigen naturwissenschaftlichen Anschauung spielen? Ihre bloße Verwandlung in Elementardynamismen, die zur Lösung gewisser Interpretationsprobleme so wichtig war, reicht hier bei weitem nicht aus. Denn was sollte uns das Feuerhafte und das Erdhafte neben den Vollelementen Feuer und Erde bedeuten, selbst wenn wir mit den letzteren einen eindeutigen Sinn verbinden könnten?

Aristoteles hat vier innerkosmische Elemente. Zum Wesen des Feuers gehört, daß es in die Höhe steigt, zum Wesen des Erdhaften, daß es nach unten sinkt; zum Wesen der Luft, daß sie mehr nach oben steigt als nach unten sinkt, zum Wesen des Wassers, daß es mehr nach unten sinkt als nach oben steigt. Auch die Luft ist also noch »schwer«, aber nicht so schwer wie Wasser und erst recht nicht wie Erde. Feuer ist das absolut Leichte. Ihm kann überhaupt kein Moment der Schwere zugeschrieben werden. Ist es infolgedessen nicht möglich, es mit dem, was wir bisher das Superätherische nannten, in Parallele zu setzen? Das Superätherische ist das sich selbst εἰς ἄπειρον Übersteigende. Diese innere Bewegungsart gehört zu seinem Wesen. Hier haben wir allerdings schon eine gewisse Differenz zu Aristoteles. Aristoteles kennt keinen actu unendlichen Raum, also auch kein Apeiron. Ebenso kennt er auch keine Dynamismen εἰς ἄπειρον, wenn wir auch als von seiner Konzeption gefordert solche anzunehmen versuchten und ihnen nur durch die beiderseitigen Grenzen der Weltperipherie und des Weltzentrums ein Ende setzen ließen. Dem absolut Schweren entspräche andererseits unser εἰς ἄπειρον Subätherisches.

⁷ Hier im schlichten negativen Sinne gemeint.

⁸ o. S. 107 f.

Nicht aber können wir dem Superätherischen und dem Subätherischen entsprechende Vollelemente zur Seite stellen — wie dem Feuerhaften und dem Erdhaften die Vollelemente Feuer und Erde. Das Superätherische und das Subätherische können als solche niemals in Vollelemente umgewandelt werden. Sie bleiben immer Begründungsdynamismen und wesenhaft im Seinsstand der Potenzialität. Gleichwohl gibt es etwas Analoges auch zu den aristotelischen Elementen. Wir können neben dem Superätherischen und dem Subätherischen von dem Superäther und dem Subäther sprechen und zum Superäther die Luft, zum Subäther das Wasser in Analogie setzen. Nur müssen dann Superäther [gleich der aristotelischen »Luft«] und Subäther [gleich dem aristotelischen »Wasser«] lediglich Vollelemente⁹ bleiben. Das heißt: in unserer neuzeitlichen Sicht werden die vier aristotelischen Elemente mit ihren je zwei Rollen, der der Elementardynamismen und der der Vollelemente, in vier solche transponiert, von denen zwei die Rolle der elementardynamismischen Potenz und zwei die Rolle des Vollelementes spielen. Auf solche Weise entspräche:

»Feuer« dem Superätherischen bzw. dem Peraion [als Elementardynamismus],

»Luft« dem Superäther [als Vollelement],

»Wasser« dem Subäther bzw. der Masse [als Vollelement],

»Erde« dem Subätherischen bzw. dem Massenhaften [als Elementardynamismus].

Das Wichtige hierbei ist, daß Superäther und Subäther aus der Realsynthese von Superätherischem und Subätherischem entspringen. Die eigentlich aktualisierte Welt befände sich demnach nur in den Bezirken von »Wasser« und »Luft«, aristotelisch gesprochen. Mit »Feuer« und »Erde«, wiederum aristotelisch gesprochen, hätten wir den innerkosmischen oder empirischen Kosmos, wie wir ihn heute verstehen, schon weit

⁹ Vgl. jedoch S. 188, Anm. 12.

überschritten. Das ist uns gerade das Wichtige. Denn Aristoteles identifizierte ja fälschlicherweise die empirische Welt mit der ganzkosmischen. Das, was in Wahrheit schon zu super- und subphysischen Dimensionen gehört, rechnete er naiv und selbstverständlich noch zur empirischen Welt. Das aristotelische »Feuer« und die aristotelische »Erde« kennen wir empirisch überhaupt nicht. In ontologischer Interpretation jedoch werden beide als »negative« Grundlagen¹⁰ des materiellen Wellenmediums und des überweltlichen Äthers hervortreten.¹¹

Das ganzkosmische Analogon zur aristotelischen »Luft« ist neuzeitlich als »Äther« bekannt, der allerdings vorläufig noch nicht adäquat gefaßt und deshalb von der Physik abgeschafft worden ist. Das Analogon zum aristotelischen »Wasser« ist das materielle Wellenmedium, aus dem die korpuskularen Elementarquanten sowohl in ihrer inneratomaren wie in ihrer freien Form entspringen. Ich wage das jetzt schon zu sagen, werde es aber später genauer zur Darstellung bringen.

Auf solche Weise scheinen im Grunde alle vier aristotelisch-mittelalterlichen Elemente aus unserem Naturbild völlig verschwunden zu sein. Das einzige, was uns heute durch die Quantenphysik in einiger Deutlichkeit vor Augen steht, ist das materielle Wellenmedium. Wir können vorläufig nur sagen, daß es in irgendeiner, jedenfalls gequantelten Form nicht nur das Innere der Atome, sondern ebenso auch den ganzen Raum erfüllen muß. Denn sonst wäre es unmöglich, daß es an jeder Stelle der empirischen Natur zum momentanen Auftreten von Elektronen oder sonstigen materiellen Elementarkorpuskeln kommen könnte. Es handelt sich hier um unseren Subäther [= »Wasser«]. Eine ganz

¹⁰ Vgl. hierzu S. 215.

¹¹ Wir befinden uns hier noch nicht bei den unmittelbaren Grundlagen der Elementarquanten. Vgl. den folgenden Text.

ähnliche, nur umgekehrte Rolle spielt aber das, was wir den Superäther [= »Luft«] genannt haben. Er bildet die Grundlage zur Entstehung von reinen Strahlungsgegebenheiten aller Art.¹²

Feuer, Luft, Wasser, Erde — Superätherisches, Superäther, Subäther, Subätherisches! Was hieran vorläufig mit besonderer Prägnanz hervortritt, ist die Tatsache, daß der Wirkzusammenhang zwischen diesen auf einen Gesamtkosmos transponierten elementaren Medien eine ganz ähnliche ontische Artung besitzt wie der Wirkzusammenhang zwischen den aristotelischen »Elementen«. Es ist der finalursächliche Wirkzusammenhang zwischen Akt und Potenz, der hier und dort die maßgebende Rolle spielt. Es ist der beständige Übergang von einem passiven Ermöglichungsgrund zu einem aktiven Aktualisierungsgrund. Früher¹³ wurde dargestellt, daß die Enthebungsdynamis oder das Superätherische aus der Versenkungsdynamis oder dem Subätherischen eine Portion »Masse« herausaktualisiert, obwohl die Möglichkeit der Portionierung noch nicht erklärt wurde. Es wurde dabei immer wieder angedeutet, daß der Prozeß auch umgekehrt vonstatte gehen kann: daß das Superätherische mit seiner eidetischen Natur dennoch der *qualitativ* hyletischen Masse gegenüber ontisch-funktional eine hyletische Rolle spielen kann. Dabei wird die eigentliche Hyle, das Subätherische, funktional zum »Aktualisierenden«. Faktisch physikalisch ist das erstere der Fall, wenn ein Stück charakteristisch strukturierte Materie aktualisiert wird, das letztere, wenn ein Strahlungsgeschehen bestimmter Art zur Manifestation gelangt. Die

¹² Insofern war es nicht ganz exakt, Subäther und Superäther schon zu den Vollelementen zu rechnen. Ich tat es nur, um sie von den eigentlichen Elementardynamismen, dem Subätherischen und dem Superätherischen, abzuheben. Auch Subäther und Superäther sind in ihrer Weise noch Potenzialitätsgrundlagen, wenn auch sozusagen schon aktuellerer Art als das Subätherische und das Superätherische. Vgl. 4. Abschn.

¹³ Vgl. o. S. 104 ff.

Verwandlungen vom Superätherischen in den Superäther, wie ebenso vom Subätherischen in den Subäther, sind demgegenüber Verwandlungen völlig eigener Art, die wir erst später besprechen können.¹⁴ In jedem Fall handelt es sich auch hier um eine Art Akt—Potenz-Verhältnis. Eine große Rolle spielt heutzutage die Umwandlung vom Superäther in den Subäther, bzw. von Strahlung »in« Materie und umgekehrt. Man hat dies so gedeutet, als ob Licht und Materie im Grunde dasselbe wären und sich deshalb wechselseitig ineinander transformieren könnten. Materie wird dann sozusagen als gefrorenes Licht und Licht als aufgelöste Materie gesehen. Daß dem nicht so ist und daß es sich auch hier um ein typisches Akt—Potenz-Verhältnis handelt, habe ich in früheren Veröffentlichungen gezeigt.¹⁵

Betrachten wir nun unseren Gesamtkosmos mit seinen Begründungsdimensionen, so müssen wir feststellen, daß sich eine einfache Bewegungstranslation durch ihn hindurch ebensowenig denken läßt, wie es beim aristotelischen Kosmos der Fall war. Besitzt doch jeder Bezirk seine eigene innere Raumart. Das muß so sein, da das Superätherische das sich selber schlechthin Übersteigende ist, genauso wie das »Feuer«, das Subätherische hingegen das sich schlechthin Versenkende, genauso wie das »Erdhafte«. Wiederum steht der hierarchisch strukturierte Gesamtkosmos vor uns. Es kann in ihm nur immer wieder Aktualisierungen aus passiven und aktiven Ermöglichungsgründen heraus und Entaktualisierungen in sie hinein geben. Auch hier heißt es: »Bewegung ist die Verwirklichung des Möglichen als des Möglichen.« Das ist auch dort der Fall, wo es sich um Bewegungen innerhalb eines und desselben Weltbezirks handelt. Das Superätherische kann nur vorwärtskommen, wenn es sich immer aufs neue selber gänz-

¹⁴ Vgl. Abschnitt 4.

¹⁵ Vgl. besonders »Naturwissenschaftlich-metaphysische Perspektiven«, a. a. O., S. 24 f.

lich übersteigt und also von seiner eigenen Möglichkeit in eine neue Wirklichkeit seiner selbst gelangt. »Bewegung an den eigenen Ort ist Bewegung in die eigene Form.« Das gleiche gilt überall im gesamten Kosmos.

Wie steht es aber mit dem Superäther und dem Subäther bzw., aristotelisch gesprochen, der »Luft« und dem »Wasser«? Daß es sich bei der gegenseitigen Transformation um einen Akt besonderer Art handelt, der heute eine bedeutsame Rolle spielt, haben wir schon gesagt.¹⁶ Aber wie verhält es sich in diesem Fall mit der Fortbewegung innerhalb eines und desselben Bezirks, innerhalb des Superäthers [der »Luft«] oder des Subäthers [des »Wassers«]? Ganz besonders interessiert uns der letztere Fall. Denn hier scheinen wir doch nun endlich bei der Situation angekommen zu sein, die wir in neuzeitlicher Sicht »normal« nennen würden. Falls aus der Realsynthese von aktualisierendem Superätherischem und passiv ermöglichendem Subätherischem »Masse« verwirklicht worden ist, so haben wir das vor uns, was wir Entstehung von aktueller Materie nennen können. Vermag sich aber diese nicht einfachhin durch den eventuell selber materieerfüllten Raum zu bewegen, sei es im antik-mittelalterlichen Sinne einer kraftgetragenen Bewegung oder im neuzeitlichen Sinne einer gleichgültigen Trägheitsbewegung? Ehe wir diese Frage lösen können, müssen wir endgültig die Frage der Entstehung *endlicher* körperlicher Entitäten lösen.

3. Die Entstehung körperlicher Entitäten und der gequantelte Raum

Das große Rätsel, auf das wir von der Paradoxie des Raumes her immer wieder stießen, war folgendes: Wie ist es möglich, aus dem Apeirischen oder, spezieller, aus der Real-

¹⁶ Vgl. o. S. 189.

synthese von apeirischen Dynamismen eine peirische, d. i. eine endliche, Größe hervorzaubern zu können? Wie kommt es zu einer jeweilig bestimmten Portionierung? Wenn es aber zu dieser käme, so wäre es in jedem Fall unmöglich, daß sich so ein Stückchen aktualisierter Masse durch den Raum hindurch bewegt, da es einen solchen gar nicht gibt. Denn wir fanden nur ein undurchmeßbares Apeiron oder eine chaotische Untiefe, die *durch* ein solches Stückchen Materie allererst in einen durchmeßbaren Raum verwandelt wird. Wir behielten nichts weiter übrig, als das Apeiron einerseits, die absoluten »Hiers« andererseits. Der Abgrund zwischen den absoluten Orten wird nur transzendental-imaginativ als peirischer Raum *gesehen*. Er *erscheint* nur als solcher. Durch ihn hindurch kann es keine reale Bewegung geben. Darin bestand der ganze Sinn unserer früheren Analysen.

Wieder steht die Frage vor uns: Wie kommt die größenmäßige Begrenzung der absoluten materiellen Teile zustande? Es ist daran zu erinnern, daß sie nicht nur »außen herum« von dem Apeiron umgeben sind, sondern daß sie auch nach innen hinein mehr oder weniger ins absolute Massenzentrum, also wiederum in ein Apeiron, versenkt sind. An der Oberfläche »reichen« sie zwar »von hier bis dort«. Aber dieses »Von hier bis dort« ist dennoch nicht eigentlich durchmeßbar. Es geht ja auch innerlich durch einen Abgrund hindurch. Was übrigbleibt, sind nur die »Grenzen«. Außen: nichts; innen: nichts. Oder vielmehr außen: das Apeiron nach jeder Richtung und in jedem Sinne. Nach innen: der chaotische Abgrund. Es ist genau die gleiche Situation, auf die wir bei der aristotelischen Welt im ganzen trafen. Aber diesmal handelt es sich nicht um die Welt als ganze, nicht um das All, sondern um die einzelnen materiellen Bestände, die zu dieser Welt gehören. Doch ist es im Grunde die gleiche Frage: nach qualitativ absoluten Grenzen, die nicht ein Stück leeren Raums ausgrenzen oder auch das natürliche geometrische

Ende der den Raum erfüllenden Körper darstellen, sondern die in sich und als solche nichts weiter sind *als Grenzen*.

Die Lösung für den gesamten Kosmos lag darin, daß in der äußeren Grenze alles, was die Welt darstellt, überaktuell vorgegeben ist, so daß sie hier eben ihren transphysischen »Anfang« besitzt. Sie lag andererseits darin, daß sich die Welt aus dem tiefsten innersten Grunde als ihrem passiven Ermöglichungsgrunde erhebt. So hat sie also zwei Grenzen, die Peripherie und das Zentrum. Und in der Mitte liegt sie selber, von unten und oben aktualisiert und gehalten. Mit der Umgrenzung der einzelnen körperlichen Weltbestände steht es aber genauso. Auch sie müssen von außen und innen gehalten und gewissermaßen ausgeboren sein. Ihr eigenstes Wesen ist es, das sie »umgrenzt«. Es ist das sie wesensmäßig bestimmende Eidos. Wir können jetzt noch tiefer verstehen, was Aristoteles mit dem Eidos als der »Grenze« und dem möglichen »Ort« der Dinge meinte. Das Wesen ist es, das die Dinge nicht nur »ideal« in dem bestimmt, was sie sind, sondern das sie ganz wirklich im Sinne einer aktualisierenden Peripherie und eines passiven Ermöglichungsgrundes aus dem Apeiron hervorgehen läßt. Mit jeder solchen jeweilig zentral-peripherischen Eingrenzung ist ein »Ort« gegeben, der Ort eines Dinges, ein absoluter Ort, ein absolutes »Hier«. Es handelt sich um kein Hier, keinen Ort innerhalb eines vorgegebenen Raumes. Im Apeiron gibt es keine eindeutigen Orte, sowenig wie es eindeutig ausmeßbare Entfernungen zwischen Orten gibt, sondern es ist jedesmal ein Ort, der sich durch die ganz individuelle und unverwechselbare eidetische Realumgrenzung und dadurch Aktualisierung eines Etwas aus dem Tiefenabgrund kraft des Peraious erhebt. Allerdings vom Zentrum aus gesehen: mehr oder weniger aus der Tiefe und dadurch mehr oder weniger in die Höhe zur Peripherie hin. Denn das sind ja die einzigen eindeutigen Richtungen, die es im Apeiron gibt: eben der Abstand *vom* Welt-

zentrum und der *von* der Weltperipherie. Man darf natürlich nicht das Weltzentrum und die Weltperipherie mit dem eigenen Zentrum und der eigenen Peripherie des einzelnen Dinges verwechseln. Das letztere gibt dem Ding die eigenste absolute Umgrenzung und den eigensten Ort,¹⁷ das erstere gibt ihm die »Entfernungen« von der Peripherie und vom Zentrum des Kosmos. Aber diese von mir mit Absicht in Anführungszeichen gesetzten »Entfernungen« sind nicht geometrisch zu verstehen, als könnte man sie kilometerweise oder in Lichtjahren ausmessen. »Abstand« vom Weltzentrum bedeutet: mehr oder weniger weit eingetaucht sein in einen sich immer mehr räumlich zentrierenden Abgrund; »Abstand« von der Peripherie: mehr oder weniger weit erhoben sein in ein sich raumhaft transzendierendes Peraion. Beides hat mit euklidischen Ausmeßbarkeiten nichts zu tun.

Wohl aber bedeutet es etwas für die Qualität des Aktualisierten selber! Daß die körperlichen Entitäten mehr oder weniger tief in den zentrierenden Unraum eingesenkt sind, bedeutet, daß sie mehr oder weniger physische Masse besitzen. Je größer die Masse, um so größer die Trägheit. Jetzt können wir etwas von diesem eigentümlichen Zusammenhang verstehen. Denn je tiefer die Eingründung in das kosmische Zentrum ist, um so mehr wird die Masse von eben diesem Zentrum gleichsam festgehalten! Einen um so größeren Widerstand leistet sie aber auch jeder kinetischen Veränderung.¹⁸ Am wichtigsten ist uns jetzt, daß ein solches Körperding, also

¹⁷ Von hier aus bekommt sogar die These des Aristoteles einen ganz unmittelbar ontologischen und nicht nur naiv empirischen Sinn: daß nämlich der Ort die *erste* unbewegbare Grenze des Umfassenden sei. Denn die »erste« Grenze *wäre* ja nunmehr die eigene Umfassung der Peripherie, aus der das Ding unmittelbar herausaktualisiert ist. Sie umgibt tatsächlich »bloß dich«! Vgl. o. S. 112.

¹⁸ In welcher interessanter Weise sich diese Sachlage durch die allgemeine Relativitätstheorie ergänzt und verändert, werden wir später sehen. Vgl. u. S. 242 f.

zunächst ein Atom oder ein Molekül, offenbar aus einer bestimmt gearteten Synthese von Versenkungs- und Enthebungs-dynamismen konstituiert ist. Es ist hier zunächst keine Rede von Elementarkorpuskeln. Versenkungs- und Enthebungs-dynamismen sind transphysische »Medien«. Das heißt, man kann sie natürlich nicht mit empirisch-physischen Medien [Wasser, Essig oder sonstigen Flüssigkeiten] unmittelbar vergleichen.¹⁹ Denn sie besitzen keine dreidimensionale, überhaupt keine »euklidische« Erstreckung. Sie haben eine innere transphysische Raumnatur, eine sich schlechthin übersteigende einerseits, sich schlechthin in sich selbst versenkende andererseits. Etwas Körperliches ist entsprechend substantiell »erfüllt« mit Versenkungsdynamis, die irgendwie ontisch formal durch die Enthebungs-dynamis aus sich herausgehoben ist. Die eigentliche Substanz, die ein solches »Ding« zu einem leibhaft materiellen macht, ist also das Medium der Versenkungsdynamis, mehr oder weniger durch die Enthebungs-dynamis aus dem Zentrum herausaktualisiert. Es besteht innerlich aus einem Feld, einem Wellenfeld, falls man sich jetzt schon so ausdrücken will. Es ist leicht zu sehen, daß es seinerseits das Potenzialitätsfeld für die mögliche Aktualisierung von Elementarkorpuskeln [Elektronen, Protonen usw.] darstellen wird. Aber so weit sind wir noch nicht. Es ist jedoch deutlich, daß die durch ihr eigenes Eidos absolut begrenzten materiellen Entitäten unmöglich einen metrischen Raum erfüllen können. Ihre eidetische Grenzhaftigkeit schließt ihre schematische Grenzhaftigkeit ein bzw. erfordert sie als eine wesenhaft zu ihnen gehörige Qualität. Dazwischen aber ist nur real Undurchmeßbares.

Sind wir hierdurch zu einem gequantelten Raum gekommen? Jedenfalls zu »Körperdingen«, die zwischen sich nur etwas »Grundloses«, jedenfalls weder eine ausmeßbare Materie noch einen ausmeßbaren Raum besitzen. Was ist dazwischen?

¹⁹ Vgl. 4. Abschnitt.

Das Apeiron. Kann es durchmessen werden? Nein. Jedenfalls nicht im Sinne einer einfachen Translation. Kein Körperliches kann von »hier bis dort« in einem einfachen Bewegungsvorgang gelangen, der diese Strecke durchmißt. Ja, schon eine geometrische Durchmessung ist unmöglich. Wie gelangt aber eine körperliche Größe von hier bis dort? Wir gehen durch das Zimmer! Irgend etwas fliegt durch die Luft. Ein Boot durchquert den See. Phänomenal sind das ganz gewiß echte Translationsbewegungen. »Im Grunde« aber sind es beständig neue Aktualisierungen und Entaktualisierungen. Schon deshalb, weil es sich ja ständig um neue Jetztmomente handelt. Nunmehr sind wir aber von einem ganz anderen, nämlich räumlichen Ausgangspunkt dazu vorgedrungen. In keinem Fall stellt die Oberfläche der Aktualität einen Kontinuitätsraum dar. Es *gibt* keinen an der aktuellen Seinsoberfläche liegenden realen Kontinuitätsraum, der einfachhin durchmessen werden könnte, wie wir uns das gemeinhin vorstellen. Es ist von größtem Interesse, das zu bemerken, weil es sich hier noch gar nicht um irgendwelche Elementarteilchen handelt, die durch ihr »komplementäres Benehmen« [als Welle oder als Korpuskel] gequantelte Verhältnisse nach sich ziehen müssen. Wir befinden uns hier noch im makrophysischen Bereich. In makrophysischen Verhältnissen würde man von rein physikalischen Gesichtspunkten aus kaum auf so etwas kommen.²⁰

²⁰ Es ist jedoch sehr bemerkenswert, wie Leibniz mit diesem Problem, nämlich dem der Kontinuität und der kontinuierlichen Bewegung, gerungen hat und in welchem meiner Auffassung analogen, wenn auch nicht identischen Sinne er es – wenigstens zeitweise – gelöst zu haben glaubte. Denn seine Ansichten über den Raum haben sich mehrfach verändert. [Vgl. auch den Abschnitt über Leibniz bei Werner Gent, Die Philosophie des Raumes und der Zeit, Bd. 1, Bonn 1926, wo Gent schließlich von drei Entwicklungsstufen in der Raum-Zeit-Theorie des Philosophen spricht.] Charakteristisch für eine Anschauung, die den von mir gegebenen Ausführungen nahesteht, ist der schöne »platonische« Dia-

Ich sagte vorhin, zwischen den körperlichen Größen befinde sich das Apeiron. Das ist aber sehr ungenau ausgedrückt. Enthebungsdynamis ebenso wie Versenkungsdynamis »erfüllen« den gesamten Weltraum auf ihre Weise ebenso, wie sie das Innere der Atome »erfüllen«. Aristotelisch gesprochen heißt

log »Pacidius an Philalethes, Grundphilosophie der Bewegung«, den Leibniz im Oktober 1676 lateinisch geschrieben hat [deutsch in: Gottfried Wilhelm Leibniz, Schöpferische Vernunft, Schriften aus den Jahren 1668–1686, übers. von Wolf von Engelhardt, Marburg 1951]. Leibniz hat ihn selber mit der Überschrift versehen: »Geschrieben auf dem Schiff, als ich von England nach Holland reiste.« In diesem Gespräch wird die tiefe Problematik aller Kontinuität aufgerollt. Es erinnert zum Teil an den Inhalt der Zenonischen Paradoxe. Was uns im besonderen interessiert, ist die Einführung des Begriffs der transcreatio. Transcreation nennt Leibniz die immer wiederkehrende Auslöschung und Vernichtung, danach Neuerschaffung und Wiederherstellung eines »kontinuierlich« bestehenden bzw. sich bewegenden Körpers. Die Bahn eines sich bewegenden Körpers kann nicht kontinuierlich sein, die Bewegung ist vielmehr ein Zustand, »der zusammengesetzt ist aus dem letzten Moment des Existierens des Körpers an einem bestimmten Orte und dem ersten Moment . . . des Existierens am nächstbenachbarten Orte« [S. 130]. Ein solcher Körper bewegt sich kontiguiertlich, d. h. jeder Punkt seiner Bahn berührt sich sozusagen mit jedem folgenden. Leibniz lehnt die absolute Kontinuität ab, weil sie zu unauflösbaren Paradoxen führe, ebenfalls aber die Unterteilung einer sogenannten kontinuierlichen Größe in letzte kleinste Teilchen, Atome. Denn hierbei müßten auf der Aktualitätsebene Sprünge von einem Atom zum anderen vorausgesetzt werden. Nur eine dahinterstehende bleibende Substanz könne diese Überführung von einem Punkt zu einem anderen ihn berührenden leisten. Leibniz kennt aber keine andere dahinterstehende Substanz als Gott selbst, der jedes Ding auf dieser Berührungsgrenze vernichtet und wieder neu schafft. Deshalb ist die transcreatio ein Gottesbeweis. Ein Gesprächspartner antwortet, es werde so auf wunderbare Weise bekräftigt, was die alten Theologen sagten: daß nämlich die Erhaltung der Dinge eine ständige Schöpfung sei. So schließt Leibniz aus philosophischen Gründen auf die Unmöglichkeit einer translatorischen Kontinuitätsbewegung. Da er jedoch, wie alle Philosophen und Physiker der Neuzeit, außer Gott und dem Göttlichen nur eine Aktualitätsebene kannte, mochte sie physisch oder psychisch sein, so fehlten ihm die entscheidenden Kategorien, nämlich die der transphysischen Potenzen wie überhaupt des Transphysischen. Diese erst lassen vermeiden, kurzschlüssig unmittelbar auf Gott selbst zurückzugreifen.

das: der Weltraum ist raumstrukturell-dynamisch überall sowohl »nach oben« wie »nach unten«. Damit ist er, modern gesprochen: überall vom materiellen Wellenmedium wie vom ätherischen Wellenmedium besetzt. Es ist also im Grunde äußerlich und innerlich das gleiche Verhältnis. Wie aber werden nun die einzelnen körperlichen sowie strahlungsmäßigen Entitäten aus diesem »Meer« herausgeschnitten, wenn sie doch selber aus entsprechenden nur verschiedenartig synthetisierten substanziellen Medien bestehen? Gerade das macht ja ihre leibhaftige Wirklichkeit aus.

Wir haben die endgültige Lösung in der Hand. Die Körper besitzen ihre ureigenen »Grenzen« mitten im Meer der dynamisch apeirischen Medien. Kraft ihrer eigenen eidetisch bestimmten Grenzhafteit sondern sie sich aus ihnen aus. Sie liegen nicht in ihnen wie geometrische Größen in einem metrischen Raum. Sondern sie tauchen aus mehr oder minder großer »Tiefe« oder »Höhe« grenzartig in sie hinab bzw. in sie hinauf. Sie können als ganze nicht von der Stelle fort, an der sie sich befinden. Sie selber »machen« ja den betreffenden Ort. Sie können nur insofern den Ort verlassen, als sie entaktualisiert und wiederaktualisiert werden. Die empirischen Körper sind aus Atomen und Molekülen strukturierte Ganze. Die jeweilig spezifische Strukturordnung irgendeines Naturkörpers hat ihren letzten eidetischen Quell in der kosmischen Peripherie. Hier befinden sich die Entelechien, die je nach den gerade vorhandenen empirischen Bedingungen²¹ durch Vermittlung der aktualisierenden Enthebungspotenz das substanzielle Gesamtquale aus dem zentrischen Ermöglichungsgrunde herausbilden. Das substanzielle Gesamtquale ist das absolut umgrenzende individuelle Eidos, von dem wir soviel gesprochen haben. Es konstituiert jeweilig *den* Ort im Apeiron. Es ist klar, daß deshalb auch Atome und Moleküle nichts durch Zeit und Raum hindurch sich identisch Erhalten-

²¹ Vgl. »Die Zeit«, a. a. O., S. 244 ff.

des sein können. Aber wohl muß sich ihre strukturelle Gesamtformation durch alle aktualisierenden Akte hindurcherhalten — falls es sich um dieselbe Substanz handeln soll. Es ist deshalb unmöglich, irgend etwas von dieser zeiträumlichen Diskontinuität zu merken.

Wie aber steht es mit den mikrophysischen Elementarpartikeln, aus denen nach gewöhnlicher, wenigstens populärer Meinung die Atome bzw. Moleküle ihrerseits aufgebaut sind? Um deren Benehmen zu erklären, ist ja die ganze Quantenphysik entstanden. Wir haben so eben den diskontinuierlichen Raum von einer rein ontologischen Seite her entwickelt. Das ist sehr zu beachten. Von den bisherigen Voraussetzungen aus dürfte das physikalisch kaum möglich sein. Wie kommt es, daß gerade die mikrophysischen Elementarteilchen zur Notwendigkeit der Quantengesetze, gegebenenfalls auch eines gequantelten Raums geführt haben? Solange man sie als Vollkorpuskeln auffaßt, die die Atome in analoger Weise aufbauen wie die Atome die Makrokörper, wäre vom Ontologischen her der Schluß ein sehr einfacher. Da die gesamte körperliche Substanz den Raum nicht translatorisch durchqueren kann [welchen Raum es als Kontinuitätsraum gar nicht gibt] und infolgedessen auch die sie konstituierenden Atome dies nicht können, so wäre das gleiche natürlich in bezug auf die Elektronen und Kernbestandteile der Fall — *falls* diese eben in dem gleichen Verhältnis zu den Atomen und Molekülen stünden wie die Atome und Moleküle zu den Gesamtkörpern. Das ist nun aber ganz und gar *nicht* der Fall. Ich werde das im nächsten Abschnitt entwickeln. Und dabei zugleich zeigen, daß es sich bei den mikrophysischen Elementarteilchen überhaupt um eine vollkommen andere Seinsweise und Seinsebene handelt als bei den Atomen und Molekülen.

4. Die »Elementarteilchen«.

Ontologische Interpretation der Quantentheorie

Es ist eine bemerkenswerte zeitgeschichtliche Erscheinung, daß die maßgebenden Quantenphysiker heute fast alle zu einer »philosophischen« Interpretation der Quantenphysik übergehen. Das geschieht natürlich meist nur beiläufig und in Parenthese, neben den wichtigen rein physikalischen Untersuchungen. Die Physiker scheinen dabei zu sehr verschiedenen Resultaten zu kommen, so äquivalent die physikalisch-mathematischen Berechnungen und Feststellungen selber sind. Der grundlegende empirische Tatbestand, der durch die gesamte wissenschaftliche und populäre Darstellung der Quantentheorie hindurchgeht, besteht bekanntlich in der Möglichkeit, das Benehmen der »Elementarteilchen« sowohl korpuskular als auch wellenhaft aufzufassen, je nachdem, von welchen Experimenten man dabei ausgeht. Die Sache ist zu bekannt, als daß sie einer besonderen Ausführung bedürfte. In jedem Fall ist es die mögliche doppelte Gestaltungsart, die zu den quantentheoretischen Konzeptionen führte. Wir haben aus ontologischen Gründen ohnehin einen diskontinuierlichen Raum gefordert. Empirisch konnte jedoch die ganze Quantentheorie erst mit der Entdeckung jener paradoxen Sachlage auftauchen. Paradoxe müssen gelöst werden. Die physikalisch-mathematische Lösung gelang in den ersten Jahrzehnten unseres Jahrhunderts mit unerhörter Schnelligkeit und Schlüssigkeit. Sie gelang auf sehr verschiedenen, aber mathematisch meist einander völlig äquivalenten Wegen. Diese verschiedenen Wege hatten aber sehr unterschiedliche, ja manchmal einander direkt entgegengesetzte Deutungen zur Folge. Auch diese sind zum Teil sehr bekannt. Ich werde einige aufführen.

Die Bohr-Heisenbergsche Auffassung führte nach langen Diskussionen dazu, die Wellen- und Teilchenvorstellung als

völlig gleichberechtigt hinzustellen. Von jedem der beiden »Bilder« komme man zur richtigen Quantentheorie, wenn man nur die klassische Vorstellung von »Körperchen« einerseits, von »Welle« andererseits in geeigneter Weise begrenze; d. h. wenn das Quantenparadox darin seine rechtmäßige Stelle finde. Wellen- und Teilchenbild sind nach Heisenberg Anschauungsweisen der Materie, wenn auch jeweils unvollkommene und unzulängliche, deren Gültigkeitsbereiche eben begrenzt werden müssen, da sie sonst einander widersprechen. Materie besteht nach dieser Auffassung weder aus Teilchen noch aus Wellen, sondern ist etwas, was unserer Anschauung völlig unzugänglich ist und unsere Vorstellungskraft übersteigt.²²

Nach einer zweiten möglichen und auch bei den gleichen Physikern viel diskutierten Auffassung wird speziell der Wellenvorstellung jede Realitätsgrundlage fortgenommen. Da man den raumzeitlichen Weg des betreffenden Teilchens nicht wie in der klassischen Mechanik eindeutig vorausberechnen kann, sondern immer nur die wellenstrukturell geordnete Wahrscheinlichkeit, daß das Teilchen innerhalb eines gewissen Zielbereichs irgendwo an einem bestimmten Raumpunkt auftreten kann, werden die Wellen als reine »Wahrscheinlichkeitswellen« gedeutet — eine Auffassung, die sich ontologisch selber aufhebt, da »Wahrscheinlichkeiten« weder interferieren noch sich beugen noch überhaupt irgendwelche reale Wellenphänomene zutage fördern können. Diese rein formale Auffassung betreffs des Wellenbildes ist auch in den meisten Fällen aufgegeben.²³

Im Gegensatz hierzu steht die ursprüngliche Konzeption von Schrödinger, der die selbständige Existenz von Teilchen im

Sinne wahrer Korpuskeln ganz bestritt und sie nur als Verdichtungen des Wellenmediums auffassen zu müssen glaubte: die sogenannten Wellenpakete. Da jedoch Wellenpakete mit der Zeit verfließen müssen, was gerade dem Begriff des korpuskulären Teilchens widerspricht, und sich die Schrödingersche Wellentheorie nur für ein einziges inneratomares Elektron rational durchführen läßt — man würde für jedes Elektron einen ganzen dreidimensionalen Raum brauchen, kommt also rechnerisch zu empirisch unmöglichen Räumen von 3 n Dimensionen —, wurde durch Born die Schrödingersche Wellentheorie rein statistisch gedeutet. Das entspricht dem im vorigen Punkt Dargestellten: Die Wellenfunktion verwandelte sich in eine bloße Wahrscheinlichkeit, das Elektron in dem betreffenden Volumenelement anzutreffen.

Im Gegensatz zu der völligen Formalisierung sowohl des Wellen- wie des Teilchenbildes durch Heisenberg und Bohr, wobei sowohl Wellen als auch Teilchen ihre selbständige Realität verlieren, wollte de Broglie das Realitätsfundament beider Vorstellungen beibehalten, indem er die realen Teilchen durch ein reales Wellengeschehen »führen« ließ und die Welle auf solche Weise zu einer »onde pilote« machte.²⁴ Die energetische Substanz besteht also hier sozusagen aus wirklichen Korpuskeln, die Fortpflanzungsweise geschieht innerhalb eines wirklichen Wellengeschehens. De Broglie ist neuerdings zu dem Versuch einer klassischen Interpretation zurückgekehrt.²⁵

²⁴ Vgl. seine schönen Darstellungen in: *Licht und Materie*, Hamburg 1939; *Die Elementarteilchen*, Hamburg 1943; *Physik und Mikrophysik*, Hamburg 1950.

²⁵ Louis de Broglie: Wird die Quantenphysik indeterministisch bleiben? in: *Physikalische Blätter*, 9. Jahrg., 1953, Heft 11/12, S. 488 ff. — So vorzüglich die Intention ist, die hinter de Broglies Ausführungen steht, nämlich eine bloß formalistisch-mathematische Auffassung der Quantenproblematik abzulehnen und zu fordern, daß man wieder zu realistischen Grundlagen der Physik zurückkehren müsse, erscheint mir

²² Vgl. hierzu W. Heisenberg, *Die physikalischen Prinzipien der Quantentheorie*, 3. Aufl., Leipzig 1942, S. 6–8.

²³ Vgl. jedoch den neuen Ansatz von Fritz Bopp [Über die Natur der Wellen, in: *Zeitschr. f. angew. Physik* 6, 1954, S. 235].

Doch hat man schon von vorneherein das ungemütliche Gefühl, daß es ein widerspruchsvolles Unternehmen bleibt, wirkliche Korpuskeln durch ein wirkliches Wellengeschehen in einem exakten Sinne »führen« zu lassen.²⁶

Ich werde noch auf einige andere wesentliche Deutungen von Pascual Jordan, Fritz Bopp und vor allem Arthur March im weiteren Text eingehen. Jordan entdeckte die Methode der sogenannten zweiten Quantisierung, mit der er den Weg von den Schrödingerwellen zu realen Partikeln tatsächlich zu finden vermochte²⁷ und damit den Einwänden gegen Schrödingers ursprüngliche Wellentheorie entging. March und viele andere Physiker haben diese äußerst interessante Lösung aufgegriffen,²⁸ von der ich sogleich sprechen will. Ich gehe zunächst von meinen eigenen ontologischen Auffassungen aus. Es muß ja auch von ihnen her ein direkter Weg zu den Elementarteilchen führen. Ich sagte am Schluß des letzten Abschnitts, daß die Elementarteilchen ein vollkommen anderes Verhältnis zu den Atomen und Molekülen besitzen als diese zu den endgültigen Vollsubstanzen. Die letzteren werden durch ihre eigene eidetische Bestimmung und »Begrenzung«, die letztlich aus den entelechialen Grundlagen der kosmischen Gesamtperipherie stammt, kraft der Enthebungs-

doch der neueste Versuch de Broglies, diese realistischen Grundlagen wiederum im klassischen Sinne zu sehen, insofern eine falsche Sicht zu sein, als dadurch der unerhörte Durchbruch zu einer ganz neuen Begrifflichkeit, der mit den Quantenphänomenen gegeben ist, ganz übersehen wird. Die neue Physik erfordert zwar eine realistische, aber unklassisch ontologische Interpretation.

²⁶ Aloys Wenzl [u. a. in: Wissenschaft und Weltanschauung, Leipzig 1936] hat übrigens die Idee von der »onde pilote« in einer glücklichen Weise aufgenommen. In einer glücklichen deshalb, weil er das Ganze zu dem Potenzialitäts-Aktualisierungsverhältnis in Beziehung setzt.

²⁷ Pascual Jordan, Anschauliche Quantentheorie, Berlin 1936, 4. Kap.

²⁸ Arthur March, Die physikalische Erkenntnis und ihre Grenzen, Braunschweig 1955, Kap. VII. Auch im folgenden werde ich manches aus dieser ebenso anschaulichen wie physikalisch zuverlässigen Darstellung anführen.

dynamis aus der Versenkungsdynamis stets aufs neue in identisch gleicher Weise aktualisiert — solange sie eben substantiell sich selber gleich bleiben. Der atomare und molekulare Aufbau gehört zu dem wesenhaften »Was« der betreffenden Substanzen und muß deshalb immer wieder in gleicher Weise realisiert werden. Die Atome aber sind ihrerseits aus der Realsynthese von Enthebungs- und Versenkungsdynamis unmittelbar erstellt. Sie bedürfen ontologisch gesehen durchaus nicht einer mehr oder minder komplizierten »Zusammensetzung«: aus den Elektronen, die ihre Hülle bilden, und den übrigen Teilchen, die den Atomkern konstituieren. Die materiellen Elementarteilchen werden zwar bei jedem Wechselwirkungsgeschehen momentan aktualisiert. Aber die Atome selbst bedürfen ihrer nicht. Sie bedürfen ihrer so wenig, wie das Licht der »Photonen« bedarf, um existieren zu können. Ich glaube, daß schon in dem sprachlich traditionell überall festgehaltenen Ausdruck »die Elementarteilchen« eine wenigstens zum Teil irreführende Auffassung von der ganzen Sachlage liegt.

Am deutlichsten ist das zunächst beim Licht wie überhaupt bei jedem Strahlungsgeschehen zu sehen. Wie kommt die Physik darauf, von Photonenstrahlen statt von Licht zu sprechen, als ob es sich wirklich um korpuskulare Geschosse handelte, die den Strahl ausmachen? Doch nur, weil die Strahlung eine energetisch gesammelte Wirk- und Fortpflanzungsweise besitzt, die zum Erstaunen der ganzen physikalischen Welt plötzlich entdeckt wurde.²⁹ Ich spreche mit Absicht nicht nur von einer energetisch gesammelten Wirkweise des Lichtes, sondern auch von seiner energetisch gesammelten *Fortpflanzungsweise*. Denn gerade hierin scheint mir ein entscheidender Faktor zu liegen. Man hat die Sache oft so aufgefaßt und

²⁹ Durch den photoelektrischen Effekt [Hertz 1887], durch die Franck-Hertzschen Elektronenstöße, durch den Compton-Effekt u. a. Einstein gab 1905 die quantentheoretische Deutung.

die Lösung des Paradoxons darin liegen sehen, daß zwar im Augenblick eines Wechselwirkungsgeschehens »korpuskulare« Teilchen [Photonen] aktualisiert werden, daß aber die vorherige Fortpflanzung des Lichts auf wellenhafte Weise geschieht.³⁰ Man kommt jedoch mit dem Versuch einer solchen Aufteilung niemals zum Ziel. Denn es ist auf keine Weise einzusehen, *wie* aus einem reinen kontinuierlichen Wellengeschehen heraus energetisch korpuskulare Dinge entstehen sollen. Auch die Auffassung von dem bloßen Wellengeschehen als einer Potenzialitätsgrundlage und der Entstehung von Korpuskeln als einem Aktualisierungsakt führt zu keiner ontologisch klaren Einsicht. Denn in welchem Sinne soll sich ein kontinuierliches Wellenmedium zu diskontinuierlichen Korpuskeln herausaktualisieren?

Wenn man aber andererseits, wie ich es jetzt tat, von vorneherein von einer korpuskulär energetischen Fortpflanzungsbewegung spricht, die natürlich energetisch ebenso gesammelt am Zielort ankommt, wo bleibt dann das Wellengeschehen, das doch zur quantentheoretischen Paradoxie notwendig dazugehört? Überlegen wir uns genau:

1. bei einer klassischen Welle, in der die Energie von der Frequenz abhängt, verteilt sich die Energie kontinuierlich über den ganzen Raum.
2. Bei einem »Strahl« von Korpuskeln, deren Energie von der Geschwindigkeit der Masse abhängt, bleibt bei gleichbleibender Geschwindigkeit die Energie der Einzelkorpuskel unverändert. Nur die *Anzahl* der Projektile nimmt mit der Entfernung vom Ursprungsort der Bewegung ab.

Die physikalische Überraschung war nun eben, daß auch beim

³⁰ Diese Auffassung liegt zum Beispiel den Interpretationen von de Broglie und denen von Bopp zugrunde. Ich selber vertrat sie früher in rein ontologischem, nichtphysikalischem Zusammenhang in meinen Büchern »Der Selbstaufbau der Natur« und »Naturwissenschaftlich-metaphysische Perspektiven«.

Lichtstrahl — wie bei den korpuskularen Projektilen — die Energie mit der Entfernung von der Strahlungsquelle diskontinuierlich abnimmt. Fortpflanzungsmäßig verhält sich also die Welle wie ein Strahl von Korpuskeln. »Verhält sich wie...«! Deshalb hat sich aber keineswegs der Lichtstrahl in einen Korpuskelstrahl verwandelt. Er ist nach wie vor ein Lichtstrahl, der seine Energie aus der zugrunde liegenden Schwingungsfrequenz bezieht. Nur transportiert er diese seine Schwingungsenergie auf korpuskulare oder, besser ausgedrückt, diskrete, stets unverändert bleibende Weise. Deshalb kommt sie auch am Zielpunkt entsprechend an. Es ist also so, daß nur die Art der Fortpflanzung und die Wirkweise energetisch korpuskular gefaßt werden können, daß aber die substantielle Quelle der Energie, wenn ich mich so ausdrücken darf, aus dem Wellengeschehen stammt, das keineswegs aufgehoben ist. Die ontologische Frage besteht also in folgendem: Wie ist es möglich, daß ein Wellengeschehen seine Energie auf diskrete [korpuskulare] Weise transportiert? Um es noch einmal zusammenzufassen: Nicht wird eine Welle in ein korpuskulares Gebilde umgesetzt, sondern die Welle trägt ihre eigenste Frequenzenergie auf korpuskulare Weise fort. *Im Wellengeschehen selber liegt schon das Paradox.*

Genauso oder fast genauso ist es auf der Seite der materiellen Korpuskeln. Hier ging man naheliegenderweise nicht von einem Wellengeschehen aus, da der Atomismus längst die korpuskulare Konstitution der Materie gelehrt hatte. Doch fand man zu den Korpuskeln überraschenderweise Wirkungen hinzu, die nur aus einer wellenhaften Konstitution des anscheinend rein korpuskularen Geschehens stammen konnten.³¹ Will man ontologisch nicht in Verwirrung kommen, so muß man das materielle Elementargeschehen in diesem Fall zunächst als ein wellenhaftes deuten, wie es Schrödinger

³¹ Theoretisch vorausgesagt von de Broglie 1924; experimentell wurde es 1927 durch Davisson und Germer nachgewiesen.

machte. Damit ist man aber erst auf der Stufe des »klassischen« Lichtstrahls angelangt, dessen Energie mit zunehmendem Abstand von der Strahlungsquelle allmählich abebbt. Darum gilt es auch hier, die Sache so umzuinterpretieren, daß es sich zwar im Grunde um ein echtes Wellengeschehen handelt, daß in demselben aber die Energie auf korpuskulare Weise transportiert wird. Man spricht deshalb auf dieser Seite von einer »zweiten Quantisierung«. Die erste besteht in der Umwandlung des anscheinend korpuskularen Geschehens in ein wellenhaftes [die Schrödingerschen »Wellenpakete«]; die zweite in einer Quantisierung, man kann auch sagen »energetischen Korpuskularisierung« eben dieses materiellen Wellengeschehens. March macht darauf aufmerksam, wie sonderbar es sei, daß man beim Licht nur *eine* Quantisierung brauche, bei der Materie dagegen eine *zweifache*.³² Aber eigentlich ist es nicht merkwürdig, wenn man nur das Wellengeschehen hier wie dort als absolute Grundlage der Seinsverhältnisse nimmt. Licht *ist* schon Wellengeschehen. Materie muß erst in ein solches verwandelt werden.

Uns liegt die Auffassung, daß es sich am Grunde der Natur um Medien handelt, mehr als nahe. Das Apeiron ist von seinsdynamischen Potenzen bzw. deren Synthesen erfüllt. Oder besser umgekehrt gesprochen: Seinsdynamismen, die als werkzeugliche Urpotenzen den Entelechien zur Erstellung der Natur dienen, ziehen das räumliche Apeiron als ihre Erstreckungsdimension nach sich. Sie sind es infolgedessen, die *innerkosmisch* primär vorhanden sind. Aus ihnen bilden sich, wie wir sahen, durch eigeneidetische Umgrenzung, die letztlich aus den entelechialen Eiden stammt, die materiellen — wie in umgekehrter Synthese die strahlungshaften — Entitäten, die im Apeiron »absolute Orte« setzen. Wenn man auf solche Weise von oben, d. h. in diesem Fall von der kosmischen Peripherie mit ihren Entelechien und folgemäßig dann von

³² A. a. O., S. 99.

den polaren Seinsdynamismen herkommt, aus deren Synthese diese Substanzen werkzeuglich gebildet werden, dann erscheint zunächst die ganze »atomare« Konstitution eben dieser Substanzen als etwas sehr Fernliegendes.

March betont immer wieder, daß es der größte Fehler sei, die Elementarteilchen als »Substanzen« zu deuten. Nun meint er allerdings in philosophisch nicht rechtmäßiger Weise, daß der Begriff der »Substanz« mit der Vorstellung eines »bleibenden Trägers« verbunden werden müsse.³³ Und daß die Elementarteilchen nur deshalb keine Substanzen darstellten, weil sie nicht auf bleibende Träger zurückzuführen seien — wie seiner irrigen Meinung nach die materiellen Vollkörper. Worauf er eigentlich hinaus will und was nun allerdings eine der wichtigsten Einsichten darstellt, ist die *Nichtidentität* der Elementarteilchen mit sich selbst. Das heißt, man weiß nie, ob beispielsweise ein Elektron, das nach der gewöhnlichen Auffassung eine Wilsonkammer durchquert hat und sodann in einer Scintillation auf dem Auffangschirm verschwindet, als dasselbe wieder aufzutreten vermag. Ja, die Frage nach solcher Identität ist im Grunde sinnlos. Denn schon was vorher die Wilsonkammer durchquerte, ist niemals ein und dasselbe Elektron, sondern es ist ein — allerdings energetisch korpuskular quantisierter — Wellenstrahl. Die Atome in der Wilsonkammer werden von einem Feld erfaßt, das sich wie ein dünner Strahl durch die Kammer zieht, und das Feld ruft an jedem der Atome die gleiche Wirkung hervor. Die daraus entstehende Bahnspur macht den täuschenden Eindruck, als ob sie von einem einzigen, sich durch die Wilsonkammer hindurchbewegenden korpuskularen Teilchen stamme.³⁴

Die raumzeitliche Nichtidentität der Elementarteilchen bzw. ihre immer nur momentane Existenz könnte, wie erwähnt, schon aus der gequantelten Zeit geschlossen werden. Aber es

³³ Vgl. zum Substanzbegriff »Das Sein«, a. a. O., Kap. 11.

³⁴ Arthur March, a. a. O., S. 62, 90, 96 unten u. oben.

handelt sich hier überdies um etwas ganz anderes. Auch von unseren Konzeptionen über den Raum her war schon einzu-sehen, daß überhaupt keine körperlichen Gebilde einen me-trischen oder peirischen Raum translatorisch durchqueren können. Körperliche Substanzen sind eidetisch eindeutig um-grenzte Entitäten, die einen absoluten Ort im Apeiron schaf-fen. Sie *sind* selber dieser »Ort«, können ihn also, d. h. sich selber, nicht verlassen. Sie sind das, »*was*« sie sind und »*wo*« sie sind, aus allerletzten eidetisch-entelechialen Gründen. Es ist ihnen deshalb nicht nur unmöglich, den peirischen Raum zu durchqueren, sondern es ist ihnen auch unmöglich, das Apeiron in irgendeiner seiner dynamisch »erfüllten« Gestal-ten zu durchmessen.

Hier sind wir an dem entscheidenden Punkt angelangt. Ich sagte früher: das Apeiron kann nicht durchmessen werden, weil es seinem Wesen nach undurchmeßbar ist. Das einzige, durch das es »erfüllt« werden kann, sind selber unendliche Dynamismen. Wir haben sie in ihrer verschiedenen Form kennengelernt. Die Körperentitäten sind dagegen endliche Größen. Ja, sie sind zu eben dem Zweck aus letzten entele-chialen Potenzen gebildet worden, um endliche, *das heißt* aus eigener eidetischer Umgrenzung gebildete reale Entitä-ten darzustellen. Deshalb ist es unmöglich, daß sie in irgend-einer Form in die apeirischen Dynamismen versinken könn-ten. Ihre Ent- und Wiederaktualisierung geschieht [aller-dings mit der werkzeuglichen Hilfe dieser Dynamismen] von letzter entelechialer Tiefe bzw. Höhe aus. Dadurch werden sie als solche *endlich*. Wie könnte dagegen das Endliche *im* Unendlichen Fuß fassen?

Aber ist es nicht dasselbe mit den Elementarteilchen? Sind nicht auch sie endliche Größen? Ganz gewiß, aber nicht we-gen letzter eidetischer Selbstumgrenzung, sondern weil sie als aktuelle »Korpuskeln« direkt aus den quantisierten Wel-lenmedien hervorgehen. Es wurde vorhin im Anschluß an

physikalische Tatsachen festgestellt, daß die Wellenmedien ihre schwingungsbedingte Energie nicht wellenmäßig, son-dern in verborgener Korpuskularität vorwärtstragen. Die aus solcher Grundlage herausaktualisierten Elementarteil-chen können natürlich ebensowenig wie die makrophysischen Körper den Raum translatorisch durchmessen und aus den-selben Gründen. Aber der entscheidende Unterschied besteht darin, daß sich die Elementarteilchen tatsächlich in die Wel-lenmedien selbst hinein entaktualisieren und aus ihnen her-aus auch wieder ausaktualisieren können.

Sagen wir es nunmehr direkt. Die Seinsdynamismen in Ge-stalt von Wellenmedien sind die unmittelbaren und direkten passiven Ermöglichungsgründe der frei auftretenden Ele-mentarteilchen. Sie *können* diese Ermöglichungsgründe sein, weil sie ihre wellenhafte Energie selber schon in korpuskula-rer Form in sich bergen. Sie sind von Grund auf energetisch quantisiert. Das unterscheidet sie fundamental von »klassi-schen« Wellenmedien. Diese sind kontinuierlicher Natur und transportieren deshalb ihre Energie auf wellenhafte, das heißt abebbende Art.

Was wir ontologisch enträtseln müssen, ist die Vereinigung von korpuskular energetischer Diskontinuität und medien-hafter Kontinuität der Quantenwellen. Wie kann etwas, das aus diskreten Energieteilchen besteht, zugleich ein Medium sein, zu dessen Wesen doch anscheinend die Kontinuität ge-hört? Aber diese absolut kontinuierliche Artung ist in Wirk-lichkeit nur bei empirischen, das heißt, voll ausaktualisierten Medien gegeben. Die letzteren sind, wie alle empirische Ma-terie, ebensoviel »*in sich hinein*« wie »*aus sich heraus*«. ³⁵ Das macht ihre konkrete Leibhaftigkeit aus. Dort aber, bei den Quantenwellen, haben wir es mit reinen Versenkungs- oder Enthebungs-dynamismen zu tun, die je nachdem sich selber absolut untersteigen oder sich selber absolut übersteigen. Das

³⁵ Vgl. »Das Sein«, a. a. O., S. 102 ff.

bedeutet, daß sie in ihrer inneren Selbstbewegung niemals eigentlich zu sich selber gelangen. Sie entweichen entweder fort und fort in einen neuen Untergrund ihrer selbst hinab oder in einen neuen Übergrund ihrer selbst hinauf.

Dieses wesenhaft dynamische »Über sich hinaus« bzw. »Unter sich hinab« macht die Elementardynamismen zu energetisch diskontinuierlichen Medien. Denn wie sollte die seinshafte Elementarenergetik der Enthebung bzw. Versenkung mediumhaft ineinanderfließen, da die »Medien« sich durch und durch selber transzendent sind. Weil die Seinsdynamismen aber andererseits stets nur ein und dieselbe, gewissermaßen auf der Stelle tretende immanente Seinsbewegung haben und in derselben zusammengefaßt sind, sind sie dennoch charakteristische Medien. Sie können niemals zu einzelnen Korpuskeln auseinandergerissen werden. Sie sind aus dem *gleichen* Grunde diskontinuierlich wie kontinuierlich: »diskontinuierlich«, weil sie absolut unter sich selber hinuntergesenkt bzw. absolut über sich selber hinausgestiegen sind und deshalb als solche niemals und nirgends eigentlichst ineinander übergehen können, sondern energetisch gesondert und gesammelt bleiben müssen wie Korpuskeln; »kontinuierlich«, weil in dieser ihrer immanenten seinshaft dynamischen Bewegung oder vielmehr Bewegungsstatik dennoch ein eigentümlicher Zusammenschluß liegt, der nur medienhaft genannt werden kann. Bei dem Ausdruck »Bewegungsstatik« werden wir an die aristotelischen räumlichen »Taxen« erinnert, die der Welt eine unverrückbar aufgestaffelte Struktur verleihen.

Wie gelangen wir aber eigentlich von diesen quantisierten Medien her zu dem mehr oder minder komplizierten Wellengeschehen auf beiden Seiten? Wie kommt es zu dem wellenhaften Transport von korpuskularer Energie auf beiden Seiten? Hier tritt an die Stelle der dynamisch-ontischen Ebene eine dynamisch-empirische. Das heißt, tatsächlich sind wir in diesem Abschnitt gerade umgekehrt von physikalisch empi-

rischen Phänomenen ausgegangen. Wir wollten die quantentheoretischen Paradoxe erklären. So kamen wir von den materiellen Korpuskeln über die Wellenmedien zur sogenannten zweiten Quantisierung. Daß diese Medien »Wellenmedien« sind, war uns eine Selbstverständlichkeit. Denn der Ausgangsort war ja die sowohl korpuskulare als auch wellenhafte Gestalt von Materie und Licht. Um dieses Paradox zunächst physikalisch erklären zu können, nahmen wir den Gedanken der »zweiten Quantisierung« des Wellenmediums auf. Um aber dann die sowohl korpuskular diskontinuierliche wie medienhaft kontinuierliche Gestaltung der Wellenfelder auch ontologisch klären zu können, kamen wir auf unsere »Seinsdynamismen« zurück. Sie konnten als sich über sich selbst erhebende bzw. sich unter sich selbst versenkende in eigentümlicher Weise die Diskontinuität ebensowohl wie die Kontinuität erklären. Aber doch nur so, daß wir den Enthebungsdynamismus ebenso wie seinerseits den Versenkungsdynamismus als *seinshaft* Energetik auffaßten, die sozusagen eine »Bewegung in der Ruhe« ist und die polare räumliche Strukturierung des apeirischen Raums begründet.

Hier nun steht jene soeben aufgeworfene Frage: Wie kommen wir von diesen diskontinuierlich-kontinuierlichen Medien zu den wirklichen empirischen Wellenfeldern? Wir sehen dieses faktische Wellengeschehen doch wirklich überall. Es tut sich in Beugungs- und Interferenzphänomenen kund. Das Licht wie jede Strahlungsart pflanzen sich ja wahrhaftig fort! Und das angeregte Atom sendet materielle »Strahlen« aus, d. h. aber im Grunde nichts anderes als korpuskular energetische Wellenfelder. Denken wir an die berühmte Wilsonkammer. Es handelt sich hier eben nicht um eine Folge von mit sich selbst identischen Elektronenteilchen oder was für elektrisch geladenen materiellen Teilchen immer, die eine mit Wasserdampf gesättigte Kammer durchqueren, mit den Molekülen zusammenstoßen, dieselben ionisieren und auf

diese Weise eine »Bahnspur« kondensierter Nebeltröpfchen hervorbringen. Aus dieser Bahnspur hat man auf ein mit sich selbst jeweils korpuskular identisches Elektron geschlossen, das die Kammer durchquert.³⁶ Sondern es ist ein materielles Wellenfeld, das in dünnem Strahl die Kammer durchzieht und dessen energetisch diskontinuierliche Artung Ionisations- und Tröpfchenspuren hervorbringt. In diesem Wellenfeld sind freie Elektronen überhaupt noch nicht und nirgends verwirklicht. Es bedarf dessen auch gar nicht, um das Phänomen zu erklären.³⁷ Die Aktualisierung von korpuskularen Ele-

³⁶ Heisenberg schildert in der 3. Auflage von »Die physikalischen Prinzipien der Quantentheorie« [Leipzig 1942, S. 4] die Sachlage noch sehr bestimmt in solcher Weise: »Eine in der Wilsonkammer auftretende Spur von Wassertöpfchen stellt direkt die Bahn einer einzelnen Partikel dar. Unter einer Partikel oder Korpuskel versteht man dabei stets ein Gebilde, welches sich wie ein Massenpunkt der klassischen Mechanik bewegt...« Deutlicher kann die substantiell korpuskulare Auffassung der materiellen Elementarteilchen nicht ausgesprochen werden. Ob Heisenberg sich heute noch genauso ausdrücken würde, weiß ich nicht. Jedenfalls scheint mir eine solche Darstellung den meisten Interpretationen der maßgebenden Quantenphysiker zu widersprechen und vor allem eine ontologische Klärung der Quantenparadoxie unmöglich zu machen.

³⁷ Vgl. die schon mehrfach erwähnte Darstellung des Geschehens in der Wilsonkammer bei A. March, a. a. O., vor allem S. 90. Von »ein und demselben« Teilchen zu sprechen, das z. B. eine Wilsonspur hervorruft, sei nur eine Redeweise, sagt March, die nicht wortwörtlich genommen werden dürfe. Wahr an ihr sei nur, daß die Wirkungen eine und dieselbe Ursache hätten, nämlich durch »dasselbe« Feld zustande kämen, das aber nicht ein beharrendes Teilchen mit sich führe, sondern ein solches nur vortäusche.

Von größtem Interesse für uns sind auch die Ausführungen von Fritz Bopp, u. a. in seinen Artikeln »Wellen und Teilchen« [in: Optik 11, 1954, S. 255 ff.]; »Korpuskularstatistische Begründung der Quantenmechanik« [Ztschr. f. Naturforschung 9a, 1954, S. 579 ff.] und »Über die Natur der Wellen«, a. a. O. Hier spricht Bopp zwar nicht von der Wilsonkammer, sondern von einem offenbar von ihm selbst erdachten Experiment, durch das er die Unmöglichkeit der Reproduktion eines individuellen Bewegungsablaufs einer Partikel nachweist. Da eine ungestörte Bewegung der Elementarteilchen grundsätzlich mit jedem Beobachtungsakt abschließt, wäre eine solche Reproduktion aber notwendig, um die

mentarteilchen aus dem Wellenfeld heraus geschieht erst am Ende der Bahn — bei der hier erfolgenden Wechselwirkung mit Materie, zum Beispiel einem Auffangschirm.

Wieder müssen wir fragen: Auf welche Weise verwandelt sich ein seinshaft materielles Quantenmedium in ein faktisch wellenhaftes? Wir wagen hierauf noch keine Antwort zu geben. Es handelt sich um physikalische Zusammenhänge, wahrscheinlich elektromagnetische. Alles Wellengeschehen, das nicht in Vollsubstanzen gründet wie die Wasserwellen im Wasser, ist elektromagnetischer Natur. Aber die ontologische Deutung dieses Phänomens liegt noch im Dunkel.³⁸ Es ist eine ganz andere Seite der Sicht, die mir im Zusammenhang der Ausführungen dieses Buches wichtig ist. Es zeigt sich nämlich, daß wir auch bei den diskontinuierlich-kontinuierlichen Medien selbst schon zwei Schichten unterscheiden müssen: erstens die gewissermaßen ontisch-stationäre, die die polar gestaffelte apeirische Struktur des Raumes ein für allemal und unveränderlich festsetzt: durch die Enthebungs-dynamis einerseits, die Versenkungsdynamis andererseits; zweitens die empirisch-kinetische, in der diese Medien wellenhaft in Bewegung versetzt sind. Diese entsprechen in ihrer eben-

Bahn des Teilchens dennoch raumzeitlich eindeutig zu bestimmen. Möglich ist nur die Reproduktion der *Gesamtheit* verschiedener Bahnen, die durch eine bestimmte Versuchsanordnung bestimmt sind. »Die Scintillationen auf dem Leuchtschirm erscheinen dann an den verschiedensten Stellen. Doch das gesamte Bild der Beugungsringe ist immer wieder dasselbe.« Mit andern Worten: Die Gesamtheit der Bahnen zeichnet immer wieder das gleiche Wellengeschehen ab, während die Partikeln in jedem einzelnen Versuch immer an einer anderen Stelle aktualisiert werden. Auch hieraus geht eindeutig hervor, daß es keine mit sich selbst identischen korpuskularen Elementarteilchen gibt, die einen kontinuierlichen Weg durch den Raum hindurch beschreiben können. Vgl. u. S. 214, Anm. 39.

³⁸ Ich habe eine solche im »Selbstaufbau der Natur«, a. a. O., und in den »Naturwissenschaftlich-metaphysischen Perspektiven«, a. a. O., versucht, doch bin ich auf Grund der in diesem Buch dargestellten Einsichten nicht mehr völlig mit ihr einverstanden.

falls polaren Gestaltung — als wellenbewegter Subäther bzw. Superäther — den raumstrukturierenden Medien ebenso, wie nach unserer Interpretation des Aristoteles etwa das Feuer dem Feuerhaften entsprach. Es ergibt sich also das höchst Merkwürdige, daß gerade die Elementarteilchen, an denen die Quantentheorie empirisch entdeckt wurde, als einzige unter allen realen Entitäten die apeirischen Dimensionen »durchmessen« können — allerdings nicht in der Form von aktualisierten Korpuskeln, sondern in der von quantisierten Wellenbewegungen.³⁹

Fast das Wichtigste bleibt noch zu sagen übrig. Die Wellenmedien transportieren zwar ihre schwingungsbegründete Energie auf korpuskulare Weise. Aber wie kommt es, daß irgendein Wechselwirkungsgeschehen, z. B. zwischen Materie und Licht, die Bedingung dafür sein muß, daß sich diese transportierte Energie nun auch wirklich in momentan existierende freie Korpuskeln verwandelt? Wie kommt diese Aktualisierung zustande? Wir wissen es von früher⁴⁰: Der Blinde kann deshalb gegebenenfalls zu einem Sehenden gemacht werden, weil das *Nichtsehenkönnen* an ihm eine positive Qualität darstellt. Ein Tisch, ein Baum, eine Maschine

³⁹ Die aktualisierten Korpuskeln können, wie wir wissen, den Raum nicht translatorisch durchmessen. Wohl aber werden sie beständig aus den ihnen zugrunde liegenden Wellenmedien herausaktualisiert und wieder in sie hinein entaktualisiert. Das ist eine Bewegungsart, die gewissermaßen quer zu allen empirischen Translationsbewegungen dieser unserer klassisch eingeengten Welt steht. Man denkt dabei an Aristoteles. Ich möchte aber zugleich die fast aufregende Bemerkung von F. Bopp anführen [am Schluß von »Wellen und Teilchen«, a. a. O.], daß man damit rechnen müsse, daß »der Bewegungsbegriff neu gefaßt« werden muß, daß »Bewegungen selbst abgeleitet sind« und daß »an ihre Stelle Erzeugungs- und Vernichtungsakte zu treten« haben. Bewegungen würden dadurch, wie ersichtlich, zu einer Teilchenerzeugung in einem Punkt und einer Teilchenvernichtung im Nachbarpunkt. Man denkt an Leibniz und die Mutakallimûm. Vgl. S. 195, Anm. 20. Wie weit sind wir vom klassischen Bewegungsbegriff entfernt!

⁴⁰ Vgl. o. S. 95 f.

können nur deshalb niemals zum Sehen gebracht werden, weil sie das negative Gegenstück nicht in positiver Form besitzen. Nur weil die seinsdynamischen Wellenmedien zwar durch keine substanzielle Korpuskularität ausgezeichnet sind, aber als quantisierte diese Eigenschaft doch in einer eigentümlich negativen Form positiv an sich haben, stellen sie *die* passiven Ermöglichungsgründe für die positive Aktualisierung eben dieser substanziellen Korpuskularisierung dar. Sie können positive »Körperchen« *werden*, wenn auch nur in einem zeiträumlich nicht definierbaren Geschehen,⁴¹ weil sie das Körperhafte schon immer in der Form der mit ihnen transportierten energetischen Korpuskularität und damit in positiv-negativer Form in sich tragen.⁴²

⁴¹ Vgl. Arthur March, a. a. O., u. a. S. 99.

⁴² Es ist vielleicht möglich, mit dieser Deutung gewisse überraschende Feststellungen der heutigen Physik zu verbinden: die zunächst rechnerische [Dirac], dann experimentelle Entdeckung der sogenannten Antiteilchen. [Vgl. hierzu u. a. P. A. M. Dirac, Theory of Electrons and Positrons, Nobelpreisrede vom 12. Dez. 1933; abgedruckt in: Les Prix Nobel en 1933, Stockholm 1935; deutsche Übers. in: Die moderne Atomtheorie, Leipzig 1934. Inzwischen sind in neuester Zeit außer den von Dirac behandelten Antielektronen, den Positronen, auch die von ihm bereits vermuteten Antiprotonen sowie Antineutronen experimentell nachgewiesen worden.] Dirac hatte aus seiner relativistischen Theorie des Elektrons gefolgert, daß es neben Elektronen mit positiver Energie auch solche mit negativer Energie geben müsse. Man hat solche Teilchen mit negativer Energie scherzhaft »Donkey-Teilchen« [nicht zu verwechseln mit den Antiteilchen!] genannt, weil sie sich wie störrische Esel gerade entgegengesetzt verhalten, als man es normalerweise erwartet: »The faster they move, the less energy they have, and one must put energy into them to bring them to rest« [Dirac]. Dirac konnte Zustände negativer Energie nicht ausschließen, da Übergänge von Zuständen positiver Energie in Zustände negativer Energie möglich sind. Eigentlich müßten nach einer gewissen Zeit sämtliche Elektronen in Zustände negativer Energie übergegangen sein. Das jedoch steht im Widerspruch zur Erfahrung. Deshalb nahm Dirac an, daß alle Zustände negativer Energie mit Elektronen aufgefüllt sind; nach dem Pauliprinzip, das für jeden Zustand nur ein Elektron erlaubt, sind dann keine weiteren Übergänge mehr von Zuständen positiver Energie in solche negativer mög-

Wie steht es, von den Elementarteilchen aus gesehen, mit dem gequantelten Raum? Die quantisierten Seinsdynamischen Wellenfelder machen den apeirischen Raum zu einem von Grund auf gequantelten. Alle andere Quantelung ist eine Folge dieser grundlegenden apeirischen Quantelung. Eines der merkwürdigsten ontologischen Ergebnisse!

lich. Wir hätten also ein gleichmäßig mit Elektronen negativer Energie besetztes Feld oder Vakuum, das als solches unbeobachtbar ist. Entsteht nun in einem solchen Elektronenvakuum eine unbesetzte Stelle, ein »Loch« [Dirac], so muß sich dieses wie ein Teilchen mit entsprechender positiver Energie und positiver Ladung bemerkbar machen, d. h. aber wie ein Elektron mit positiver Ladung, wofür Dirac die Bezeichnung Positron einführte. — Man könnte nun das Feld mit Elektronen negativer Energie mit unserem subätherischen Medium vergleichen. Es wäre die Ermöglichungsgrundlage für die Entstehung von freien Elektronen. Wenn nämlich Materie mit Licht von hoher Frequenz bestrahlt wird, so kann dabei ein Elektron, zugleich aber auch ein Positron entstehen [die sog. Paarerzeugung]. Das Elektron wird durch das Licht aus dem subätherischen Medium herausaktualisiert. Wieso manifestiert sich aber das »Loch« in dem Feld negativer Energie nunmehr als Positron mit positiver Energie? Es ist, wie mir scheint, möglich, sich das in ontologischer Interpretation so vorzustellen, daß die gequantelte Energie des Wellenfeldes, von der wir so viel gesprochen haben und die die Ermöglichungsgrundlage der Aktualisierung von Teilchen mit positiver Energie in negativer Form darstellt [wie die Blindheit die Ermöglichungsgrundlage für ein Sehen ist], mit den Positronen selber zu einer Art Aktualisierung gelangt. Wir hätten also hier die gequantelte Energie des Submediums, die sonst unsichtbar bleibt, in positiver Gegenwärtigkeit vor uns.

VI. Raum und Zeit

1. Die apeirische Zeit

Wir werden in diesem letzten Teil fast ebensoviel von der Zeit wie vom Raum sprechen. Denn auf den höchsten Seins-ebenen ist in zweifacher Weise¹ Raum nicht ohne Zeit und Zeit nicht ohne Raum verständlich. Wenn ich hier von höchsten Seinsebenen spreche, so bedeutet das natürlich nicht, daß es nicht noch transzendente Sphären über dem Gesamtkosmos geben könnte. Im Gegenteil tritt durch solche Fassung der Gesamtkosmos erst als in sich wahrhaft geschlossener und damit wahrhaft geschöpflicher heraus.

Einer der bisher benützten Grundbegriffe war das räumliche Apeiron, das heißt der actu nach außen und nach innen unendliche Raum. Insofern er die räumlich dimensionale Erstreckungsdimension der unendlichen Seinsdynamismen in ihrer doppelten Gestalt ist, besitzt er allerdings von vorneherein eine peripherisch-zentrale Struktur. Nähme man ihn jedoch für sich, dann wäre er in jedem Sinne und nach jeder Richtung undurchmeßbar. Auch jetzt bleibt ihm [abgesehen von der peripherisch-zentralen Struktur] diese Undurchmeßbarkeit, die keinerlei eindeutige Maße und eindeutige Ortsbestimmungen an ihm zuläßt.

Neben dem apeirischen Raum gibt es eine apeirische Zeit.² Ohne apeirischen Raum und ohne apeirische Zeit gäbe es keine Relativitätstheorie. Was bedeutet eine apeirische Zeit?

¹ Nämlich in den apeirischen und den äonischen Grundlagen der Welt.

² Die apeirische Zeit ist natürlich etwas ganz anderes als die äonische Zeit, von der in meinem Zeitbuch die Rede ist. Die letztere ist es, die kategorial mit dem Raum unabtrennbar verbunden ist — als Raumzeit, um die äußerste kosmische Peripherie zu bilden, in der die entelechialen Grundlagen der Welt liegen. Vgl. »Die Zeit«, a. a. O., S. 257 ff. Von der apeirischen Zeit dagegen habe ich zum ersten Mal im Januar 1958 in der Evangelischen Akademie Tutzing gesprochen.

Die Zeit folgt dimensional dem Sein nach so wie der Raum dem Seienden. Die unendlichen Seinsdynamismen sind es, die das räumliche Apeiron nach sich ziehen. Ein unendliches Sein [= Existieren] muß die apeirische Zeit nach sich ziehen. Auch das unendliche Sein kann keine eindeutigen Maße und keine eindeutigen Ortsstellen besitzen. Es muß einen undurchmeßbaren Verlauf in sich selber haben. Aber dennoch »Verlauf«? Ohne Verlauf wäre keine Zeit. Das Kinetische gehört zur Zeit ebenso wie das Statische zum Raum. Weil das kosmisch Seiende in bezug auf sein Sein einen Verlauf besitzt, verläuft auch die Zeit, die jenes als seine Erstreckungsdimension braucht. Und zwar ist es eine wesenhaft eindimensionale Seins- und infolgedessen Zeitkinetik.

So hat die Zeit also doch eine vorgegebene »Form«? Soweit diese »Form« zu ihrem Wesen gehört, selbstverständlich. Aber als »verfließende« Erstreckungsdimension des Seienden nach seinem Sein ist sie dennoch eine apeirische. Das heißt: Die Seinsbewegung hat in sich selber keine eindeutig festzulegenden Maße.

Auf solche Weise sind die beiden kosmischen Apeira, die apeirische Zeit sowohl wie der apeirische Raum, von der klassischen Zeit und von dem klassischen Raum absolut unterschieden. In der Neuzeit bildeten Raum und Zeit eindeutig erstreckte Dimensionsgefäße. In bezug auf sie hatte es keinen Sinn, von einer möglichen, ihnen immanenten »kürzeren« oder »längerer« Erstreckung zu reden. Der klassische Raum und die klassische Zeit sind immanent immer gleich »lang«. Sie sind es, die alle Länge und Kürze der von ihnen umschlossenen Dinge, Ereignisse oder Maßstäbe auf Grund der absoluten Eindeutigkeit ihres eigenen zeitlichen Verlaufs oder ihrer eigenen räumlichen Erstreckung bestimmen. »Messen« heißt in diesem Zusammenhang: willkürlich etwas als Maßstab festlegen, beim Räumlichen z. B. einen Meterstab, bei der Zeit die Periode des Stundenumlaufs einer Uhr, und

mit diesen festgesetzten Maßstäben alles übrige vergleichen.³ Voraussetzung ist dabei, daß die Länge des gewählten Maßstabes zum Zweck der räumlichen Messung bzw. die der gewählten Periode zum Zweck der zeitlichen Messung sich selber gleich bleiben.

Daß das absolut und unter allen Umständen der Fall ist, bestreitet gerade die spezielle Relativitätstheorie. Es heißt, man müsse sich eben an andere Raum- und Zeitvorstellungen gewöhnen. Man müsse die eingewurzelten Vorurteile ablegen. Der Philosoph wehrt sich dagegen. Sind denn Begriffe etwas, womit man so beliebig umspringen kann, wenn auch vielleicht innerhalb von Jahrhunderten oder Jahrtausenden? Sind Begriffe nur willkürliche, auf den jeweiligen Zeitgeist relative Verstandesformen? Besitzen sie kein fundamentum in re? Der echte Philosoph wird keinen Gefallen an einer solchen absoluten Relativierung haben. Und dennoch! Sollen wir es mit den vielen Philosophen halten, die seit dem Aufkommen der Relativitätstheorie die hier vollzogene Aufweichung des klassischen Raum- und Zeitbegriffs strikt ablehnen? Sie stellen sie als völlig absurd hin und halten sie für die bloße Folge einer raffinierten Rechnerei, die keinerlei Bezug auf die Realität besitzt. Man würde sich damit ganz gewiß dem säkularen Umbruch des 20. Jahrhunderts in den Weg stellen und die Aufgaben unserer Zeit nicht erkennen.

Bezüglich des Raumes haben wir die Lösung schon erkannt. Es gilt das jetzt nur auf die Zeit zu übertragen. Der in sich maßlose Raum ist uns eine wohlbekannte Sache. Er ist es, dem auf unendlich verschiedene Weise ein inneres »absolutes« Maß aufgeprägt werden kann — je nachdem, was für absolute »Größen« in ihn hineinaktualisiert werden. Das jeweilige Maß an jeder einzelnen Stelle hängt von der absoluten Größe einer im Apeiron verwirklichten Entität ab. Daß das möglich ist, fließt eben aus der restlosen Maßlosigkeit des

³ Vgl. »Die Zeit«, a. a. O., Exkurs über Zeitmessung, S. 76.

Apeiron als solchen. Von hier aus und von einer entsprechenden Übertragung auf die Zeit werden wir nachher die spezielle Relativitätstheorie ihrer ontologischen Möglichkeit nach klären können.

Zunächst ist noch hinzuzufügen, daß die in ihrer inneren Maßhaftigkeit unveränderlich aufgefaßten Raum- und Zeitvorstellungen ebenfalls ihr eigenstes fundamentum in re besitzen. Wir kennen es ebenfalls. Es liegt in dem metrischen oder peirischen Raum, der kein an sich selbst bestehender sein kann, sondern eine transzendente Anschauungsgegebenheit ist. In der reinen Raumanschauung ist die Untiefe des Apeirons verdeckt. Der Unraum ist mit ihr an die »Oberfläche« seiner selbst gehoben. Man kann ebensogut sagen: Er ist mit ihr an die Unterfläche seiner selbst hinabgelassen. Eigentlich ist es eine irgendwo hindurchgezogene »Fläche«, in der sich eben die empirische Welt befindet. »Fläche« ist hier natürlich nicht im geometrischen Sinne zu nehmen. Es heißt das nur, daß es sich um irgendeinen »Durchschnitt« durch das Unermessliche handelt. Dieser Durchschnitt kann drei- oder mehrdimensional sein. Daß man überhaupt einen solchen Durch- oder Ausschnitt aus dem räumlichen Apeiron ansetzen kann, hängt objektiv an der Möglichkeit, absolute Orte zu setzen.

Die apeirische Zeit ist wie alle Zeit ihrem Wesen nach eindimensional. Das liegt daran, daß sie eine bestimmt gerichtete Seinsbewegung darstellt, die nur in *einer* Dimension geschehen kann. Aber innerhalb dieser eindimensionalen Erstreckung befindet sich dasselbe Apeiron wie im unendlich dimensionaligen Raumapeiron. Die räumliche Undurchmeßbarkeit ergab sich daraus, daß zwischen irgendwelchen noch so nahe beieinanderliegenden Punkten immer noch unendlich viele andere Punkte gefunden werden können. Es ist das Paradox des unüberbrückbaren Kontinuums, das mit jeder faktischen endlichen Größe, man weiß zunächst nicht wie,

überbrückt ist. Auch die eindimensionale Zeitbewegung ist ein Kontinuum, in dem das gleiche Geheimnis liegt. Wenn wir zwei noch so nahe aneinandergerückte Punkte als »Jetzt« nehmen, so gibt es zwischen ihnen immer noch eine unendliche Menge solcher Jetztte. Was ist nun das wirkliche Jetzt und wo befindet es sich? In meinem Zeitbuch habe ich das reale Aktualitätsjetzt, das die Stelle bezeichnet, bis zu der die Welt nach ihrem Sein vorgerückt ist, von den Jetztten unterschieden, die in kontinuierlicher Folge innerhalb des transzendental-imaginativen Zeitstroms liegen. Das Vorwärtsrücken der ersteren steht als Bewegung »quer« zu der vorrückenden bzw. verfließenden Bewegung des transzendental-imaginativen Zeitstroms.⁴ Diesen Kontinuitätsstrom können wir in Analogie zum peirischen oder metrischen Raum eine peirische oder metrische Zeit nennen. Sie ist es, die das Paradox in sich schließt. Sie besitzt ihren festen Orientierungspunkt an den je realen Aktualitätsjetzten, die mit dem Sein der Welt »gequantelt« vorwärtsschreiten. Wir nannten sie die »absoluten Jetztte«. Ihnen entsprechen unsere nunmehr ebenfalls gefundenen »absoluten Hiers« des Raumes.

Die Zeit folgt der Art des Seins nach, so wie der Raum der Art des Seienden. Die »absoluten Orte« bilden sich im Apeiron auf Grund einer eidetisch-substanziell sich selber umgrenzenden Realsynthese von Enthebungs- und Versenkungsdynamis. Die Realsynthese kann sich, wie wir wissen, in zweifacher Form vollziehen, von oben herunter oder von unten herauf, wobei das aktualisierende und das hyletische Prinzip nach ihrer formal-ontologischen Rolle zu wechseln vermögen.⁵

Das objektiv reale Aktualitätsjetzt wurde zwar in den Analysen des Zeitbuchs herausgestellt. Aber es war noch nicht ersichtlich, wie sich eigentlich die absoluten Jetztte in das zeit-

⁴ Vgl. Die Zeit, a. a. O., S. 59.

⁵ Vgl. oben Text S. 99 und 188.

liche Apeiron hinein konstituieren können. Wir gelangen hier zu einer tiefen ontologischen Sicht. So wie nämlich das räumliche Apeiron von vorneherein eine Struktur hat, weil es den enthebenden Seinsdynamismen einerseits, den Versenkungsdynamismen andererseits dimensional nachfolgt und deshalb durch und durch peripherisch-zentral strukturiert ist, so ist es auch bei der Zeit. Das kosmische Sein in seinem »Werden« ist ebenso polar strukturiert wie das kosmisch Seiende. Infolgedessen auch die apeirische Zeit. Das Sein »wird«⁶ auf Grund zweier entgegengesetzter Existenzdynamismen, wenn ich das so nennen darf: nämlich in die absolute Zukunft weisender einerseits, in die absolute Abwesenheit [Vergangenheit] weisender andererseits. Die letzteren sinken aus dem aktuellen Dasein weg und streben einem absoluten Anfang zu, aus dem heraus in umgekehrter Sicht alles erst entspringt; die ersteren entschweben dem aktuellen Dasein und streben einem absoluten Ende zu, in dem schließlich alles seinen Abschluß findet. Dadurch wird die *allgemeine* Struktur der apeirisch verfließenden Zeit gebildet. Man kann jene Existenzdynamismen auch als absolut »zukünftige« einerseits, als absolut »vergangene« andererseits bezeichnen. Das hat mit der transzendental-imaginativen Zukunft und Vergangenheit, die subjektiv orientiert sind, nichts zu tun.

Das aktuell gegenwärtige Sein steht im Akt und muß als solches ebenso aktualisiert werden wie das Seiende nach seinem Was. Dazu bedarf es wie überall einer passiv hyletischen Ermöglichungsgrundlage und eines aktiv aktualisierenden Faktors. Auch hier müssen wir auf beiden Seiten das doppelte Moment der ursprünglichen Qualifikation und der ontisch-funktionalen Rolle unterscheiden. Das existenzielle Moment absoluter Zukünftigkeit ist qualitativ an und für sich ein aktualisierender Faktor. Man kann sagen: Alles wird

⁶ Dieses »Werden« und »wird« ist natürlich nicht zeitlich-empirisch, sondern seinshaft aufzufassen.

kraft der Zukunftspotenz gezeugt. Das existenzielle Moment absoluter zeitlicher Abwesenheit oder »Vergangenheit« ist qualitativ an und für sich ein passiv hyletisches. Alles wird aus der Abwesenheit als seinem Mutterschoß ins Dasein heraufgehoben oder herausgeboren. So ist es normalerweise. Das absolut »Zukünftige« aktualisiert ein bestimmtes Seiendes nach seinem Sein durch Realsynthese mit der existenziellen Hyle absoluter »Abwesenheit«. In der letzteren steckt das aktuelle Dasein in negativer Potenzform dennoch positiv darin — so wie das Vermögen zum Sehen in der negativen Potenzform der Blindheit positiv darinsteckt.⁷ Merkwürdigerweise gibt es aber auch hier die mögliche Sachlage, daß das seinem qualitativen Wesen nach den Seinsakt Aktualisierende, nämlich das absolut Zukünftige, in seiner formal-ontologischen Funktion zur hyletischen Ermöglichungsgrundlage werden kann, die durch das absolut Abwesende aktualisiert wird. Das absolut Zukünftige wird damit in die reale Gegenwart oder in das aktuelle Jetzt *durch* Realsynthese mit der absoluten Abwesenheit hineingezogen. Ich glaube, daß in dieser Möglichkeit wiederum eine wesentliche ontologische Grundlage für zeitliches Hellsehen liegt.⁸

Sprechen wir aber von der normalen Seinssituation. Die aktuelle Gegenwärtigkeit wird aus dem Ungrund der existenziellen Abwesenheit durch den Überakt der absolut zukünftigen Existenz herausgehoben. Aber, wie wir soeben sahen, ist das Aktualitätsjetzt nichts Einfaches. Es steckt ebenso wenig wie ein Seinspfröpfchen in der Zeit, wie das materiell Seiende als ein materielles Pfröpfchen im Raum steckt.⁹ Ge-

⁷ Hier liegt eine genaue Analogie zu dem Diracschen Vakuum von Elektronen mit negativer Energie. Vgl. S. 215, Anm. 42. Übrigens entspricht die negative Potenzform, die das zu Aktualisierende dennoch positiv enthält, dem durchaus realen, wenn auch jeder Form baren Ermöglichungsgrund der Scholastik [z. B. bei der *materia prima*].

⁸ Vgl. »Die Zeit«, a. a. O., Exkurs über das Hellsehen.

⁹ Hermann Weyl nennt das die »Mietskasernenauffassung«.

nauso wie das räumliche Apeiron durch und durch von Enthebungsdynamismen *und* Versenkungsdynamismen »erfüllt« ist, so daß sie sich überall ohne weiteres durchdringen, ohne sich zu stören,¹⁰ so ist auch das zeitliche Apeiron überall von der »zukünftigen« Existenzdynamik *und* der »abwesenden« Existenzdynamik »erfüllt«, ohne daß sich beides gegenseitig stört.

Wir stehen an dem wichtigen Punkt, der uns zur ontologischen Aufklärung der *Möglichkeit* relativitätstheoretischer Anschauungen führen wird. Die Apeira, das räumliche sowohl wie das zeitliche, bilden in bezug auf die unendlichen Dynamismen, durch die sie ja ihrerseits erst dimensional erstellt werden, ein Chaos. »Chaos« meinen wir hier tatsächlich im Sinne des völlig ungeordneten Durcheinanders. Zunächst sind nur die seinshaften und existenziellen Begründungspotenzen in chaotischer Verwirrung vorhanden. Wie entstehen daraus in bezug auf sich selbst und auf die ganze Welt sinnvolle substanzielle Bestände? Wir wissen schon, daß es die kosmische Peripherie ist, die kraft der in ihr liegenden wesensaktualisierenden Entelechien das »Was« der körperlichen und der strahlungshaften Gegebenheiten mit werkzeuglicher Vermittlung der Enthebungs- und Versenkungsdynamismen erstellt. Auf solche Weise werden diese Dynamismen erst sinngemäß zu substanziellen Beständen der Welt geordnet mit allem, was zu ihnen gehört.

Ebenso aber verhält es sich mit der Existenz und der ihr dimensional folgenden Zeit. Die gleichen, letztlich eidetisch bestimmenden Entelechien sind es, die zugleich durch werkzeugliche Vermittlung der existenziellen Zukunfts- und Abwesenheitspotenzen und durch deren sinngemäße Realsyn-

¹⁰ Man darf sich ja das »Erfülltsein« des räumlichen und nun auch zeitlichen Apeiron mit den zueinander entgegengesetzten Seins- bzw. Existenzdynamismen selber niemals in empirisch räumlicher bzw. zeitlicher Getrenntheit vorstellen.

thesen das je absolute »Jetzt« der Welt fixieren. *Bis* so weit ist eben das Sein der Welt und damit auch der realen Zeit vorgerückt. In solchem Aktualitätsjetzt steckt dann der ganze räumliche Kosmos. Daß diese gewisse Eindeutigkeit des Aktualitätsjetztes über die ganze Welt hin der speziellen Relativitätstheorie nicht widerspricht, sondern ihre relativierenden Angaben im Gegenteil voraussetzt, werden wir gleich sehen. Im Augenblick lag mir nur an dem gerade auch für die Relativitätstheorie ontologisch wichtigen Aufweis, daß vor¹¹ der zeitlichen und räumlichen Ordnung der Welt die maßlosen Apeira nach Zeit und Raum liegen, das heißt eine Zeitlichkeit und Räumlichkeit, in denen es eben noch keine möglichen eindeutigen Maßbestimmungen gibt.¹²

Wir wissen, daß zu dem Wesen einer Sache nach Aristoteles auch der »Ort« gehört. Es ist kein Ausschnitt aus einem vorauszusetzenden Raume im neuzeitlichen Sinne, sondern die eidetisch bestimmte, eigenste Grenzhaftigkeit, die das Ding seinen eigenen »Ort« *sein* läßt. Dazu gehört natürlich ein gewisses *absolutes* »Von hier bis dort«. Zu den Wesensprädikabilien muß man aber, wie wir jetzt zu sehen anfangen, offenbar auch die Zugehörigkeit der Dinge zu einer ganz bestimmten »existenziellen« Grenzhaftigkeit rechnen, die die

¹¹ »Vor« ist hier nur sachlich, nicht zeitlich zu nehmen.

¹² Platon spricht im »Timaios« von einer chaotischen Welt und *einer chaotischen Zeit*, die schon vor der eigentlichen geordneten Bildung von Welt und Zeit durch den Demiurgen liegen. Die chaotische Zeit, über deren Möglichkeit viel gerätselt worden ist, da sie eine Zeit vor der Zeit darstellt, entspricht ziemlich genau unserer apeirischen Zeit. Damit die wirkliche, d. h. die geordnete kosmische Zeit durch den Gott hervorgebracht werden konnte, bedurfte es zuerst der Erschaffung der Sonne, des Mondes und der übrigen Wandelsterne, zuweilen auch der Fixsterne, die direkt als »Werkzeuge der Zeit« bezeichnet werden. Auf solche Weise kommt nach Platon erst das große zeitliche Urmaß der geordneten Welt zustande. Vgl. Platon, Timaios, 38B–38C; auch »Die Zeit«, a. a. O., S. 103 f. Diese erst spätere Entstehung der kosmischen Zeit bei Platon erinnert genau an die erst später erfolgende Erschaffung der geordneten Zeit in der Genesis.

Grundlage einer absoluten Zeitstelle ist. Wie das Ding *sein* eigener »Ort« ist, so ist es auch mit dem gesamten Durchschnitt der gerade existierenden Welt *seine* eigenste Zeitstelle.

Genauso wie von keinem vorgegebenen metrischen oder peirischen Raum die Rede sein kann, in den die Dinge mit einer ein für allemal feststehenden räumlichen Erstreckung eingesetzt sind, so gibt es auch keinen vorgegebenen metrischen oder peirischen Zeitfluß, der das »Von jetzt bis dann« in einem seinshaften Urmaß unabänderlich festlegte. Überall können das räumliche und das zeitliche Apeiron verschieden erstreckte räumliche und zeitliche »Maße« in sich tragen. Das zeitliche »Von jetzt bis dann« wird dem zeitlichen Apeiron ebenso erst *durch* die Existenzart eines bestimmten Ereignisses ein- und aufgeprägt wie das räumliche »Von hier bis dort« dem räumlichen Apeiron durch die letzte Wesensart eines bestimmten Dinges. Ein realer Maßstab, der sich unter physikalischem Aspekt [z. B. bei gleichbleibender Temperatur] in seiner Ausdehnung völlig gleich bleibt, vermag dennoch infolge einer immanent verschiedenen absoluten Raumbestimmtheit an der betreffenden Stelle verschieden »lang« zu sein. Ebenso kann aber auch ein Ereignis, das in physikalisch genau festgelegter periodischer Wiederkehr zum zeitlichen Maßstab benutzt wird, also der Umlauf des Uhrzeigers, dennoch nach der immanenten Eigenausdehnung der Zeit in dem betreffenden Aktualitätsjetzt verschieden »schnell« sein. Die Erklärung für diese anscheinend paradoxen Möglichkeiten besteht darin, daß weder ein absoluter metrischer Raum noch eine absolute metrische Zeit, welche beide nur transzendental-imaginativ sind, ontologisch vorausgesetzt werden dürfen. An ihrer Stelle stehen in sich selbst maßlose Apeira hier und dort. Um aber die konkrete Einzelbegründung einer empirisch feststellbaren, weil faktischen Verlängerung des absoluten Zeitmaßes, bzw. der Verkürzung des

absoluten Raummaßes heraustreten zu sehen, müssen wir an gewisse Grundthesen der Relativitätstheorie und deren Deutung durch die Physiker selber anknüpfen.

2. Das Uhren- und Zwillingsparadox der Relativitätstheorie

Die spezielle und allgemeine Relativitätstheorie selber darzustellen, ist so wenig unsere Sache wie die Darstellung der Quantentheorie. Zur Relativitätstheorie gibt es eine noch größere, auch für den Nichtphysiker verständliche Literatur. Aber auch hier wollen wir gewisse grundlegende Paradoxe, die mit der Relativitätstheorie unaufhebbar zusammenhängen, aufzulösen versuchen. Da ist zunächst und vor allem das sogenannte Uhren- oder Zwillingsparadox. Max Born hat in seinem Buch »Die Relativitätstheorie Einsteins«¹³ dieses Paradox in folgender Weise dargestellt: »Man denke sich einen Beobachter A im Nullpunkt O des Inertialsystems¹⁴ S ruhend; ein zweiter Beobachter B soll sich zunächst am selben Orte O in Ruhe befinden, dann mit gleichförmiger Geschwindigkeit auf gerader Linie, etwa der x-Achse, forteilen, bis er einen Punkt C erreicht; dort soll er umkehren und wieder mit derselben Geschwindigkeit gradlinig nach O zurückkehren.« Beide Beobachter sollen dabei ideale Uhren bei sich haben, die ihre Eigenzeit anzeigen. Natürlich gibt es bei der Abreise, der Umkehr und der Ankunft von B Zeitabschnitte der Beschleunigung. Wenn man aber nur die Zeitdauer der gleichförmigen Bewegungen hin und zurück hinreichend groß macht, wird die Wirkung der Beschleunigung auf den Gang

¹³ Max Born, Die Relativitätstheorie Einsteins, 2. umgearbeitete Auflage, Berlin 1921, S. 190 ff.

¹⁴ Ein Inertialsystem ist ein System, in dem das Trägheitsgesetz absolut gilt, d. h. in dem keinerlei Beschleunigungen auftreten.

der Uhren relativ so klein bleiben, daß man sie vernachlässigen kann. Da nun nach der Einsteinschen Relativitätstheorie bewegte Uhren »langsamer« gehen als ruhende, muß die Uhr des Beobachters B nach seiner Rückkehr in O gegen die Uhr des zu Hause gebliebenen A nachgehen. Dieser Effekt bleibt bei den relativ geringen Geschwindigkeitsunterschieden in normalen irdischen Verhältnissen und bei gewöhnlichen Beobachtungsmethoden so gering, daß er niemals festgestellt worden ist. Bei Geschwindigkeiten jedoch, die sich der Lichtgeschwindigkeit annähern, tritt er merkbar auf. Born fährt später fort: »Das Paradoxe dieses Ergebnisses liegt darin, daß *jeder* innere Vorgang im System B langsamer ablaufen muß als derselbe Vorgang im System A. Alle Atomschwingungen, ja der Lebenslauf selbst müssen sich gerade so verhalten wie die Uhren; wenn also A und B Zwillingbrüder sind, so muß B nach der Rückkehr von der Reise jünger sein als der Bruder A.« Das ist das berühmte Zwillingsparadox. In der Tat ein wunderlicher Schluß, fügt Born hinzu, der aber durch keine Deutelei zu beseitigen sei. Man müsse sich damit abfinden, wie man sich vor einigen Jahrhunderten mit den »auf dem Kopf stehenden« Antipoden abfinden mußte. Wenn man sich gegen dieses Ergebnis zur Wehr setze und es als paradox bezeichne, so meine man mit diesem Wort nichts als »ungewohnt« und »sonderbar«. Darüber helfe die Zeit hinweg. Nun würden allerdings auch Einwände gegen die logische Folgerichtigkeit einer solchen Auslegung der Theorie mit folgenden Argumenten erhoben: Nach dem Relativitätsprinzip müsse man zwei gegeneinander bewegte Systeme als gleichberechtigt ansehen. Deshalb könne ebenso gut B, also der eigentlich Fortreisende, als ruhend aufgefaßt werden. Dann vollführe der vorher als ruhend angesehene A eine Reise in genau derselben Weise, nur in entgegengesetzter Richtung. Daraus sei dann nach dem Relativitätsprinzip zu schließen, daß nun umgekehrt die Uhr von

B einen Vorsprung vor der Uhr von A habe. Das wäre in der Tat ein logischer Widerspruch. Denn die Uhr von A kann doch nicht zugleich gegenüber der Uhr von B vorgehen *und* nachgehen. Born sagt hierzu: »Der Fehler dieser Überlegung liegt auf der Hand; das Relativitätsprinzip betrifft *nur* gleichförmig und geradlinig gegeneinander bewegte Systeme.« Auf beschleunigte Systeme sei es in der »bisher allein entwickelten Form« nicht anwendbar. »Aber das System B *ist* beschleunigt; es ist also *nicht* mit A gleichwertig.« A sei ein Inertialsystem, B sei es nicht. Nach der *allgemeinen* Relativitätstheorie werden allerdings nach Born auch gegeneinander beschleunigte Systeme als gleichwertig betrachtet, doch in einem Sinne, der genauer Erörterung bedürfe. Wir werden darauf später zurückkommen.

Der Ausdruck »paradox« ist also in unserem Zusammenhang in einem zweifachen Sinne aufzufassen: erstens in einem Sinne, der keinen logischen Widerspruch, sondern mit dem Faktum des langsameren Verlaufs aller Prozesse auf dem bewegten System nur eine ontologische Merkwürdigkeit in sich schließt; zweitens in dem Sinne einer in der Tat logischen Widersprüchlichkeit. Von den beiden Zwillingen soll zunächst der auf die Raumfahrt geschickte bei der Rückkehr jünger sein als der zu Hause gebliebene. Wenn aber die Bewegungsverhältnisse genausogut umgedreht werden können, so wäre zugleich der zu Hause gebliebene Bruder, der sich unter solchem Aspekt mit eben jener Geschwindigkeit nur in umgekehrter Richtung entfernt hätte, gegenüber dem anderen »jünger« geblieben.

Das rein ontologische Paradox erscheint uns nach dem früher Ausgeführten schon nicht mehr so absurd, wie es dem neuzeitlichen Verstand allezeit erschienen ist. Wir haben gesehen, daß es in der Tat die in sich einhellige und durchaus einsehbare *Möglichkeit* gibt, daß auf metrischer Oberfläche »gleiche« Zeitstrecken an sich selbst dennoch einem verschie-

denen absoluten Zeitmaß folgen können. Die nähere ontologische Begründung werde ich im nächsten Abschnitt geben. Das Paradox im zweiten Sinne enthält einen logischen Widerspruch und bedarf der Aufhebung. Eine Uhr kann nicht gegenüber einer anderen Uhr zugleich nach- und vorgehen, ein Mensch nicht gegenüber einem anderen Menschen zugleich jünger und älter werden. Soll das Uhren- und Zwillingparadox auf dieses letztere hinauslaufen, dann ist es von vornherein sinnlos, nach einer ontologischen Interpretation zu suchen. In der Tat steht auch eine Anzahl von Physikern auf dem Standpunkt, daß es sich bei dem Langsamergehen von Uhren und allen anderen Prozessen auf bewegten Systemen um einen bloßen Beobachtungseffekt handle. Ihm liege kein objektiver Tatbestand zugrunde. Von einer Zeitdilatation und Raumkontraktion im absoluten Sinne zu reden sei purer, auf das Sensationsbedürfnis einer laienhaften Leserschaft zugeschnittener Unsinn. Man könne und müsse jene Meßergebnisse je nach dem Beobachtungsstandort auswechseln, wie man links und rechts je nach dem Standort auswechseln kann und muß.

Hierzu hätte der Philosoph nichts weiter zu bemerken, und schon gar nicht der Ontologe. Man kann aber ohne Bedenken behaupten, daß eine wenigstens ebenso große Anzahl von Physikern, genau wie Born in der angeführten Schrift, auf dem entgegengesetzten Standpunkt steht¹⁵: daß nur mit dem

¹⁵ Leopold Infeld, der jahrelang engster Mitarbeiter Einsteins war und mit ihm gemeinsam das Buch »Die Evolution der Physik« [deutsch Wien 1951] geschrieben hat, bemerkt in seiner kleinen Biographie Einsteins [Albert Einstein, Berlin 1957], S. 60: »Dieses Paradox wurde immer wieder der Relativitätstheorie entgegengehalten, um zu zeigen, wie absurd ihre Schlüsse sind. Aber tatsächlich widersprechen sie nicht der Erfahrung, sondern nur unseren herkömmlichen Begriffen von der absoluten Zeit. Wir haben ein derartiges Experiment niemals durchführen können. Wenn wir es könnten, würde meiner Meinung nach die Antwort genau so ausfallen, wie es die Relativitätstheorie vorhersagt.«

ursprünglich beschleunigten System der Effekt der Zeitdilatation, also der »Verlangsamung« der Zeit und damit aller in ihr verlaufenden Prozesse, sowie der Raumkontraktion verbunden sei, nicht aber mit dem relativ dazu ruhenden oder auch anscheinend »bewegten« System. Hier kann der Ontologe einsetzen.

Die Diskussion um das Uhrenparadox hat neuerdings aktuelle Bedeutung gewonnen durch die vor kurzem entwickelte Theorie einer interstellaren, ja intergalaktischen Weltraumfahrt. Mit einer solchen ist in Deutschland Eugen Sänger hervorgetreten.¹⁶ Die Möglichkeit einer über unser Planetensystem hinausführenden Raumfahrt steht und fällt nämlich mit der objektiven Realität der Zeitdilatation bzw. Raumkontraktion. Ohne das absolute Auftreten dieser relativistischen Effekte wären die zu überbrückenden Entfernungen für die Spanne eines menschlichen Lebens viel zu groß. Schon die nächsten Fixsterne sind mehrere Lichtjahre von uns entfernt, von den Weiten des Weltraums gar nicht zu reden. Der Durchmesser unseres Milchstraßensystems beträgt für sich allein schon 100 000 Lichtjahre. Nun ist bekanntlich die Lichtgeschwindigkeit nach der Relativitätstheorie die absolut größte erreichbare Geschwindigkeit.¹⁷ Auf Grund der relativistischen Effekte würden sich jedoch bei Fahrten mit großer, der Lichtgeschwindigkeit nahekommender Geschwindigkeit relativ zum Ausgangspunkt¹⁸ die *Eigenzeiten*¹⁹ für das Raumschiff andererseits derartig »verkür-

¹⁶ Vgl. Eugen Sänger, Zur Mechanik der Photonen-Strahlantriebe, München 1956. Dr.-Ing. Eugen Sänger ist Leiter des Forschungsinstituts für Physik der Strahlantriebe und Dozent an der Technischen Hochschule Stuttgart.

¹⁷ Vgl. u. S. 244 ff.

¹⁸ u. ¹⁹ Diese Ausdrucksweise ist durch die Relativitätstheorie erfordert. Es muß grundsätzlich eine Geschwindigkeit relativ zum Ausgangspunkt [oder einem anderen »außerhalb« befindlichen Beobachter] von einer Eigengeschwindigkeit unterschieden werden, die auf dem Raumschiff

zen«, daß selbst Fahrten über unser Milchstraßensystem hinaus zu den entferntesten Galaxien innerhalb eines Menschenlebens *theoretisch*²⁰ in den Bereich des Möglichen rücken. Ja man spricht sogar von einer »Umfahrung des gesamten Weltalls«.

In einem Aufsatz »Die Raumfahrt und die Erschließung fremder Welten«²¹ beschreibt Eugen Sänger eine solche Fahrt und die dabei auftretenden Effekte sehr instruktiv. Ich kann hier nicht im einzelnen darauf eingehen. Sänger fährt dann fort: »Diese relativistischen Effekte bereiten dem Laien meist große gedankliche Schwierigkeiten, insbesondere das Phänomen des dem irdischen Beobachter gedehnt erscheinenden Zeitablaufs an Bord eines fast lichtschnellen Fahrzeuges ... Zum Teil beruhen diese Schwierigkeiten auf dem konkreten Mißverständnis, daß der physikalische Laie meist eine direkte Beeinflussung bzw. Verlangsamung des biologischen Lebensablaufs der Besatzung vermutet, während tatsächlich weder die Lebensvorgänge der Besatzung noch der Ablauf der Uhren oder der Raketentriebwerke an Bord die gering-

selber gemessen wird. Die erstere kann die Lichtgeschwindigkeit nie überschreiten, ja nicht einmal ganz erreichen; die zweite kann ein Mehrfaches der Lichtgeschwindigkeit betragen. Genauso muß die Fahrzeit geschieden werden in eine solche, die von der Erde festgestellt wird, und eine weitere, die die »fliegende« Besatzung selber feststellt [wobei die zweite Fahrzeit sich entsprechend »verkürzt«]. Daß diese Effekte zwar »relative«, jedoch nicht reine Beobachtungseffekte sind, vgl. im folgenden Text!

²⁰ Es geht hier nur darum, daß eine solche Raumfahrt grundsätzlich im Bereich des Möglichen liegt, also nicht etwa eine Fiktion ist. D. h. einerseits, daß ein dafür erforderliches Raumschiff technisch konstruierbar wäre – Sänger schlägt dafür eine »Photonenrakete« vor –, andererseits, daß die ganze Fahrt unter für den menschlichen Organismus ertragbaren Bedingungen vor sich gehen kann [der menschliche Organismus setzt z. B. der Maximalbeschleunigung gewisse Grenzen]. Das alles ist in der Sängerschen Theorie berücksichtigt. Unberücksichtigt ist dabei allerdings die Erwägung, ob ein Mensch die erforderlichen langen Zeiten an Bord eines Raumschiffs wirklich zubringen könnte und würde.

²¹ In: Universitas, 12. Jg., Heft 9 [September 1957], S. 967 ff.

ste Änderung erfahren²² und die Zeitdehnung nur ein *Beobachtungseffekt*²³ für den irdischen Zuschauer ist, der dementsprechend auch für jeden anderen Zuschauer, zum Beispiel auf einem anderen, schnellbewegten Stern, bei Betrachtung desselben Fahrzeuges ganz anders aussehen würde. Hätte unsere Besatzung nie wieder Gelegenheit, mit ihrem Ausgangspunkt in Kontakt zu kommen, so würde sie sich der Zeitdehnung nie bewußt werden können, sie würde nur die Wegschrumpfung als Realität empfinden.«²⁴

Hierbei treten die verschiedenartigen Aspekte, die zur Diskussion stehen, in besonders deutlicher Weise auseinander. Zunächst spricht auch Sänger von einem »Beobachtungseffekt« für einen irdischen oder sonstwie nicht mitfahrenden Zuschauer. Tatsächlich treten je nach dem Standort des Beobachters verschiedene, also auf ihn relative Aspekte auf. Aber es handelt sich dabei dennoch nicht um einen »reinen Beobachtungseffekt« in dem Sinne, wie wir ihn oben²⁵ bei der Kennzeichnung des rein logischen Paradoxes herausgestellt haben. Dort bestand *überhaupt* kein irgendwie angebar absoluter Unterschied zwischen dem Zustand des Reisenden und dem des zurückbleibenden Beobachters, weshalb natürlich bei einer Rückkehr des Reisenden auch kein Unterschied hätte festgestellt werden können. Das [scheinbare] logische Paradox ergab sich gerade daraus, daß ein reiner Beobachtungseffekt fälschlicherweise absolut gesetzt wurde. Um dergleichen handelt es sich aber bei Sänger *nicht*. Die von ihm beschriebenen Effekte sind nur insofern relativistisch,

²² Nämlich für die Beobachtung an Bord selber. Vgl. den folgenden Text. [Anm. von mir.]

²³ Bei diesem von Sänger so genannten Beobachtungseffekt handelt es sich allerdings um etwas ganz anderes als um jenen *reinen* Beobachtungseffekt, von dem im Zusammenhang mit dem logischen Paradox die Rede war. Dies wird sogleich ausgeführt werden. [Anm. von mir.]

²⁴ A. a. O., S. 975.

²⁵ Vgl. o. S. 230.

als sie zu ihrer *Feststellung* und ihrer genauen *Bestimmung* eines zweiten, außenstehenden Beobachters bedürfen. Die Besatzung im Innern des Raumschiffes merkt von ihnen nichts; nur in Relation zu einem außenstehenden, sich nicht im selben System befindenden Beobachter oder Gegenstand sind die Effekte feststellbar. Was aber festgestellt wird, hat — nach Sänger — seinen Grund in einem wirklichen objektiven Zustandsunterschied der relativ zueinander bewegten Systeme. Dieser objektive Unterschied gestattet es nicht, die Aspekte beliebig zu vertauschen. Es ist eben das abgeflogene Raumschiff und nicht die zurückbleibende Erde, auf dem »weniger Zeit vergangen ist« — was sich sofort bemerkbar macht, wenn die Besatzung mit ihrem Raumschiff an ihren Ausgangspunkt zurückkehrt. Dabei mu sich zeigen, da in der Tat die Reisenden im Verhältnis zu den daheimgebliebenen Erdbewohnern ein jüngeres Alter besitzen. Sänger schreibt in seinem Aufsatz: »Die physikalische Realität der relativistischen Zeitdehnung ist... heute selbstverständlich überhaupt kein Diskussionsgegenstand mehr.«²⁶ Trotzdem dauert die Auseinandersetzung darüber noch unvermindert an und rückt durch ihre Aktualität heute immer mehr in den Mittelpunkt des Interesses. So fand in den Jahren 1956 und vor allem 1957 in der englischen naturwissenschaftlichen Zeitschrift »Nature«²⁷ eine fast leidenschaftliche Kontroverse zwischen englischen und amerikanischen Physikern statt. Da die verschiedenen Standpunkte dabei sehr gut heraustreten und im allgemeinen die Thematik nicht so bekannt ist wie die der Quantentheorie, will ich noch etwas näher auf die Argumentation eingehen. Die Kontroverse beginnt mit einem Artikel von Herbert Dingle,²⁸ in dem er bestreitet, da die Zeitdila-

tation aus der Relativitätstheorie folge, ja da sie auch nur mit ihr vereinbar sei. Er bezieht sich allerdings nur auf die spezielle Relativitätstheorie. Dingle stellt zu Anfang fest, er habe schon vor fünfzehn Jahren auf eine immer wiederkehrende miverstndliche Auffassung dieser Theorie aufmerksam gemacht, ohne da die darauf folgende groe Korrespondenz mehr erbracht habe, als die Tiefe und Verschiedenheit der Miverstndnisse zu enthüllen. Seitdem habe er nur darauf gewartet, da die Physiker durch einen groeren Irrtum dazu gezwungen werden würden, ihre Annahmen zu überprüfen. Nun sei aber inzwischen insofern eine ganz neue Situation eingetreten, als Raumreisen in den Bereich naher Möglichkeit gerückt seien. Heute sei die Frage nicht länger eine rein akademische, sondern habe eine tief soziale und philosophische Wichtigkeit erhalten, gleichgültig, ob die Raumreise nun schon nahe bevorstehe oder nicht. Sehr unerwünschte Konsequenzen könnten entstehen, wenn die Öffentlichkeit zu der Überzeugung geführt würde, es bestehe eine wissenschaftlich sanktionierte Möglichkeit, da jemandes Tod durch eine Raumreise hinausgeschoben werden könne. Dingle fhrt ein Buch von Sir George Thomson an,²⁹ in dem eine Raumreise in ausgezeichneter wissenschaftlicher Weise diskutiert werde, in dem jedoch auch Thomson auf Grund einer von Prof. W. H. McCrea³⁰ angegebenen Formel behaupte, da der Reisende dank der relativistischen Zeitverlangsamung während einer Abwesenheit von 70 Jahren nur 14½ Jahre älter geworden sei. Nach einer Anmerkung von Thomson stelle dies zwar ein scheinbares Paradox dar, es sei aber die beste Meinung [the best opinion]. Dingle bemerkt hierzu, es könne keine bessere Bestätigung für das von ihm erwähnte Miverstehen geben als die Tatsache, da 50 Jahre

²⁶ A. a. O., S. 975.

²⁷ Nature, London/New York, Vol. 177/179, 1956/57.

²⁸ Relativity and Space Travel, in: Vol. 177, No. 4513 [28. 4. 1956], S. 782 ff.

²⁹ The Foreseeable Future, Cambridge 1955.

³⁰ In einer Diskussion des Uhrenparadoxes in Nature, Vol. 167 [1951], S. 680.

nach Einsteins klarem und logischem Artikel³¹ von einer bloßen »Meinung« [opinion] gesprochen werde. Noch ernster sei es aber, daß diese »beste« Meinung als eine direkte Verleugnung des Relativitätsprinzips angesehen werden müsse. Dingle stellt mit Recht fest, daß der entscheidende Punkt, in dem er seinen Gegnern einen Irrtum vorwirft, in den vor-mathematischen Gedankengängen liege. Nach Dingle besteht aber das fundamentale Relativitätsprinzip einfach darin, daß die Bewegung eine Relation zwischen zwei Körpern sei und daß sie nicht dem einen oder anderen der Körper zukomme. Alle auftretenden Effekte müßten beide angehen. Wenn also wirklich die beiden Uhren, die weiterhin übereingestimmt hätten, wenn sie zusammengeblieben wären, nach der Raumreise der einen Uhr verschiedene Zeiten anzeigten, so müßte mit dieser einen Uhr etwas geschehen sein, was mit der anderen nicht geschehen ist. Da aber nichts zur Diskussion stehe als ihre relative Bewegung, könnten sie eben nicht verschiedene Zeiten anzeigen. Dingle wiederholt immer wieder, daß der Uhr des Reisenden nichts passiere und daß es sich ausschließlich um einen Beobachtungseffekt handle, der während der Reise für beide Beobachter, den reisenden wie den zurückbleibenden, auftrete. Beide seien im Recht, was unmöglich wäre, wenn der Effekt etwas darstellte, was sich auf die eine Uhr bezöge statt auf ein Urteil über die Gleichzeitigkeit beider Uhren. In Wirklichkeit, sagt Dingle, hätten beide Beobachter bei ihrem Wiedertreffen genau dieselbe Zeit gelebt und seien dem Grabe in gleicher Weise nähergerückt.

Eine unmittelbar auf Dingles Artikel folgende Antwort von W. H. McCrea³² beginnt kurz und bündig mit den Worten:

³¹ Gemeint ist der berühmte Artikel »Zur Elektrodynamik bewegter Körper«, mit dem Einstein die spezielle Relativitätstheorie begründete [in: *Annalen der Physik*, Jg. 17, 1905, S. 891 ff.].

³² Vom Berkeley Astronomical Departement, University of California. Vgl. *Nature*, a. a. O., S. 784 f.

»Prof. Dingles Auslassung über die Relativitätstheorie ist falsch, und eine klare Erwiderung ist erforderlich.« McCrea betont mit allem Nachdruck, daß der Unterschied zwischen den beiden Beobachtern ein absoluter sei. Der Reisende brauche irgendeine Art von Maschine, um beim Start seiner Reise Geschwindigkeit zu gewinnen, weiter um auf dem zu erreichenden Stern zu stoppen, um die Geschwindigkeit für seine Rückreise zu gewinnen und um wiederum auf der Erde zu landen. McCrea nennt die Strecken, auf denen die Maschine nicht zu laufen brauche, so zum Beispiel während des größten Teils der Reise,³³ eine »freie Bahn« [free path]. Die Reise bestehe aus vier solchen »freien Bahnen«: während der Zeit vor der Abfahrt, der meisten Zeit während der Hinreise, der meisten Zeit während der Rückfahrt, und wiederum der Zeit auf der Erde nach der Rückkehr. Aber diese vier »freien Bahnen« könnten nicht zu einer einzigen zusammengesetzt werden. Ohne Benutzung seiner Maschine werde der Reisende sich niemals auf dem Wege zu seinem Zielstern befinden noch jemals nachher auf dem Rückweg. Auf der anderen Seite sei die Bahn eines Beobachters, der auf der Erde zurückbleibt, eine einzige freie Bahn. Hier liege ein absoluter Unterschied zwischen den beiden Beobachtern, der durch keinerlei »Relativitätsprinzip« aufgehoben werden könne. Selbst wenn es dem Reisenden beliebte, sich selbst als »in Ruhe« zu betrachten und die Erde als fortreisend und zurückkehrend, so bliebe doch immer er es und nicht der Mann auf der Erde, der eine Maschine benutzt. Einfacher kann meiner Meinung nach der entscheidende Unterschied nicht ausgedrückt werden. McCrea fügt hinzu, die Aussage Dingles, mit der Uhr des Reisenden sei nichts passiert und sie müsse deshalb die selbe Zeit anzeigen wie die auf der Erde befindliche Uhr,

³³ McCrea nimmt in seinem Beispiel wie Born an, daß die Zeiten der Beschleunigung relativ zur Dauer der Gesamtfahrt sehr klein seien.

habe keine Relevanz. Es sei nicht die Frage, was mit den Uhren »passiert« sei, sondern was die Uhren gemessen hätten.³⁴ Dingles Darstellung, daß die Uhren übereinstimmen müßten, habe nicht mehr Gültigkeit als die, daß die Kilometerzähler zweier Autos, die das gleiche Ziel auf verschiedenen Wegen erreicht hätten, in bezug auf die zurückgelegten Entfernungen übereinstimmen müßten.³⁵ McCrea schließt mit den Worten: »Ungeachtet dessen, was Dingle schreibt, sind Physiker und Mathematiker vollkommen gewiß darüber, was rational aus den Postulaten der Relativitätslehre folgt. Worüber niemand in der gleichen Weise Gewißheit haben kann, ist der Grad, bis zu welchem das tatsächliche Universum mit diesen Postulaten übereinstimmt. Auf Grund vieler Erprobungen der Theorie sind die meisten von uns überzeugt, daß sie auf die hier in Betracht gezogenen Phänomene korrekt angewendet werden kann.«

Einige Monate später nahm Frank S. Crawford jun.³⁶ die Diskussion ohne Bezugnahme auf die Kontroverse zwischen Dingle und McCrea wieder auf. Auch er führt an, die Ein-

steinsche Relativitätstheorie sage voraus, daß ein unter den beschriebenen Bedingungen auf Weltraumreise gehender Zwillingbruder sich bei seiner Rückkehr physiologisch jünger vorfinde als sein »stay-at-home-brother« und daß seine Taschenuhr entsprechend weniger Umdrehungen gemacht haben werde. Crawford hält einen experimentellen Test für höchst wünschenswert, weil einmal keine allgemeine Übereinstimmung darüber bestehe, daß die Relativitätstheorie wirklich das »asymmetrische Altern« [asymmetrical ageing] voraussage — Crawford weist hier auf Dingle hin —, außerdem, weil diese Asymmetrie mit der speziellen Relativitätstheorie nicht völlig zu beweisen sei. Crawford macht darauf aufmerksam, daß Mesonen ein geeigneter Ersatz für Zwillingbrüder seien.³⁷ Mit Mesonen, die auf annähernde Lichtgeschwindigkeit beschleunigt werden, könne die Sache auf der Erde experimentell entschieden werden. Am Schluß sagt Crawford, das von ihm vorgeschlagene Experiment sei durch die vereinigten Versuche einiger Physiker schon durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Versuche verifizierten das »asymmetrische Altern«, das durch Einsteins Relativitätstheorie vorausgesagt worden sei. Weitere Vorschläge zu experimentellen Verifikationen bringen F. S. Singer³⁸ und W. Cochran.³⁹ Beide sind ebenfalls der Ansicht, daß das Ergebnis im Sinne McCreas ausfallen werde.⁴⁰

Grundsätzlich geht auf das Problem noch einmal McCrea

³⁴ Hierzu schreibt Dingle in einer kurzen Erwiderung: »Die Frage ist einfach: wird sich eine Uhr von der anderen unterscheiden oder nicht? Das ist alles. Was sie gemessen haben, ist eine metaphysische Frage; sie kommt für unser Problem nicht in Betracht.« [A. a. O., S. 785; von mir übersetzt, wie auch die folgenden Zitate.]

³⁵ McCrea weist darauf hin, daß die Weltlinie des Beobachters auf der Erde nach der Relativitätstheorie eine geodätische Linie sei. Die Weltlinie des Reisenden sei keine geodätische Linie, obwohl sie aus Teilen von vier geodätischen Linien zusammengesetzt werden könne. Geometrisch betrachtet bedeute Dingles Behauptung, daß die Uhren übereinstimmen müßten, dasselbe, als wenn man sagte, daß das Intervall zwischen zwei Ereignissen oder die Entfernung zwischen zwei Punkten in vier Dimensionen für jeden Weg, der die Ereignisse oder Punkte verbindet, immer die gleichen seien. Dies mache die Relativitätstheorie zunichte und führe die Universalzeit der klassischen Theorie wieder ein.

³⁶ Frank S. Crawford jun. [Radiation Laboratory, University of California]: Experimental Verification of the »Clock-Paradox« of Relativity; in: Nature, Vol. 179, No. 4549 [5. 1. 1957], S. 37 f.

³⁷ Mesonen sind »Teilchen«, die eine sehr kurze Zerfallszeit haben und daher z. B. als kosmische Strahlen die Erde nicht erreichen würden, wenn es keine Zeitdilatation gäbe.

³⁸ F. S. Singer [University of Maryland]: Relativity and Space Travel, in: Nature, Vol. 179, No. 4567 [11. 5. 1957], S. 977.

³⁹ W. Cochran [Cavendish Laboratory, Cambridge]: A Suggested Experiment on the »Clock-Paradox«, in: Nature, a. a. O., S. 977 f.

⁴⁰ Weitere experimentelle Bestätigungen erwähnen u. a. Eugen Sänger [Die Raumfahrt . . . , a. a. O., S. 975] und Lincoln Barnett [Einstein und das Universum, deutsch 1950, S. 68].

ein.⁴¹ Er führt aus, daß viele Leute zögerten, die Folgerungen aus dem Zwillingsparadox zu ziehen, weil das Ergebnis ihnen eine Art unverdienten Nutzens [of unearned profit] einzuschließen scheine. Es müsse ihrer Überzeugung nach irgendein Naturprinzip existieren, das solchen Nutzen verbiete. In Wahrheit aber, sagt McCrea, sei das verzögerte Altern ein Verlust und nicht ein Gewinn; die Möglichkeit schnelleren Alterns dagegen würde ein Gewinn sein,⁴² aber gerade diese ist durch die Relativitätstheorie ausgeschlossen.⁴³ Es scheine umgekehrt ein Naturgesetz zu bestehen, das dies verbietet.

Hier möchte ich abschließen, obwohl noch eine große Zahl weiterer Diskussionsbeiträge über denselben Punkt anzuführen wäre. Es kommt mir hauptsächlich auf die grundsätzliche Feststellung an, daß es in keinem Fall ein physikalischer Nonsens ist, asymmetrisches Altern — um mit den anglo-amerikanischen Forschern zu reden — im realen Sinne ernst zu nehmen. Insofern war es mir wichtig, zu zeigen, daß die Zeitdilatation und Raumkontraktion auch vom physikalischen Standpunkt aus rational »bewiesen« werden kann und daß sie von einer Menge ernsthafter Physiker verteidigt wird.

⁴¹ W. H. McCrea, Relativistic Ageing, in: Nature, Vol. 179, No. 4566 [4. 5. 1957], S. 909 f.

⁴² Man könne dann beispielsweise, wenn ein neuer Newton geboren würde, diesen in drei Jahren als dreißigjährigen mit ganz neuen physikalischen Entdeckungen zurückbekommen. Alles, was nach der Relativitätstheorie aber wirklich möglich sei, sei »ein verzögertes Kind« [a retarded child].

⁴³ Weil nach dieser in einem mit annähernder Lichtgeschwindigkeit bewegten Körper die Zeit eben langsamer und nicht schneller verläuft!

3. Ontologische Interpretation der Relativitätstheorie

Unter welchen näheren ontischen Umständen kann die Tatsächlichkeit einer Zeitdilatation bzw. einer Raumkontraktion wirklich eintreten und wie kann sie begründet werden? Daß sie ontologisch *möglich* ist, habe ich durch Einführung der räumlichen und zeitlichen Apeira zu zeigen versucht. Wir müssen nunmehr einige Grundthesen der speziellen und der allgemeinen Relativitätstheorie abwechselnd benutzen. Die endgültige ontologische Aufklärung kann letztlich nur vom Boden der allgemeinen Relativitätstheorie oder vielmehr ihrer ontologischen Deutung aus gegeben werden.

Eine der relativitätstheoretischen Grundthesen ist die Äquivalenz von Masse und Energie. Was besagt sie ontologisch? Masse ist ihrerseits äquivalent mit Trägheit. Im klassisch-physikalischen Sinne bedeutet Trägheit, daß ein Körper jeder Veränderung seines kinetischen Zustandes einen Widerstand entgegensetzt. Die Größe dieses Widerstandes entspricht der Größe seiner Masse. In meinen früheren Veröffentlichungen glaube ich aufgewiesen zu haben, daß diese »klassische« Trägheit nicht etwas ist, was man als nun einmal gegebenes physikalisches Faktum einfach hinnehmen muß.⁴⁴ Es schließt ein ontologisches Geheimnis in sich. Der Massenkörper »wehrt sich« gegen jede Veränderung seines kinetischen Zustandes, mag er bezüglich eines Koordinatensystems ruhen oder mit welcher Geschwindigkeit und in welcher Richtung immer bewegt sein. Weshalb tut er das? Er setzt nicht, wie die Alten glaubten, der Bewegung *als solcher* einen Widerstand entgegen, so daß er »lieber« ruhte als sich bewegte. Im Gegenteil: befindet er sich einmal in einem bestimmt charakterisierten Bewegungszustand, so bedarf es in bezug auf ihn keinerlei Kraft mehr, um ihn in diesem Zu-

⁴⁴ Vgl. »Naturwissenschaftlich-metaphysische Perspektiven«, a. a. O., S. 10 ff.

stand zu erhalten. Der antiken und mittelalterlichen Anschauung, daß ein Körper Kraft verbrauche, um seine Bewegung zu erhalten, lag die kosmische Ansicht zugrunde, daß er als »schwerer« im Mittelpunkt des Kosmos, der durch die Erde dargestellt wird, gewissermaßen festgehalten werde. Die Neuzeit kennt einen solchen im empirischen Raum liegenden Mittelpunkt nicht mehr. Der Raum wurde »eben« und gleichmäßig. Wie aber steht es, wenn wir einen *transphysischen* Mittelpunkt entdecken? Das heißt einen solchen, den wir nicht durch irgendwelche Abmessung unseres gewöhnlichen Raumes erreichen könnten, sondern der alle meßbare Daseinsaktualität transzendiert? Wir kennen ihn schon. Er wird durch die absolute Masse dargestellt.

Jeder aktuelle Körper besteht aus einer Realsynthese zwischen dem in eins versenkenden Subätherischen einerseits und dem enthebenden Superätherischen andererseits. Wir können folgern und haben schon gefolgert: Je mehr Masse ein Körper besitzt, um so weniger ist er durch das Superätherische aus dem Massengrund herausgehoben. Es ist deutlich zu erkennen, welche Rolle für unsere Frage nach der Trägheit dieses kosmische Weltzentrum spielt. Nicht ist ein Körper durch seine empirische Schwere in einen empirischen Mittelpunkt eingesenkt, woraus der aristotelische Widerstand gegen die Bewegung *als solche* folgen würde. Aber wohl ist er durch seine Massenhaftigkeit, die ihn grundlegend konstituiert, in den transphysischen Mittelpunkt der Gesamtwelt eingesenkt. Daraus folgt sein Widerstand gegen eine Veränderung seines kinetischen Zustandes *jeder Art*. Im subätherischen Zentrum liegt, wie besprochen, die Masse noch völlig »in eins«. Sie ist überhaupt noch nicht zur Aktualisation, zur Individualisation, zur Manifestation ihrer selbst auf der Daseinsebene gelangt. Das alles kann nur durch die mehr oder weniger vollzogene Realsynthese mit dem enthebenden Superätherischen zustande kommen. Je weniger es

aber noch zustande gekommen *ist*, je tiefer infolgedessen die einzelne körperliche Entität noch mit dem Massengrund verbunden bleibt, um so stärker ist sie auch noch mit der übrigen Masse im Zentrum zusammengebunden oder gewissermaßen in es hinabgefesselt. Um so größer muß aber auch der Widerstand gegen jede Bewegungsveränderung sein. Früher habe ich das die »innere Schwere« genannt.⁴⁵ Hier liegt der ontische Grund für die »klassische« Trägheit.

Einsteins Prinzip der Äquivalenz von Energie und Masse verändert nun die Sachlage. Jede Bewegung stellt eine Energie und deshalb nach jenem Prinzip eine Massenzunahme dar. Auch gegen eine Bewegung als solche »wehrt sich« infolgedessen der Körper. Je schneller er bewegt wird, um so größer wird seine Masse, um so größer auch sein Trägheitswiderstand. Die ontische Fesselung in den Massengrund macht sich auch hier entsprechend bemerkbar. Bewegung als solche reißt den Körper gleichsam aus der seinshafte Verwurzelung in demselben fort. Klassische und relativitätstheoretische Trägheit haben die gleiche ontische Ursache.

Ein höchst merkwürdiger zeitgeschichtlicher Tatbestand ist herausgetreten. Wir sind in einer gewissen Hinsicht zur antiken, mindestens zur aristotelischen Auffassung zurückge-
langt. Gehörte es doch zum entscheidenden Durchbruch in die neuzeitliche Physik seit Galilei, daß ein Körper seinen Bewegungszustand ohne jede Kraftzufuhr beibehält, wenn keinerlei Veränderung desselben eintritt. Das ist die andere Seite des klassischen Trägheitsprinzips. Nach der Relativitätstheorie aber ist Bewegung selber Zunahme an Masse. Zunahme an Masse bedeutet ihrerseits Zunahme an Trägheitswiderstand. Also setzt nach neuester relativitätstheoretischer Einsicht ein Körper *wiederum* dem Vollzug der Bewegung selber, nicht nur der Bewegungsänderung, einen Widerstand

⁴⁵ Vgl. »Naturwissenschaftlich-metaphysische Perspektiven«, a. a. O., u. a. S. 16.

entgegen. Der Effekt ist in normalen irdischen Bewegungsverhältnissen so geringfügig, daß er unbemerkt bleiben mußte. Erst die Einsteinsche Theorie, die dann experimentell in mancherlei Weise bestätigt wurde, brachte ihn zum Vorschein. Die große zeitgeschichtliche Kurve, die von Aristoteles über die Neuzeit zu Aristoteles zurückführt — allerdings auf völlig anderer, höherer Ebene —, tritt wieder hervor. Es ist eine spiralige »Rückkehr«. Ohne die ganze neuzeitliche Physik, die dazwischenliegt, wäre sie unmöglich gewesen.

Unsere eigentliche Frage in diesem letzten Abschnitt besteht darin, die ontologische Ursache des im Uhren- und Zwillingsparadox in zeitlicher Hinsicht ausgedrückten relativitätstheoretischen Effektes festzustellen. Ein Körper, der mit annähernder Lichtgeschwindigkeit bewegt wird, besitzt eine fast unendliche Masse. Einer Bewegung mit Lichtgeschwindigkeit würde er einen unendlichen Widerstand entgegensetzen. Die Masse würde unendlich werden. Der Körper verschwände von der Daseinsoberfläche. Deshalb ist die Lichtgeschwindigkeit eine Grenzgröße. Schneller als das Licht kann sich, von der Erde aus gemessen, nichts bewegen.

Weshalb aber, das ist nun die entscheidende Frage, gehen mit zunehmender Bewegungsgeschwindigkeit und infolgedessen Masse die Uhren immer langsamer? Bei Lichtgeschwindigkeit würden sie stillstehen. Nicht nur die Uhren gehen langsamer, sondern sämtliche Prozesse, wenn anders wir die »Asymmetrie des Alterns« — nach englischer Ausdrucksweise — als richtig voraussetzen. Hier liegt die ontologische Problematik der Relativitätstheorie in einem Knoten zusammengebunden. Bis zu einem gewissen Grade haben wir ihn schon dadurch gelöst, daß wir unter Voraussetzung der Apeira und der absoluten »Orte« [der »Hiers« wie der Aktualitätsjetzte] die Möglichkeit einer größeren oder geringeren »Ausdehnung« von einzelnen Raum- und Zeitge-

benheiten einsahen. Man verstehe noch einmal recht: Nicht handelt es sich um die Verlangsamung eines Vorgangs *in* der Zeit oder um die Kürzung eines Maßstabes *im* Raum, sondern um eine Verlangsamung der inneren Maßstruktur der Zeit selber an gewissen Stellen wie um die Verkürzung der inneren Raumstrecken selber an gewissen Punkten.⁴⁶ Wann geschieht sie? Mit Zunahme der Masse. Merkbar wird aber dieser Effekt erst bei sehr schneller Bewegung.

Um das von Grund auf ontologisch zu verstehen, müssen wir von den besprochenen absoluten Raum- und Zeitquanten ausgehen. Eine Elementarzeiteinheit kann in sich selber noch keinen *Zeitverlauf* besitzen. Eine räumliche Elementarstrecke kann in sich selber noch keine metrisch feststellbare Ausdehnung besitzen. Wir haben das früher im Hinblick auf das auch von Aristoteles abgelehnte Diastema ausführlich besprochen. Es gibt ein absolutes elementares »Von hier bis dort«. Aber innerhalb seiner ist ein apeirischer Abgrund, so wie sich derselbe ringsherum befindet. Es gibt ein absolutes zeitelementares »Von jetzt bis dann«, aber innerhalb seiner verläuft keine Zeit.⁴⁷ Da ist nur das zeitliche Apeiron. Die Zeit kommt zum Stillstand. Das Ding wird zeitlich abwesend, genauso wie es andererseits räumlich im Massenabgrund versinkt. Erst die *Anzahl* solcher absoluter Raum- und Zeitquanten, die jeweils in unsere aktuelle empirische Raumzeit hineingelangen, führt durch transzendental-imaginative Zusammenfassung zu entsprechenden Stücken metrischen oder

⁴⁶ Von hier aus ist klar, daß das gesamte Naturgeschehen nur in einem dimensionalen Rahmen exakt vermessen werden kann, in dem Zeit und Raum von jedem Beobachtungsstandort aus *zusammengefaßt* sind: der Minkowskischen Raum—Zeit-Union.

⁴⁷ Wie weit die von mir hier aus ontologischen Gründen eingeführte »Elementarzeit« und die »Elementarstrecke« mit der physikalischen »kleinsten Zeiteinheit« und der »kleinsten Länge« zusammenhängen, oder ob gar beide identisch sind, darüber wage ich keine Aussage zu machen. Vgl. Arthur March, a. a. O., Kap. VIII.

peirischen Raumes und metrischer oder peirischer Zeit. Den Apeira ist ein inneres räumliches und zeitliches Maß an solcher Stelle aufgedrückt worden.

Wenn jedoch zur Verwirklichung einer bestimmten elementaren Ereignisfolge, zum Beispiel zur Verwirklichung von Wellenfeldern oder aktuell korpuskularen Materie- bzw. Strahlungsquanten in einem sehr schnell bewegten System, *mehr* Aktualisierungsakte als in einem langsam bewegten oder ruhenden System nötig sind, dann bedarf es auch einer größeren Anzahl elementarer Zeitquanten bzw. weniger elementarer Raumquanten. Die Folge ist, daß ersteres in einem gedehnten Zeitteil, letzteres in einem mehr zusammengezogenen Raumteil geschieht. Da der Gang der Uhren wie alle sonstigen physikalischen, aber auch physiologischen und biologischen Prozesse auf Elementarvorgängen beruhen, müssen notwendig und unabänderlich im ersten Fall sämtliche Prozesse langsamer verlaufen als im zweiten Fall. Die sachliche Reihenfolge ist also folgendermaßen: Erstens: Fundierend ist die Anzahl der absoluten Zeit- und Raumquanten, welche jedes elementar Seiende nach Wesen und Existenz zu seiner elementaren Verwirklichung braucht; daraus ergibt sich zweitens das Maß der absoluten seinsmäßigen »Weite« der Zeit sowie des Raumes an dieser kosmischen Seinsstelle; und hieraus drittens die empirische Laufgeschwindigkeit bzw. Länge der aus diesen Elementarbestandteilen konstituierten Uhren bzw. Maßstäbe — je nach dem Bewegungssystem, in dem sie sich befinden.

Ich glaube, daß aus diesen Verhältnissen auch das höchst merkwürdige Phänomen der Konstanz der relativen Lichtgeschwindigkeit⁴⁸ ontologisch erklärt werden könnte. Höchst

⁴⁸ Ich spreche von der Konstanz der *relativen* Lichtgeschwindigkeit, weil dieselbe unabhängig ist von der Geschwindigkeit der Lichtquelle und des Beobachtungsstandortes, also nicht dem Theorem von der Addition der Geschwindigkeiten folgt. Vgl. »Das Lebendige — Die Endlichkeit

merkwürdig ist es deshalb, weil es dem apriorisch einsehbaren Gesetz von der Addition der Geschwindigkeiten strikt zu widersprechen scheint. Das Lichtmedium oder der Superäther, in dem alle Strahlung verläuft, gehört aber nicht der metrisch empirischen Welt an, wenn er auch in sie hineinragt. Das Superätherische ist vielmehr ein ontischer Konstitutionsfaktor, aus dem sowohl der empirische Superäther selbst wie auch der empirische Subäther [und so schließlich auch die Materie] erstellt sind. Je mehr der Massen- oder Versenkungsfaktor bei der Materie zunimmt, zum Beispiel bei sehr schnell bewegten Körpern, um so mehr muß der superätherische oder Enthebungsfaktor abnehmen. Offenbar hängt die relative Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichts mit diesem relativen Seinsverhältnis zwischen dem Superätherischen und dem Subätherischen in den einzelnen Körpern zusammen. Je größer der Massenanteil ist, um so geringfügiger scheint nicht nur der superätherische Anteil zu sein, sondern auch die »absolute« Größe der Lichtgeschwindigkeit durch den Superäther hindurch — im Verhältnis zur Geschwindigkeit der Lichtquelle und des Beobachtungsstandorts. Auf diese Weise würde das Geschwindigkeitsverhältnis immer gleich und die relative Konstanz der Lichtgeschwindigkeit gewahrt bleiben. Aber ich muß gestehen, daß mir dieses Verhältnis ontologisch noch nicht völlig klar ist. Daß aber das Faktum der Konstanz der relativen Lichtgeschwindigkeit einer ontologischen Erklärung bedarf und nicht einfach als eben gegebene physikalische Konstante hingenommen werden darf, ist evident.

Ein dritter und zwar der für die Lösung wichtigste Pfeiler in der Relativitätstheorie besteht in der von Einstein aufgestellten Äquivalenz von Beschleunigung und Schwere. Sie gehört zum Fundament der allgemeinen Relativitätstheorie. Das

der Welt — Der Mensch«, Drei Dispute mit Curt Emmrich, München 1951, S. 68 f.

überall angeführte Beispiel für diese Äquivalenz sind die geschlossenen Fahrstühle. Ein in ihnen befindlicher Physiker kann bekanntlich durch kein Mittel unterscheiden, ob die darin auftretenden Phänomene — daß zum Beispiel alle Dinge nach unten fallen — darauf beruhen, daß sich der Fahrstuhl ruhend in einem Schwerfeld befindet, oder darauf, daß er von unsichtbarer Hand mit gleichmäßiger Beschleunigung nach oben gezogen wird. Nach der erwähnten klassischen Einsicht ruft jede Beschleunigung, die eben eine Veränderung des kinetischen Zustandes ist, Gegenkräfte hervor. Auch die Rotation, um auf ein anderes Beispiel überzugehen, ist eine beständig beschleunigte Bewegung, weil sie beständig ihre Richtung ändert. Deshalb treten, ebenfalls nach klassischer Ansicht, auf einer rotierenden Platte Fliehkräfte auf, die alle auf ihr befindlichen Gegenstände nach außen drängen. Wir wissen, daß Newton diese bei Beschleunigung auftretenden Kräfte als stringenten Beweis für eine absolute Bewegung und einen absoluten Raum ansah. Die Relativität der Bewegung zwischen gleichförmig und geradlinig sich fortbewegenden Systemen, die schon Galilei aufgestellt hatte, erkannte er ohne weiteres an. Schon vor Einstein aber hatten gewisse Physiker und Philosophen, so vor allem Mach, behauptet, daß auch zwischen beschleunigten Bewegungssystemen absolute Relativität bestehe. Das heißt zum Beispiel, daß man das Bewegungsverhältnis von zwei runden Platten, von denen die eine ruht, die andere rotiert, genausogut umdrehen könne. Eigentlich bewiesen konnte das aber nicht werden. Dazu mußte Einstein mit seiner These von der Umwandelbarkeit eines jeden Beschleunigungssystems in ein Gravitationsfeld kommen. Es handelt sich darum, die an der rotierenden Platte, die nunmehr einfach als »ruhend« angesetzt wird, auftretenden Kräfte zu erklären. Die Platte, an der die sogenannten Beschleunigungskräfte auftreten, kann im Verhältnis zu anderen Platten dann als ruhend aufgefaßt wer-

den und die kräfteleose Platte als entsprechend rotierend, wenn jene »Beschleunigungskräfte« de facto keine Trägheitskräfte sind, sondern durch ein Gravitationsfeld hervorgerufen werden, in dem die betreffende Platte ruht.⁴⁹

Wenn dem so ist, so kommen wir zu dem aufregenden Ergebnis, daß die »Kopernikanische Wendung« in der Tat bis zu einem gewissen Grade wieder aufgehoben ist. Wie man es bisher auffaßte, treten auch auf der Erde deutliche Folgen ihrer Drehung um sich selbst auf: die Abplattung der Pole, eine bestimmte und umgekehrt gerichtete Ablenkung freibewegter Körper auf der nördlichen bzw. südlichen Halbkugel, die Drehung der Pendelebene im Foucauldschen Pendel usw. Man nennt diese Kräfte die Corioliskräfte. Die allgemeine Relativitätstheorie kümmert sich im allgemeinen gar nicht darum, ob sich die Erde dreht und die sie umgebenden Fixsterne ruhen, oder ob die Erde ruht und die Gestirne um sie kreisen. Die im letzteren Fall an der Erde auftretenden Corioliskräfte werden als Gravitationskräfte gedeutet. Dazu bedarf es keiner Bewegung im absoluten Raum. So sagt Thirring⁵⁰: »Die Tendenz der Relativitätstheorie geht dahin, die Vorstellung des absoluten Raumes als eine inhaltslose Fiktion aus der Physik zu verbannen. Darum ist es notwendig, daß nicht nur bei den gleichförmig geradlinigen Be-

⁴⁹ Vgl. Aloys Wenzl, *Wissenschaft und Weltanschauung*, a. a. O., worin Wenzl nicht nur eine vorzügliche Darstellung der relativitätstheoretischen Verhältnisse gibt, sondern auch zeigt, daß zwar jedes Beschleunigungsfeld in ein Gravitationsfeld umgewandelt werden kann, aber nicht umgekehrt jedes Gravitationsfeld in ein Beschleunigungsfeld. Das ist für meine Schlussausführung sehr wichtig. Mit dem Bewußtseins-Ich, das an der statisch gewordenen Welt entlangwandert, kann ich mich allerdings nicht einverstanden erklären. Vgl. den folgenden Text.

⁵⁰ Hans Thirring, *Die Idee der Relativitätstheorie*, Berlin 1921, S. 114. Diese Schrift des Wiener theoretischen Physikers kann immer noch allen dringend empfohlen werden, die sich ohne mathematischen Apparat in der Relativitätstheorie auf physikalisch zuverlässige Weise zurechtfinden wollen.

wegungen, sondern auch bei den beschleunigten der Begriff einer absoluten Bewegung eliminiert wird. Daraus folgt weiter, daß Trägheitskräfte nicht bei einer ›absoluten‹ Beschleunigung, sondern nur bei relativen Beschleunigungen gegen die übrigen Körper des Weltalls auftreten dürfen, mit anderen Worten, daß die Trägheit eines Körpers in ähnlicher Weise durch seine Wechselwirkung mit allen übrigen Körpern entsteht wie sein Gewicht.«

Denken wir zurück an unser Raumschiff. Es besäße bei annähernder Lichtgeschwindigkeit eine ungeheuer große Masse und damit einen ungeheuer großen Trägheitswiderstand. Wir sehen nunmehr ein selber ungeheures Phänomen hervortreten. Nach dem oben Ausgeführten und auch von mir in diesem Buch ontologisch Begründeten wäre die Vorstellung, daß sich das Raumschiff mit einer absoluten Geschwindigkeit translatorisch durch den Raum bewege, nicht nur unnötig, sondern falsch. Relativitätstheoretisch haben wir nunmehr gesehen, daß nicht nur das Bewegungsverhältnis zwischen Raumschiff und Erde gegeneinander, mag dasselbe ein gradlinig gleichförmiges oder ein beschleunigtes sein, umgekehrt werden könnte. Auch die am Raumschiff auftretende »Trägheit«, die mit unendlicher Masse selber unendlich wird, kann nur durch Wechselwirkung mit allen übrigen Körpern entstehen — genauso wie die Gravitation. Selbst also, wenn man den mit annähernder Lichtgeschwindigkeit sich von der Erde fortbewegenden Körper als ruhend betrachtete und die Erde demgegenüber als mit Lichtgeschwindigkeit davonsausend, müßten dennoch am Raumschiff alle die Kräfte auftreten, die eben zu einem solchen Bewegungsverhältnis gehören. Die Verlangsamung der Uhren und Verkürzung der Maßstäbe samt allem, was dazugehört, hat dann ihren Grund in der Wechselwirkung mit allen übrigen Körpermassen des Weltalls. Das Raumschiff mag im Verhältnis zur Erde als ruhend gesehen werden; aber es ist offenbar durch die Wechselwir-

kung der Massenkörper zueinander in ein Gravitationsfeld geraten.

Es erscheint mir darum besser, hier überhaupt nicht von Trägheit, sondern nur von Gravitationserscheinungen zu sprechen. Gravitation setzt keine Bewegung voraus, sondern nur Massen und Entfernungen. Die sich je aktualisierenden Massen, die mehr oder weniger in den Subraum eingesenkt sind, prägen in ihrem Verhältnis zueinander dem Apeiron die innere Struktur und damit das Massenverhältnis auf. Schließlich krümmt sich der Raum im Durchschnitt genommen als ganzer.

Hat sich die Physik in Geometrie verwandelt? Haben wir das Weltall zum Stillstand gebracht? Ist aus einer heraklitischen Welt eine parmenideische geworden? Zum Teil ja. Und doch nicht. Denn das gilt nur für die aktuelle Oberfläche der Welt. Alle Bestände derselben werden jedoch immer neu kraft des Superätherischen aus dem Subätherischen herausaktualisiert. Die Bewegung, die aus der aktualisierten Welt verschwunden ist, kehrt in großartiger Weise im Gesamtkosmos wieder: in der Form von Aktualisierungen und Entaktualisierungen in allen dargestellten Schichten und Arten.

Die *grundlegende* Aktualisierung der Welt mit allen ihren Beständen geschieht letztlich aus den eidetisch entelechialen Potenzen in der äonischen Weltperipherie. Die Weltperipherie ist weder metrisch noch apeirisch räumlich und zeitlich. Sie ist auch nicht gequantelt. Sie ist in jeder Beziehung ganzgegenwärtig.⁵¹ Sie ist eine äonische *Raumzeit*.⁵²

⁵¹ Ganzgegenwärtigkeit ist natürlich von göttlicher Allgegenwart zu unterscheiden.

⁵² Ich habe einiges über sie in meinem Zeitbuch gesagt. Die ausführlichere Deutung der Weltperipherie als geschöpflicher Potenzgrundlage des gesamten Kosmos behalte ich mir für eine spätere Veröffentlichung vor.

AUSSENMAGAZIN