Bewegung als Problem des ‚reinen Denkens' und der ‚reinen Wahrnehmung'

> Zwei Dinge bedrohen das menschliche Leben:
> Die Ordnung und das Chaos.
> M. DE MONTAIGNE

> Man muß den alten Dialektikern die Widersprüche zugeben,
> die sie in der Bewegung aufzeigen, aber daraus folgt nicht,
> daß darum die Bewegung nicht ist, sondern vielmehr,
> daß die Bewegung der daseyende Widerspruch selbst ist.
> G. W. F. HEGEL

Es liegt nahe, eine an zeitlichen Verhältnissen orientierte Arbeit am Begriff der Bewegung anzusetzen. Körperbezogene Zustands- und Lageveränderungen kennzeichnen schließlich ein typisches Merkmal praktischer Vor- und Übergänge. In den nachfolgenden Ausführungen werden verschiedenartige Bewegungsvorstellungen und -konzepte allerdings weniger danach befragt, zu welchen Einzelergebnissen und Resultaten sie führen. Im Mittelpunkt des Interesses steht vielmehr die Frage nach der jeweils gewählten Art des Zugangs, die diesen Vorstellungen zugrunde liegt. Mit anderen Worten geht es um die Frage nach den Bedingungen ihrer Möglichkeit, bevor sie in ihren anwendungsbezogenen Konsequenzen zu untersuchen sind. Denn in der Gesamtsicht wird deutlich werden, dass die Frage nach der Begründung beziehungsweise Begründbarkeit von Bewegungen von den jeweiligen Formen ihrer praktischen Ausgestaltung nicht zu trennen ist.

Wenn im ersten Teil der Arbeit also in erkenntniskritischer Absicht über Bewegung reflektiert wird, so deshalb, weil an ihrem Beispiel aufgezeigt werden kann, wie die jeweils gewählte Art des theoretischen Zugangs bestimmend ist für die Konstitution des Gegenstandes selbst. Das 'reine Denken' (Zenon) und die 'reine Wahrnehmung' (Bergson) bezeichnen dabei zwei Eckpunkte der Argumentation, die zu objektivistischen beziehungsweise subjektivistischen Schlussfolgerungen führen. Es gilt zunächst, die hieraus abzuleitenden Geltungsansprüche zu überprüfen, bevor ihre tatsächlichen Auswirkungen untersucht werden sollen.

Die in dem vorangestellten Aphorismus ausgesprochene Bedrohung des menschlichen Lebens durch Ordnung und Chaos, die als Leitmotiv für die in dieser Arbeit angesprochenen Lösungsansätze angesehen werden kann, gilt es im Hinterkopf zu behalten. Schließlich ist es nicht einerlei, für welche Variante man sich entscheidet. Außerdem ist nicht von vornherein auszuschließen, dass die vorausgesetzte Dialektik nicht noch andere Lösungsmöglichkeiten bereithält.

1 UNBEWEGTHEIT DES SEIENDEN (ZENON)

Zenons ‘Paradoxien der Bewegung’ beschäftigen Philosophen und Mathematiker seit nunmehr fast 2500 Jahren, ohne dass bis heute eine befriedigende Lösung herbeigeführt werden konnte.[1] Die ursprüngliche Absicht der Paradoxien bestand darin, die in der Ontologie des Parmenides vertretene Ansicht zu verteidigen, wonach das Sein als beständig und vollkommen zu begreifen sei, wenn man von aller menschlichen Erfahrung und Anschauung absieht. Erst das reine, logische Denken, das sich gegen die trügerische Realität der Sinnenwelt abgrenzt, biete Gewähr für sichere, unveränderliche Erkenntnis. Dabei ist es wichtig, dass das ausschließlich denkend zu erfassende Sein zugleich als stofflich beziehungsweise körperlich-raumerfüllend begriffen wird. In dieser Auffassung unterscheidet sich Parmenides von später auftretenden, das reine Denken favorisierenden idealistischen Ansätzen, sofern man begrifflich unter ‘Idealismus’ die Auflösung der Erfahrungswelt in Bewusstseinsprozesse versteht. Parmenides geht also davon aus, dass das Denken auf Seiendes sich notwendig bezieht, insofern dieses seinen Inhalt bildet.[2] Die pythagoreische Annahme eines ‘leeren Raumes’ etwa bleibt demzufolge in sich widersprüchlich, da sie nicht widerspruchsfrei gedacht und vorgestellt werden kann und somit inhaltsleer ist. Trotz der rigorosen Forderung, das reine Denken von der sinnlichen Wahrnehmung zu scheiden, wird an diesem Beispiel deutlich, wie sehr die abstrakte Ontologie – ganz im Sinne jener Zeit – noch immer unter dem Einfluss materialistischer Auffassungen steht. Das Sein als

1 Zur Wirkungsgeschichte der Paradoxien vgl. insbesondere Grünbaum 1967, Vlastos 1975 sowie Barnes 1979. Einen guten Überblick gibt auch Salmon 1970.

2 Vgl. dazu Fragment 5 und 8 des „Lehrgedichts“ von Parmenides in Diels 1952, S. 232 sowie S. 235-240. Interessant für unsere Erörterung der Argumente Zenons ist in diesem Zusammenhang, dass die Evidenz des Seins bei Parmenides indirekt durch die unterstellte Unmöglichkeit, Nichtseiendes zu denken, begründet wird.

Grundlage des begrifflichen Denkens dient zwar als absoluter Maßstab; von seiner stofflichen Grundlage hat es sich jedoch noch nicht vollständig emanzipiert. Ihm haftet nach wie vor ein starker „Erdgeruch“[3] an, der an konkrete Wahrnehmungen und Vorstellungen zumindest erinnert. Es verwundert daher nicht, dass Parmenides das anschauliche Bild einer „ringsum wohlgerundeten, allseitig gleichgewordenen Kugel“ verwendet, um die Vollkommenheit des Seins auszudrücken und gegenüber dem Nichtseienden abzugrenzen.[4]

Die offensichtlichen Schwierigkeiten, die uns Zenon schließlich mit seinen Paradoxien bereitet, begründen sich nach der hier vertretenen Auffassung vor allem darin, dass die dort exemplarisch exerzierte Einheitlichkeit des Denkens den bei Parmenides noch spürbaren ‚Erdgeruch' nahezu vollständig verdrängt. Es hat zumindest den Anschein, als genüge das ‚reine Denken' vollständig sich selbst – ganz im Gegensatz zu den trügerischen Wahrnehmungen, die als solche ingeniös entlarvt werden. Die besondere Spannung der Zenonschen Überlegungen für unser Thema liegt nun darin, dass er in seiner Argumentation auf Bewegung als konkretes Phänomen sich bezieht, um gleichzeitig ihre Unmöglichkeit, gemessen am Maßstab des reinen Denkens, zu erweisen. Es bleibt zu überprüfen, welche theoretischen Konsequenzen sich aus dieser Art des Zugangs für die Bewegungsproblematik insgesamt ergeben. Doch lassen wir Zenon zunächst selbst zu Wort kommen.

1.1 Kontinuität von Raum und Zeit (Dichotomie- und Achilleusbeispiel)

Aristoteles, der Zenons Gedanken dokumentiert und kommentiert hat, unterscheidet vier Beweise gegen die Annahme einer realen Bewegung.[5] Dabei gehen die ersten beiden von der Voraussetzung aus, dass

3 Vgl. Gomperz 1922, S. 141.

4 Vgl. Fragment 8 in Diels 1952, S. 238.

5 Vgl. Aristoteles 1995 c, Physik, Buch VI, Kap. 9, 239 b, 9 ff. (Diese sowie die nachfolgenden Angaben zu Aristoteles' ‚Physik' beziehen sich auf die

Raum und Zeit kontinuierlich angeordnet beziehungsweise unendlich teilbar seien. Im so genannten ‚Dichotomiebeispiel' heißt es dementsprechend:

„[...] die erste [Beweisreihe, F.B.] ist die ‚Über die Nicht-Bewegung', mit der Begründung, erst einmal müsse doch der fortbewegte Gegenstand zur halben Entfernung kommen, bevor er ans Ende kommt, [...]."[6]

Die hier nur angedeutete Schwierigkeit besteht darin, dass jede Überwindung einer bestimmten Strecke nur gelingt, wenn man zunächst die Hälfte der Strecke zurücklegt, von dieser Hälfte jedoch wiederum die Hälfte, also ein Viertel, danach ein Achtel, ein Sechzehntel, ein Zweiunddreißigstel und so weiter ad infinitum. Nach Aristoteles sieht Zenon darin ein Argument für die Unmöglichkeit der Bewegung. Mathematisch lässt sich leicht einsehen, dass die durch Zweiteilung erzeugte Reihe (1/2 + 1/4 + 1/8 + 1/16 + 1/32 + etc.) den Wert 1, das heißt in diesem Fall den zu erreichenden Zielpunkt der Wegstrecke, nicht erreicht. Es bleibt ein letzter, wenn auch minimaler Rest, der benötigt wird, um die Reihe zu vervollständigen.[7] Obgleich realiter die Strecke ohne Schwierigkeiten zu überwinden ist, scheint dies idealiter nicht möglich zu sein, woraus Zenon den bekannten Schluss zieht, dass reale Bewegungen – ideell gefasst – unmöglich seien.

Abschnitts- und Zeilenangaben der deutschen Übersetzung von Hans Günter Zekl; vgl. Aristoteles 1995 c). Ursprünglich soll es insgesamt sogar vierzig Beweise Zenons zu den Behauptungen des Parmenides hinsichtlich der Unteilbarkeit sowie Unbeweglichkeit des Seienden gegeben haben. Vgl. dazu Röd 1988, S. 137.

6 Aristoteles 1995 c, Physik, Buch VI, Kap. 9, 239 b, 14-17.

7 In der Infinitesimalrechnung werden die verschwindend kleinen Restgrößen letztlich vernachlässigt, das heißt man operiert mit Näherungswerten. Das theoretische Problem der ‚Unendlichkeit' wird dadurch mathematisch handhabbar, nicht jedoch aufgelöst.

Die oben genannten Voraussetzungen der Kontinuität sowie der unendlichen Teilbarkeit müssen gemacht werden, damit der Halbierungsprozess überhaupt ad infinitum fortgesetzt werden kann. Bezieht man diese Voraussetzungen auf den Raum, der zu überwinden ist, so lassen sich zwei mögliche Richtungen voneinander unterscheiden. Halbiert man nämlich eine Strecke mit den Endpunkten A und B zunächst in der Mitte, also bei C, so bleibt im oben genannten Beispiel offen, ob als nächstes das Intervall AC oder aber CB halbiert werden soll. Im ersten Fall wäre es nicht möglich, eine Bewegung zu starten, da eine sukzessive Verkleinerung dieses Abschnitts im beschriebenen Sinne schließlich einen unendlichen kleinen Wert nahe 0, das heißt in der Nähe des Ausgangspunktes A, zur Folge hätte. Im zweiten Fall käme man, wie gesehen, nicht zum Zielpunkt B, da der Wert 1 nicht erreicht würde. Aristoteles scheint die zweite Variante zu bevorzugen, jedoch ändern beide möglichen Lesarten nicht den grundsätzlichen Aussagegehalt des Paradoxons.

Interpretiert man das Paradox im Hinblick auf die Dimension der Zeit, so stößt man auf ähnliche Schwierigkeiten. Aristoteles weist bei seinem Versuch, das Paradox zu lösen, auf zwei unterschiedliche Bedeutungen des Begriffes ‚unendlich' hin. Er unterscheidet zwischen unendlicher Teilbarkeit und Ausgedehntheit, was zur Folge habe, dass allenfalls eine unendlich ausgedehnte Strecke nicht in einer endlichen Zeit zu überwinden wäre. Eine unendlich teilbare Strecke ließe sich dagegen in einer endlichen Zeit durchschreiten, da analog zur räumlichen Dimension unendlich kleine Zeitabschnitte sehr wohl zu durchmessen seien.[8] Allerdings bleibt einzuschränken, dass die prinzipiellen Schwierigkeiten des Paradoxons durch diese Unterscheidung noch immer nicht gelöst sind. Denn die bloße Tatsache, dass eine begrenzte Strecke in einer begrenzten Zeit überwindbar ist, gibt noch keine Antwort auf die Frage, wie dies überhaupt möglich ist. Lässt man den Begriff der ‚Unendlichkeit' als möglichen Erklärungsgrund zu, bedarf auch er der Klärung. Aristoteles' wichtige Unterscheidung zwischen

8 Vgl. dazu Aristoteles 1995 c, Physik, Buch VI, Kap. 2, 233 a, 32-50.

unendlicher Teilbarkeit und Ausgedehntheit gibt zwar einen Aufschluss über zeitlich und räumlich bestimmte Strecken- und Größenverhältnisse.[9] Das Problem der Unendlichkeit selbst wird damit freilich nicht gelöst, da quantitative Bestimmungen und Relationen notwendigerweise zu kurz greifen.[10]

An anderer Stelle weist Aristoteles scheinbar überzeugend darauf hin, dass von zwei verschiedenartigen Bewegungen auszugehen ist, wenn sie einerseits kontinuierlich und andererseits, im Sinne ihrer gedanklichen Zerlegung, sukzessive ausgeführt werden.[11] Allerdings enthält der bloße Verweis auf diese Unterscheidung noch keine Begründung dafür, dass sie auch berechtigt ist. Da für Zenon die unmittelbare Anschauung trügerisch ist und als Geltungsbasis für sichere Aussagen nicht ausreicht, bleiben seine prinzipiellen Einwände gegen die Bewegung und Veränderung bestehen. Nach seiner Auffassung macht es nämlich keinen Unterschied, wie Bewegungen ausgeführt werden, da er bereits ihre Möglichkeit a priori bestreitet. Wenn also Aristoteles unterstellt, dass in einer zusammenhängenden Bewegung unendlich viele Halbstücke nur potentiell, nicht jedoch aktuell enthalten seien[12], so trifft dieses Argument nicht den Ausgangspunkt von Zenons Überlegungen. Denn dessen Zweifel an der Möglichkeit tatsächlicher Bewegungen zielt auf die Frage ihrer Begründbarkeit und nicht, wie bei Aristoteles, direkt auf ihre Wirklichkeit. Folglich würde Zenon auch

9 Vgl. dazu Aristoteles 1995 c, Physik, Buch VIII, Kap. 8, 263 b, 3-12.

10 Dies gilt auch, wenn man die Zeit isoliert betrachtet. Im Sinne von Zenon kann es keine Veränderung der Zeit geben, da unendlich kleine Zeitabschnitte addiert werden müssen, damit eine bestimmte Zeitdauer erreicht wird. Dies ist jedoch nicht möglich. Um beispielsweise ein Alter von vierzig Jahren zu erreichen, müsste man zuvor zwanzig, davor zehn, fünf, zweieinhalb usw. ad infinitum Jahre alt gewesen sein. Führt man diese unendliche Reihe fort, so bleibt als Ergebnis, dass per definitionem kein endlicher Zeitpunkt erreichbar ist.

11 Vgl. Aristoteles 1995 c, Physik, Buch VIII, Kap. 8, 263 a, 45-48.

12 Vgl. Aristoteles 1995 c, Physik, Buch VIII, Kap. 8, 263 a, 35-44.

die Auffassung des Aristoteles strikt zurückweisen, dass eine fortlaufende Bewegung nur nebenbei Unendliches durchlaufe, während ihr wesentliches Sein doch etwas ganz anderes sei.[13] Die Pointe seiner Überlegungen besteht darin, dass die Möglichkeit von Bewegungen überhaupt bestritten wird – und zwar sowohl kontinuierlicher als auch sukzessiver.

Beim Achilleusbeispiel ist die Annahme, dass Raum und Zeit unendlich teilbar seien, ebenfalls von entscheidender Bedeutung. Das bekannte Paradox lautet in der von Aristoteles überlieferten Form:

> „Die zweite [Beweisreihe, F.B.] ist der sogenannte ‚Achilleus', der geht so: Das Langsamste wird im Lauf niemals vom Schnellsten eingeholt werden; erst einmal muß doch das Verfolgende dahin kommen, von wo aus das Fliehende losgezogen war, mit der Folge, daß das Langsamere immer ein bißchen Vorsprung haben muß."[14]

‚Der Schnellste' steht in diesem Beispiel für Achilleus, der zusammen mit dem ‚Langsamsten', der Schildkröte, einen Wettlauf veranstaltet. Dabei wird vorausgesetzt, dass die Schildkröte einen Vorsprung habe, den Achilleus trotz seiner Schnelligkeit nicht einholen kann. Zur Verdeutlichung des Beispiels sei angenommen, dass Achilleus zehnmal so schnell laufe wie die Schildkröte, wobei der Vorsprung 100 Längeneinheiten betrage. Wenn Achilleus diese 100 Längeneinheiten zurückgelegt hat, so ist die Schildkröte bereits um 10 Längeneinheiten voraus. Nachdem ‚der Schnellste' auch diese Distanz überwunden hat, befindet sich ‚das Langsamste' immer noch 1 Längeneinheit davor. Beim nächsten Intervall beträgt der Vorsprung 1/10 Längeneinheiten, danach 1/100, 1/1000 und so weiter ad infinitum. Achilleus, so die Überlegung, kann die Schildkröte nicht einholen, da ihr Vorsprung zwar immer kleiner wird und gegen 0 tendiert, ohne jedoch diesen Grenzwert jemals zu erreichen. Da die beiden Geschwindigkeiten, allgemein ge-

13 Vgl. Aristoteles 1995 c, Physik, Buch VIII, Kap. 8, 263 b, 8-12.

14 Aristoteles 1995 c, Physik, Buch VI, Kap. 9, 239 b, 15-20.

sprochen, sich verhalten wie 1 : n, ist leicht einzusehen, dass eine Einholung an irgendeinem Punkt der Reihe $1/n + 1/n^2 + 1/n^3 + 1/n^4 +$ etc. nicht möglich ist.

Aristoteles bemerkt zutreffend, dass ähnlich wie im Dichotomiebeispiel aufgrund der vorgeschlagenen Teilung der zu überwindenden Strecke die zu erreichende Grenze nicht erreicht werde; der Unterschied zum ersten Paradox bestehe jedoch darin, dass die jeweils hinzugenommene Größe nicht zweigeteilt werde.[15] Der Teilungsprozess wird auch hier, so lässt sich ergänzen, als unendlich angenommen. Allerdings ist die zu erreichende Grenze beim Achilleusbeispiel kein fixiertes, sondern ein veränderliches, stets zurückweichendes Ziel.

Die eigentliche Schwierigkeit dieses Paradoxons besteht nun darin, dass zwei einander ausschließende Behauptungen miteinander konkurrieren, wobei jede für sich beansprucht, wahr zu sein. Einerseits zeigt die Beobachtung deutlich, dass Achilleus die Schildkröte mühelos einholt; andererseits scheinen Zenons Überlegungen zu beweisen, dass dies nicht möglich ist. Aristoteles versucht Zenon zu widerlegen, indem er eine weitere Voraussetzung einführt: geht man – im Unterschied zu Zenon – davon aus, dass Achilleus und die Schildkröte nur eine begrenzte Raum- und Zeitstrecke absolvieren müssen, um den Wettlauf zu beenden, so überholt ‚der Schnellste' ‚das Langsamste' mühelos. Wenn man allerdings – wie Zenon vorschlägt – den Wettlauf nur aus der Perspektive des Vorsprungs beurteilt, so wird man allenfalls feststellen können, dass dieser zwar kleiner wird, ohne jedoch zu verschwinden.[16] Folgt man Aristoteles' Gedankengang, so lässt sich sogar errechnen, wo und wann Achilleus die Schildkröte erreicht beziehungsweise überholt. Die Summe der konvergenten Reihe 100 + 10 + 1 + 1/10 + 1/100 + etc. überschreitet insgesamt nicht den Wert von 111 1/9 (in allgemeiner Form: $100 + 10 + 1 + 1/n + 1/n^2 + 1/n^3 +$ etc. = 111 1/n-1). Dies bedeutet, dass entgegen der obigen Annahme, eine Einholung sei an keinem Punkt der Reihe möglich, offensichtlich ist,

15 Vgl. Aristoteles 1995 c, Physik, Buch VI, Kap. 9, 239 b, 20-22.

16 Vgl. Aristoteles 1995 c, Physik, Buch VI, Kap. 9, 239 b, 31-35.

dass der Vorsprung eben bei 111 1/9 Längeneinheiten aufgebraucht sein wird, da dieser Wert als Grenzwert der gesamten unendlichen Reihe fungiert. In dem Augenblick also, da die Schildkröte 10 + 1 + 1/9 Längeneinheiten zurückgelegt hat, wird sie von Achilleus eingeholt. Mathematisch gesprochen mag eine Größe zwar ins Unendliche teilbar sein; sie hört deshalb jedoch nicht auf, eine endliche Größe zu sein. Zumindest lässt sich einfach bestimmen, welcher Grenzwert nicht überschritten wird. Das Problem der unendlichen Teilbarkeit wird auf diese Weise auf endliche Größenverhältnisse zurückgeführt, und das Paradoxon scheint gelöst.

Doch auch diese Lösung, so überzeugend sie zunächst sein mag, lässt einige Fragen offen. Die paradoxe Struktur des Beispiels bleibt nämlich trotz seiner vermeintlich mathematischen Auflösung erhalten, da das Problem der unendlichen Teilbarkeit, wie im Dichotomiebeispiel, durch Grenzwertbestimmungen nicht vollständig geklärt wird. Verlegt man sein Augenmerk, wie Zenon vorschlägt, ausschließlich auf die unabgeschlossene Reihenfolge $1/n + 1/n^2 + 1/n^3$ + etc., so bleibt diese zwar begrenzt durch die endliche Größe 1/n-1; gleichwohl hört sie deshalb nicht auf, unabgeschlossen zu sein. Die Feststellung, wo und wann Achilleus die Schildkröte einholt, gilt folglich nur unter der Voraussetzung, dass er sie einholt. Die Frage jedoch, ob er sie überhaupt einholt, lässt sich mathematisch nicht entscheiden, da die Summierung unendlicher Reihenglieder aufgrund ihrer Unabgeschlossenheit im strengen Sinne nicht einmal gefordert werden kann.[17] Ähnlich wie im Dichotomiebeispiel stellt sich auch hier die widersprüchliche Aufgabe, die Teilung einer per definitionem unendlich teilbaren Strecke abzuschließen. Diese Schwierigkeit führt Zenon zu dem bekannten Schluss, die Möglichkeit von Bewegungen überhaupt zu bestreiten. Nach seiner Auffassung kann Achilleus die Schildkröte nicht einholen, da die Bewegungen der beiden Protagonisten nicht widerspruchsfrei gedacht werden können und folglich, gemessen am Maßstab des reinen Denkens beziehungsweise Seins, nur scheinbar stattfinden.

17 In diesem Sinne argumentiert Black 1954, S. 97-99.

1.2 Diskretheit von Raum und Zeit (Pfeil- und Stadiumbeispiel)

Ging Zenon in den voran stehenden Beispielen noch davon aus, dass Raum und Zeit kontinuierlich angeordnet und jeweils in einem stetigen Zusammenhang zu begreifen seien, so wendet er diese Voraussetzung nunmehr in ihr Gegenteil. Im so genannten ‚Pfeilbeispiel' heißt es:

„[...] die dritte [Beweisreihe, F.B.] ist die gerade genannte, wonach der fliegende Pfeil stehenbleibt."[18]

Aristoteles bezieht sich in dieser Aussage auf einen bereits zuvor referierten Gedanken Zenons:

„Wenn ein jedes, sagt er [Zenon, F.B.], immer dann im Ruhezustand ist, wenn es in dem gleichen Raumstück ist, wenn dann weiter immer das Fortbewegte in dem Jetzt ist, so wäre der fliegende Pfeil unbewegt."[19]

Für Zenon ergeben sich ebenfalls Schwierigkeiten aus der Annahme, wonach die Flugbahn eines Pfeils nicht als zusammenhängend, sondern bestehend aus diskreten Raum- und Zeitpunkten zu begreifen ist. Selbst wenn man davon ausgeht, dass die diskreten Raum- und Zeitpunkte Intervalle sind, das heißt eine bestimmte Raumstrecke sowie einen entsprechenden Zeitraum einnehmen, ist es nach Zenon nicht möglich, Bewegung widerspruchsfrei zu denken. Denn im Falle einer ‚atomar' vorgestellten Raum- und Zeitstruktur könnte ein fliegender Pfeil weder in dem Punkt oder Intervall sich bewegen, in dem er aktuell sich befindet, noch – was nahe liegt – in dem Punkt, in dem er nicht ist. Auch dies lässt sich an einem einfachen Beispiel verdeutlichen. Angenommen, ein Pfeil misst eine Längeneinheit und durchfliegt zehn Längeneinheiten in einer Sekunde, so ist davon auszugehen, dass er in

18 Aristoteles 1995 c, Physik, Buch VI, Kap. 9, 239 b, 36-37.

19 Aristoteles 1995 c, Physik, Buch VI, Kap. 9, 239 b, 5-8.

dieser Zeit insgesamt zehnmal einen seiner Länge entsprechenden Raum eingenommen hat. Wenn jedoch ein Gegenstand einen Raum einnimmt, der seiner eigenen Größe entspricht, dann bedeutet dies, dass er ruht.[20] Folglich ist auch nicht einzusehen, dass zehn Ruhezustände einen Bewegungszustand ergeben, da die bloße Aneinanderreihung beziehungsweise Addition separater Teilabschnitte noch keine hinreichende Erklärung bieten für den Bewegungsvorgang selbst. Das Ergebnis der Addition mag eine Veränderung anzeigen, insofern die Längeneinheit des Pfeils insgesamt zehnmal aufzurechnen ist, um die überwundene Strecke zu bestimmen. Allerdings wird dadurch noch nicht ausgesagt, dass die Überwindung der Strecke überhaupt möglich ist. Ähnlich wie im Achilleusbeispiel kann auch hier allenfalls angegeben werden, wie groß die Strecke ist und wie lang die Zeit ausfällt, wenn der Pfeil sein Ziel erreicht. Die Annahme jedoch, dass der Pfeil sich überhaupt bewegt beziehungsweise seinen Endpunkt erreicht, lässt sich mathematisch nicht begründen. Zenon verweist gerade auf diese Schwierigkeit, indem er die Möglichkeit von Bewegung überhaupt bestreitet.

Das hier genannte Beispiel richtet das Augenmerk auf ein weiteres Problem. Die Übergänge zwischen den Punkten oder Intervallen, die bei Bewegungen notwendigerweise vorauszusetzen sind, lassen sich nicht gedanklich fixieren, da jede Festlegung zugleich Stillstand und damit das genaue Gegenteil von Veränderung bedeuten würde. Ein

20 „Während einem bewegten Körper (wenn es ihn gäbe) während einer Bewegungszeit (infolge seiner Bewegung) ein Raumwert zugeordnet werden müßte, der größer sein müßte als sein eigenes Volumen (um sich in diesem Raum eben bewegen zu können), ist einem ruhenden Körper ein Raumwert zuzuordnen, der mit seinem eigenen Volumen gleichgroß ist. Ja, dies sei sogar die Definition des Ruhezustands (im Gegensatz zum Bewegungszustand). Nun stehe aber doch fest, daß der sogenannte bewegte Körper in jedem Augenblick genau diesen und keinen größeren Raumwert einnehme. Also sei er doch auch in jedem Augenblick während der sogenannten Bewegung in Wahrheit im Ruhezustand.“ Wagner 1972, S. 638.

Pfeil, der sich bewegen soll, muss jedoch sowohl an einem bestimmten Ort und einer bestimmten Zeit sich befinden als auch schon woanders sein. Da dies jedoch nicht ohne Widerspruch vorstellbar ist, kommt Zenon zu dem Schluss, dass Bewegung und Werden schlechthin unbegreiflich seien. Nach den bisherigen Ausführungen gilt dieses Ergebnis nunmehr sogar unter der zweifachen Voraussetzung, der zufolge Raum und Zeit als kontinuierlich wie auch als diskret anzunehmen sind. Wie das Dichotomie- und Achilleusbeispiel zeigen, lässt die unterstellte Kontinuität von Raum und Zeit als vermeintlicher Beweisgrund für Bewegungen sich gedanklich ad absurdum führen, indem ihr diskreter Charakter hervorgehoben wird. Die von Zenon behauptete unendliche Teilbarkeit von Raum und Zeit erweist deutlich, dass zusammenhängende Bewegungen zumindest gedanklich ‚unterbrochen' werden können. Umgekehrt wird aus dem Pfeilbeispiel deutlich, dass eine von vornherein in bestimmte Teilstücke zergliederte Bewegung nur widersprüchlich als zusammenhängend zu begreifen ist, da Raum und Zeit bereits a priori analytisch gefasst werden.

Das Pfeilbeispiel ist insgesamt jedoch weniger herausfordernd, weil aufgrund der vorausgesetzten Diskretheit von Raum und Zeit ein theoretischer Gegensatz zu den empirisch wahrnehmbaren Kontinuitätserfahrungen schon von Beginn an gegeben ist. Der Begriff diskreter Einheiten wird der Auffassung des Kontinuierlichen und Stetigen schroff entgegengesetzt. Dagegen musste dieser Gegensatz in den beiden voran stehenden Beispielen nicht nur gegen alle vermeintliche Erfahrungsgewissheit, sondern auch gegen die eigene theoretische Vorannahme kontinuierlicher Raum- und Zeitverhältnisse profiliert werden.[21] Im so genannten Stadiumbeispiel, das dem Pfeilbeispiel zuzu-

21 So wurde, wie gesehen, der Gedanke der unendlichen Teilbarkeit im Dichotomie- und Achilleusbeispiel ausdrücklich unter Bezugnahme auf die vermeintliche Kontinuität von Raum und Zeit hergeleitet. Doch auch dort ist die paradoxe Aufgabenstellung, Teilungen ad infinitum auszuführen, nur verständlich, weil nach Zenon alles Kontinuierliche zugleich als Getrenntes zu denken ist.

ordnen ist, unternimmt Zenon einen weiteren Anlauf, Bewegungen als unmöglich zu erweisen, wobei Raum und Zeit wiederum als diskret angeordnet aufgefasst werden. Aristoteles überliefert den folgenden Text:

„Die vierte [Beweisreihe, F.B.] ist die ‚Von den auf dem Rennplatz bewegten Massen', die in je gleicher Anzahl gegenläufig aneinander vorbeiziehen sollen, die einen vom Ende des Platzes aus, die anderen von der Mitte, mit je gleicher Geschwindigkeit, wobei, wie er [Zenon, F.B.] meint, herauskomme, daß gleich sei halbe Zeitmenge der doppelten."[22]

Auch dieses Beispiel bedarf der Erläuterung, da es in der hier wiedergegebenen Form kaum zu verstehen ist. Aristoteles' eigener kritischer Kommentar[23] soll an dieser Stelle jedoch unberücksichtigt bleiben, da neuere Untersuchungen ergeben haben, dass seine Ausführungen der Gedanken Zenons irreführend und wahrscheinlich sogar falsch sind.[24] Im Unterschied also zu Aristoteles, der von insgesamt drei ‚bewegten Massen' ausgeht, die sich auf dem Rennplatz befinden, kann ebenso gut angenommen werden, dass zwei gleich große Massengruppen aus entgegen gesetzter Richtung und mit gleicher Geschwindigkeit sich

22 Aristoteles 1995 c, Physik, Buch VI, Kap. 9, 239 b, 41-240 a, 2.

23 Vgl. dazu Aristoteles 1995 c, Physik, Buch VI, Kap. 9, 240 a, 2-24.

24 Vgl. dazu insbesondere Ferber 1995, S. 14-31. Der Autor weist dort sehr detailliert und überzeugend nach, dass die aristotelische Wiedergabe des Paradoxons – mit Ausnahme der oben genannten Passage – als Interpretation zu lesen ist, die mit der ursprünglichen Absicht Zenons kaum übereinstimmen dürfte. Da zugleich eine alternative Lesart vorgeschlagen wird, die mit den übrigen Paradoxien inhaltlich sehr gut vereinbar ist, dient sie hier als Grundlage für die weiteren Ausführungen. Die durch Aristoteles' Darstellung hervorgerufenen Unklarheiten, die bereits eine große Anzahl von Kommentatoren beschäftigt haben, ohne dass bislang eine befriedigende Lösung herbeigeführt werden konnte, lassen sich auf diese Weise vermeiden.

fortbewegen. Die eine Gruppe [A] startet von der Mitte und die andere [B] vom Ende des Stadiums aus. Die Schwierigkeit besteht nun darin, dass nach Zenons Auffassung A und B für ihre Strecke die gleiche Zeit benötigen, obwohl A nur die Hälfte des Weges überwinden muss, um an das eine Ende des Stadiums zu gelangen, während B die gesamte Strecke zurücklegt, um das gegenüberliegende Ende zu erreichen. Dies ist gemeint mit der überraschenden Feststellung aus dem obigen Zitat, ‚daß gleich sei die halbe Zeitmenge der doppelten'.

Eine mögliche Begründung für diese Annahme Zenons ist durch diese Darstellung allerdings noch nicht gegeben – widerspricht sie doch in eklatanter Weise unseren Erfahrungen alltagsweltlicher Raum- und Zeitverhältnisse. Entsprechend dieser Erfahrungen würde, wie angedeutet, A nur die Hälfte der Zeit von B benötigen, das heißt formal gefasst wäre $t_A = t_B/2$ beziehungsweise $t_B = 2t_A$. Dagegen vertritt Zenon ausdrücklich die Ansicht, daß $t_A = t_B$.[25] Geht man nun – ähnlich wie im Pfeilbeispiel – davon aus, dass beide zu überwindenden Strecken aus unendlich vielen, voneinander getrennten Zeit- und Raumpunkten bestehen, eröffnet sich eine neuartige Perspektive, die Zenons bisherigen Überlegungen sehr nahe kommt. Denn im Falle zweier unendlicher Mengen von Zeit- und Raumpunkten lässt sich nicht mehr sagen, dass die eine doppelt oder nur halb so groß sei wie die andere. Gemessen am Maßstab der Unendlichkeit sind beide durchaus als gleich groß anzunehmen. Im Sinne von Zenon wäre $t_A = t_B$ nur dann widersprüchlich, wenn man von endlichen Zeit- und Raumverhältnissen ausgeht. Ein solcher Paralogismus läßt sich jedoch vermeiden, wenn statt der gewohnten Erfahrung die unendliche Aufteilung der zu überwindenden Zeit- und Raumdistanzen zumindest als denkmöglich anerkannt wird. Erst im Sinne dieses Kalküls ist davon auszugehen, dass die halbe Zeit und der halbe Raum der doppelten Zeit und dem doppelten Raum entsprechen, da sämtliche Spezifizierungen gegenstandslos werden beziehungsweise ebenso allgemein sind wie der Maßstab, an dem sie sich ausrichten. Folglich macht es keinen Unterschied, ob man eine bereits

25 Vgl. dazu Ferber 1995, S. 25.

als unendlich gefasste Strecke insgesamt oder nur partiell betrachtet. Die Eigenschaft der Unendlichkeit gilt für beide Optionen in gleicher Weise.[26]

Folgt man dieser Lesart, dass die Hälfte gleich dem Doppelten ($t_A = t_B$) beziehungsweise die Teile gleich dem Ganzen seien, so entsteht auch hier, ähnlich wie in den anderen Beispielen, die Paradoxie, dass die Überlegungen Zenons ‚für sich' genommen richtig erscheinen, aber mit der tatsächlichen Erfahrung keineswegs vereinbar sind. Zenon selbst sieht in diesem Beispiel ein weiteres, schlüssiges Argument zugunsten der Unbewegtheit des Seienden. Da bewegte Massen ebenso wie Distanzen überwindende Akteure und fliegende Pfeile nicht widerspruchsfrei zu denken sind, zweifelt er an der Möglichkeit von Bewegungen überhaupt. Auch hier bleibt für ihn der Gedanke leitend, dass die Erfahrungen trügerisch seien, wogegen nur das reine, erfahrungsunabhängige Denken sichere Erkenntnisse ermögliche – ein Ergebnis, das nach unseren einleitenden Bemerkungen ganz im Sinne der ontologischen Auffassung des Parmenides über die Vollkommenheit des Seienden zu verstehen ist.

26 „Zenon hat mit seinem Stadium-Paradox den späteren Gedanken des neunten Euklidischen Axioms, wonach das Ganze größer als der Teil ist, bei unendlichen Mengen geleugnet. Denn jeder noch so kleine Teil einer abzählbar unendlichen oder dichten Punktmenge enthält ebenfalls eine unendliche Menge von Punkten und ist insofern nach der Zenonischen Überlegung mit dem Ganzen gleich." Ferber 1995, S. 26. An anderer Stelle weist derselbe Autor darauf hin, dass diese Auffassung Zenons durchaus mit den Prinzipien der modernen Mathematik vereinbar ist, insofern mengentheoretisch davon auszugehen ist, dass aktual unendliche Mengen „dieselbe Mächtigkeit haben." Vgl. Ferber 1995, S. 27.

1.3 Objektivistische Schlussfolgerungen und Weiterführungen

Im Folgenden ist beabsichtigt, zunächst die gemeinsame Grundstruktur der vier Paradoxien aufzuzeigen, bevor andere Lösungsvorschläge und Diskussionsbeiträge skizziert werden. Im Anschluss daran sollen mögliche Konsequenzen für die Bewegungsproblematik angesprochen werden.

Zenons Feststellung, es gebe Wahrheiten, die vom Subjekt unabhängig und im beschriebenen Sinne erkennbar seien, beruht auf der von Hegel so bezeichneten und kritisierten Dialektik des „reinen Denkens", die durch das „Versenken in den Abgrund der Verstandes-Identität"[27] hervorgebracht wird. Doch worin begründet sich die „starre Einfachheit" und „Sichselbstgleichheit"[28] dieses Denkens, das gegen alle Einwände geschützt zu sein scheint? Um diese Frage beantworten zu können, ist es notwendig, die methodischen und inhaltlichen Gemeinsamkeiten der Paradoxien näher in den Blick zu nehmen.

Dabei fällt auf, dass Zenon in jeder der vier Paradoxien desselben Beweisverfahrens sich bedient. So geht er übereinstimmend zunächst im Sinne der gewöhnlichen Erfahrung davon aus, dass es Bewegung gebe. Aus den im Sinne seiner Überlegungen in je spezifischer Weise abgeleiteten Widersprüchen kommt er schließlich jedoch zum genauen Gegenteil dieser Annahme. Allgemein gesagt haben seine Argumente die Form indirekter Beweise, wie sie in der Mathematik durchaus üblich sind. Dort bedient man sich ebenfalls indirekter Schlussverfahren, bei denen aus der Annahme der Negation einer zu beweisenden These ein Widerspruch zu bereits als Theoremen akzeptierten Sätzen abgeleitet wird. Will man beispielsweise nachweisen, dass die Quadratwurzel von 2 eine irrationale Zahl ist, so unterstellt man zunächst das Gegenteil. Man geht also davon aus, die Quadratwurzel von 2 sei rational und weist nach, dass diese Annahme widersprüchlich und damit falsch ist,

27 Vgl. Hegel 1965, S. 318 sowie S. 323.

28 Vgl. Hegel 1965, S. 296.

weshalb ihre Negation richtig sein muss. In ähnlicher Weise verfährt auch Zenon, wenn er den zu beweisenden Grundsatz über die Unmöglichkeit der Bewegung zuerst in sein Gegenteil verkehrt (z.B. ‚Der Pfeil fliegt'), um aus den widerspruchsvollen Konsequenzen, die sich aus dieser Annahme ergeben, den Schluss zu ziehen, dass der Grundsatz wahr sein müsse. Doch es stellt sich die Frage, ob dass, was in der Mathematik methodisch möglich ist, auch für nichtaxiomatisch begründete Aussagen Geltung beanspruchen kann. Denn es ist offensichtlich, dass inhaltliche Überlegungen dort eine wichtige Rolle spielen.

In den einleitenden Ausführungen zu diesem Kapitel wurde darauf verwiesen, dass Zenon den bei Parmenides noch spürbaren ‚Erdgeruch' nahezu vollständig verdrängt habe, insofern das ‚reine Denken' sich selbst zu genügen scheine. Dieser Ausgangspunkt lässt sich nunmehr etwas genauer fassen. Vergleicht man die vier Paradoxien untereinander, so fällt auf, dass Zenon zunächst tatsächlich eine erfahrungsunabhängige Analyse bewegungsrelevanter Bedingungen unternimmt. Dies gilt in gleicher Weise für seine Überlegungen zur Kontinuität wie auch zur Diskretheit von Raum und Zeit. Der für die vier Paradoxien relevante Begriff der ‚Unendlichkeit' wird nicht empirisch ermittelt, was auch unmöglich wäre, sondern theoretisch abgeleitet und als gültig vorausgesetzt. Allerdings, und darin begründet sich die eigentliche Paradoxie seiner Erwägungen, sind seine Beispiele so gewählt, dass die zu lösenden Bewegungsaufgaben ausnahmslos unter empirisch-realen Bedingungen stattfinden sollen. Die erwähnten Akteure, Gegenstände und Massen überwinden tatsächliche Raum- und Zeitstrecken und nicht etwa nur mathematisch-ideale Vorstellungswelten. So geht Zenon davon aus, dass Achilleus die Schildkröte realiter einzuholen versucht, um sogleich darauf hinzuweisen, dass dies idealiter nicht möglich sei. Dabei bedient er sich theoretischer Raum- und Zeitvorstellungen, die den Bereich empirischer Erfahrungen übersteigen, um sie jedoch auf eben diesen Erfahrungsbereich wieder zurück zu beziehen. Und auch in den anderen Beispielen werden entsprechende gedankliche Konstruktionen, die sich dadurch auszeichnen, dass sie nicht auf bestimmte Bedingungen eingeschränkt sind, in vermeintlich bestimmbarer Weise verwendet – mit dem bekannten Ergebnis, dass die Tatsachen nicht mit den Ideen übereinstimmen.

Zenons einseitige Auflösung dieses Gegensatzes im Sinne seiner abstrakt-begrifflichen Akzentuierung soll jedoch an dieser Stelle nicht weiter vertieft werden. Uns interessiert vielmehr die Struktur seiner Argumentation, bei der ein Ebenenwechsel vorliegt, der zu den aufgezeigten Schwierigkeiten führt. Allgemein gesagt besteht dieser Ebenenwechsel darin, dass die theoretisch gewonnenen und empirisch nicht überprüfbaren Raum- und Zeitvorstellungen – aufgrund des empirischen Charakters der Beispiele – stillschweigend auf die Erfahrungswelt übertragen werden und dort Anwendung finden. Erst dadurch kommt es zu den absurden Aufgabenstellungen, eine Reihe unendlicher Aufgaben in begrenzten Raum- und Zeitabschnitten zu erfüllen, was bereits *ad modum* widersprüchlich ist, insofern verschiedene Abstraktionsebenen und Anwendungsformen gleich behandelt werden. Zenons Protagonisten scheitern an den gestellten Bewegungsaufgaben, weil erfahrungsüberschreitende Ansprüche unter erfahrungsbezogenen Bedingungen nicht widerspruchsfrei einlösbar sind. Eine potentiell unbegrenzte Anzahl von Punkten oder Intervallen kann nur gedanklich, also der Möglichkeit nach, durchlaufen werden; dagegen ist ihre Anzahl im Modus der Erfahrung von vornherein begrenzt. Die Schwierigkeit in Zenons Argumentation besteht darin, dass er die Möglichkeit von Bewegungen unter Rekurs auf ihre Wirklichkeit zu bestreiten scheint. Tatsächlich zeigt sich an den konkreten Beispielen jedoch nur, wie die Präsuppositionen des reinen Denkens unter realen Bedingungen paradoxe Schlussfolgerungen erzwingen, weil ein anderer, abstrakter Maßstab angelegt wird. Die erfahrungsbezogenen Bewegungsaufgaben selbst haben keine begründende Funktion.[29]

29 Aristoteles' Unterscheidung zwischen der Möglichkeit und der Wirklichkeit von Bewegungen ist somit unerlässlich für das Verständnis der Paradoxien – allerdings findet in seiner Kritik an Zenon, wie gesehen, die entscheidende Frage der Bewegungsbegründung kaum Beachtung. Vgl. dazu

Folglich beschäftigt sich Zenon mit dem ‚Erdgeruch' nur deshalb, um das reine Denken hiervon abzugrenzen, das er als absolut gültig voraussetzt. Grundlegend ist für ihn nicht die Annahme konkreter Bewegungen, sondern das Ideal einer abstrakt bestimmten Bewegungslosigkeit des vollkommenen Seins im Sinne von Parmenides. Die angeführten Beispiele dienen ausschließlich der nachträglichen Bestätigung und Bekräftigung dieses Ideals. So wenig man, um einen Gedanken von Aristoteles aufzunehmen, einen mathematisch-idealen Kreis abschreiten kann, wenn man einen empirischen Kreis durchläuft, so wenig genügen die tatsächlichen Bewegungen den idealen Ansprüchen ihres gedanklichen Vorbildes.[30] Es ist Zenons Stärke und Schwäche zugleich, dass er diesen Zusammenhang auf der Ebene der Erfahrung in paradoxer Weise zum Ausdruck bringt. Denn seine objektivistischen Annahmen und Schlussfolgerungen können aufgrund ihrer schroffen Widersprüchlichkeit zumindest zum Anlass genommen werden, die vermeintlichen Gewissheiten der alltäglichen Erfahrung kritisch zu hinterfragen. Diese Aufgabe ist solange aktuell, wie Zenons philosophisch bedeutsamen Problemstellungen nur als widersprüchlich zu begreifen sind. Dagegen bleibt die apodiktische Voraussetzung, dass die vermeintlich „reine Bewegung des Denkens in Begriffen"[31] objektive Erkenntnisse erst ermögliche, ebenso paradox wie die Beispiele, die zur Veranschaulichung angeführt werden. Es verwundert daher nicht, dass es weitere Ansätze zur Lösung der Paradoxien gibt, die hier zumindest kurz angesprochen werden sollen.

Zenons vermeintliche Auflösung des Bewegungsproblems im ‚reinen Denken' steht nicht nur im Widerspruch zu unserer alltäglichen Erfahrung; sein Begründungsansatz richtet sich darüber hinaus gegen die Möglichkeit der Erfahrung selbst. Während nach unserer bisherigen Kritik der Erfahrungsbezug der Paradoxien nur als ‚*modus probandi*'

Aristoteles 1995 c, Physik, Buch VIII, Kap. 8, 263 a, 35-44 sowie 263 b, 8-12.

30 Vgl. Aristoteles 1995 b, Metaphysik, Buch III, Kap. 2, 998 a, 1-9.

31 Vgl. Hegel 1965, S. 296.

zur Unterstreichung der unhinterfragten ‚Verstandes-Identität' zu begreifen ist, wird er in einigen Lösungsversuchen als zentrale Problemstellung hervorgehoben.[32] Wie im Dichotomie- und Achilleusbeispiel gesehen, geht auch Aristoteles in seinen kritischen Einwänden gegen Zenon davon aus, dass Unendliches nicht nur im ‚reinen Denken' zu verorten ist. Die Annahme, dass eine Raum- oder Zeitstrecke wenn schon nicht in eine unendliche Anzahl von Abschnitten aufgeteilt ist, so doch in dieselbe aufgeteilt werden kann, hält einen Bezug zur Erfahrungswirklichkeit zumindest aufrecht. Aristoteles begreift Zenons Paradoxien zwar durchaus als Ausdruck unterschiedlicher Zugangsweisen, wenn er potential und aktual Unendliches voneinander unterscheidet. Seine Lösungsvorschläge bleiben jedoch auch auf die Wirklichkeit und nicht, wie bei Zenon, auf die Begründbarkeit von Bewegungen gerichtet.[33] Indem Aristoteles also an den Vorgaben der Beispiele sich orientiert, argumentiert er im Sinne des paradoxen Beweisverfahrens Zenons. Der eigentliche Beweisgrund der Paradoxien, das heißt die Geltungsansprüche des erfahrungsunabhängigen Denkens, geraten dabei aber aus dem Blick.

Andere Lösungsvorschläge wiederum kommen aus ganz anderen Gründen zu keinem eindeutigen oder befriedigenden Ergebnis. In mathematisch orientierten Ansätzen, die dem erfahrungsunabhängigen Denken am nächsten stehen, wird der Beweisgang genau umgekehrt. Indem der Erfahrungsbezug zurückgestellt wird, treten die Geltungsansprüche des reinen Denkens scheinbar klar hervor. So betont Russell in

32 Vgl. dazu auch die linguistischen Ansätze von Ryle 1954 und Owen 1975, die versuchen, über Begriffserläuterungen einerseits mathematische und andererseits erfahrungsbezogene beziehungsweise umgangssprachliche Bedeutungen voneinander abzugrenzen. Zenons Problemstellungen werden dadurch zwar in ihrer Abhängigkeit von bestimmten Sprachspielen entlarvt; gelöst werden sie jedoch nicht.

33 Vgl. Aristoteles 1995 c, Physik, Buch VIII, Kap. 8, 263 a, 35-44. Zu den Schwierigkeiten dieser Position vgl. weiter oben die Ausführungen zur Kontinuität von Raum und Zeit im Dichotomie- und Achilleusbeispiel.

seiner Auseinandersetzung mit Zenon, dass eine unendliche Reihe wie beispielsweise ‚1/2, 3/4, 7/8, 15/16, [...]' den Wert 1 zwar nicht erreiche; gleichwohl werde deutlich, dass er die unendliche Reihe begrenze und damit an ein Ende führe.[34] Wir haben auch dieses Argument in etwas abgewandelter Form bei der Diskussion des Dichotomie- und Achilleusbeispiels angesprochen und sind dort zu dem Ergebnis gelangt, dass die mathematische Lösung zunächst nur den Grenzwert der Reihe bestimme. Die Frage, ob er tatsächlich erreicht werde, bleibe dagegen unbeantwortet. Im Unterschied zur ambivalenten Konstruktion eines ‚potentiellen Erfahrungsbezuges' bei Aristoteles wird das Problem der unendlichen Teilbarkeit aufgrund der Grenzwertberechnung nunmehr zwar mathematisch handhabbar und überschaubar. Allerdings stellt sich vom erfahrungsbezogenen Standpunkt aus nach wie vor die Frage, ob es überhaupt möglich ist, eine unendliche Anzahl von Aufgaben *in concreto* zu erfüllen.[35] Der Beweisgrund mag also in diesem Beispiel einer erfahrungsunabhängigen Lösung zugeführt werden, indem der Begriff der Unendlichkeit auf operationale Näherungswerte zurückgeführt wird.[36] Das Beweisverfahren selbst bleibt jedoch unvollständig, da mathematische Zugangsweisen keine Antworten auf die inhaltlichen Fragestellungen der Paradoxien ermöglichen.

Die hier nur exemplarisch angesprochenen und idealtypisch gegenübergestellten Lösungsmuster zeigen, dass Zenons Paradoxien der Bewegung kaum lösbar sind – zumindest lässt sich aus den bisherigen

---

34 Vgl. Russell 1926, S. 177-178.

35 Vgl. dazu insbesondere Grünbaum 1973, S. 634-636.

36 Vlastos versucht das Problem der Unendlichkeit in anderer Weise zu lösen. Er geht davon aus, dass im Falle einer konvergenten mathematischen Reihe die sich stetig verkleinernden Restgrößen letztlich so gering ausfallen, dass ihnen kein arithmetischer Sinn mehr zukommt. Vgl. Vlastos 1975, S. 211. Hiergegen ist jedoch einzuwenden, dass durch dieses Argument nur die mathematische, nicht jedoch die tatsächliche Bedeutung kleinster Restgrößen angesprochen wird. Schließlich ist nicht auszuschließen, dass minimale Größen existieren, auch wenn sie mathematisch zu vernachlässigen sind.

Ansätzen kein einvernehmliches Resultat ableiten. Erfahrungsbezogene Zugänge, die direkt an den Vorgaben der Beispiele sich orientieren, scheitern ebenso wie mathematische Zugangsweisen, die um abstrakte Lösungen bemüht sind.[37] In beiden Fällen bleibt unklar, wie ein rein gedanklich gefasstes Raum- und Zeitverständnis mit jeweils spezifischen Raum- und Zeitbedingungen vermittelt werden kann – *et vice versa*. Folgt man unseren bisherigen Ausführungen, so begründet sich die Paradoxie der Beispiele sogar darin, dass beide ‚Ebenen' nicht widerspruchsfrei miteinander vereinbar sind, wenn sie unterschiedslos an nur einem Geltungsmaßstab bemessen werden. Dies gilt für die kategorische Voraussetzung einer ursprünglich gedachten Bewegungslosigkeit bei Zenon ebenso wie für Aristoteles' Ansatz eines ‚potentiellen Erfahrungsbezuges', der begrifflich zu glätten versucht, was jedoch gegensätzlich bleibt.

Die aufgezeigten Schwierigkeiten bei der Lösung der Paradoxien erscheinen allerdings in einem anderen Licht, wenn sie als notwendig begriffen werden, da sie ‚in der Sache selbst' begründet sind. Im Unterschied zu Zenon, der den Begriff des ‚In-sich-ruhenden-Seins' als Ausgangs- und Endpunkt seiner Argumentation zu stabilisieren versucht, indem er auf Widersprüche hinweist, die jedoch keinen Eingang in die Begriffsbildung finden, lässt seine Kritik an der Bewegung auch auf die Präsuppositionen des ‚reinen Denkens' sich erweitern. Selbst wenn, wie in den Beispielen gesehen, Bewegungen als widersprüchlich sich denken lassen, insofern vermeintliche Erfahrungsgewissheiten unter erfahrungsunabhängige Begriffe gefasst werden, begründen Zenons Überlegungen nicht zugleich die Unmöglichkeit von Bewegungen überhaupt oder gar die vollkommene Bewegungslosigkeit im Sinne der abstrakten Ontologie des Parmenides. Wie bereits ausgeführt, gelangt man zu diesem Schluss nur, wenn das zu Begründende bereits als gül-

37 Zur Diskussion weiterer Lösungsversuche vgl. insbesondere Grünbaum 1967, Salmon 1970, Vlastos 1975, Barnes 1979 und Ferber 1995.

tig und widerspruchsfrei vorausgesetzt wird.[38] Abstrakte Aufgabenstellungen wie die ‚unendliche Teilung' einer bestimmten Strecke stellen zwar durchaus eine Grenzbestimmung für die konkrete Erfahrung dar; allerdings ist dadurch nicht ausgesagt, dass der allgemeine Begriff der Unendlichkeit gegenüber den besonderen Erfahrungen der Begrenztheit eine – im Sinne Zenons – ‚höhere Wirklichkeit' besitzt.

Aufgrund dieser offenen Frage erscheint es beispielsweise Ferber in seiner Auseinandersetzung mit Zenon sinnvoller zu sein, einen anderen Weg einzuschlagen. Der Autor fragt nicht mehr: „Wie können diese Paradoxien gelöst werden?", sondern „Was für Bedingungen müssen erfüllt sein, damit es nicht mehr zu diesen Paradoxien kommt?"[39] Mit anderen Worten geht es ihm um die Vermeidung der Widersprüche, nachdem sie sich auch für ihn als unlösbar erwiesen haben. Die Pointe dieses Ansatzes liegt darin, dass der eigentliche Grund für ihre Entstehung in der „Kompetenzüberschreitung des mathematisch-idealen Denkens"[40] gesehen wird und nicht etwa, wie insbesondere bei Zenon selbst, in der vermeintlich trügerischen Realität der Sinnenwelt. Ferber bezieht sich ebenfalls auf den von uns bereits kritisierte Ebenenwechsel, das heißt die Übertragung theoretisch gewonnener und empirisch nicht überprüfbarer Raum- und Zeitvorstellungen auf die Erfahrungswelt, dem die stillschweigende Annahme vorausgeht, dass die empirische Wirklichkeit logisch-mathematisch zu denken sei. Die Gegenstände des ‚reinen Denkens', wie etwa der Begriff der Unendlichkeit, werden ausdrücklich als Ergebnis einer die Erfahrung ausschließenden, begriffsimmanenten Methode herausgestellt. Denn erst wenn sie als rein gedankliche Konstrukte gefasst und auf ihre axiomatischen Bedingungen zurückgeführt werden, ist es möglich, ideale Vorstellungs- und erfahrungsbezogene Gegenstandswelten als solche zu be-

38 Eben darin zeigt sich der – nach Hegels Einschätzung – „Abgrund der Verstandes-Identität" bei Zenon. Vgl. dazu die einleitenden Sätze zu diesem Kapitel.

39 Ferber 1995, S. 50.

40 Ferber 1995, S. 65.

greifen, ohne dass die eine vorab am Maßstab der anderen bemessen oder gar – wie bei Zenon – negiert wird. Demzufolge bleibt festzuhalten, dass dem reinen Begriff der Unendlichkeit kein anschaulicher Gegenstand entspricht, obgleich es durchaus reale Verhältnisse gibt, wie die Entfernung der Sterne oder die Anzahl möglicher Schachspiele, die endlos erscheinen. ‚Unendlich' sind sie jedoch erst als begriffliche Abstraktion, die wiederum in der Erfahrung nicht aufgeht.[41]

Zenons Versuche, die Erfahrungswelt in Bewusstseinsprozesse aufzulösen, lassen demnach gegen das ‚reine Denken' selbst sich wenden. Da Widersprüche erst entstehen, wenn konkrete Erfahrungen unter abstrakte Begriffe gestellt werden, könnte man zugespitzt sogar sagen, dass sie nur in unseren Gedanken beziehungsweise unserer Einbildung existieren, während sie realiter bedeutungslos sind.[42] Freilich ist durch diese Verlagerung der Paradoxien die Frage nach der Vermittlung von reinem Denken und erfahrungsbezogenen Zugangsweisen keineswegs gelöst – schließlich sind beide Erkenntnisarten nach wie

41 Ferber bezieht sich in diesem Zusammenhang auf den Mathematiker Hilbert, der zu diesem Thema ausführt: „Was den Begriff ‚Unendlich' betrifft, so müssen wir uns klarmachen, daß ‚Unendlich' keine anschauliche Bedeutung und ohne nähere Untersuchung überhaupt keinen Sinn hat. Denn es gibt überall nur endliche Dinge." An anderer Stelle weißt Hilbert darauf hin: „Die unendliche Teilbarkeit eines Kontinuums ist nur eine in Gedanken vorhandene Operation, nur eine Idee, die durch unsere Beobachtungen der Natur und die Erfahrungen der Physik und Chemie widerlegt wird." Hilbert zit. nach Ferber 1995, S. 59-60.

42 "Wo sich die Paradoxien aber wirklich abspielen, gibt es sie nicht. Nur wo sie sich nicht wirklich abspielen, gibt es sie. Die Paradoxien aber müssen dort gelöst werden, wo sie sich wirklich abspielen, auf physikalisch-empirischer Ebene. Da es sie dort jedoch nicht gibt, müssen sie auch dort nicht gelöst werden. Wer das jetzt noch tun will, mißversteht nicht nur fiktive Probleme als reale, sondern projiziert Voraussetzungen in die physikalisch-empirische Raum-Zeit-Welt, die durch diese eindeutig dementiert werden." Ferber, 1995, S. 63.

vor gegensätzlich aufeinander bezogen. Aus diesem Grund bleibt zunächst nur die Kritik, dass ihre aufgezeigte Dialektik nicht einseitig im Sinne der vorausgesetzten Identität des ‚Sich-selbst-denkenden-Denkens' aufzulösen ist.

Nachdem die von Zenon vertretene Auffassung über die uneingeschränkte Geltung des reinen Denkens gegenüber der Relativität aller menschlichen Erfahrung nunmehr sogar gegen ihren Urheber sich wendet, bleibt zu prüfen, welchen Stellenwert die bisher dem Nichtseienden zugerechnete Bewegung einnimmt, wenn sie ihrerseits als Erkenntnis bestimmendes Prinzip angenommen wird. Obgleich schon Heraklit eine Philosophie des Werdens und der Veränderung ausgearbeitet hat, die jedes starre Sein auszuschließen scheint und damit gegen Zenon und Parmenides gerichtet ist, soll im folgenden Bergsons Auffassung vom ‚Sein der Bewegung' näher untersucht werden. Denn während Heraklit nicht das Werden, sondern das Nichts als Gegenteil zum Sein begreift und dabei am Gedanken des dialektischen Werdens zum Sein sich orientiert, steht nach der hier vertretenen Auffassung Bergson in einem – auch methodisch ausgeführten – direkteren Gegensatz zu den objektivistischen Ansprüchen des reinen Denkens.[43]

43 Zu Heraklit vgl. auch die folgende Einschätzung Blochs: „Heraklits Werden ist Werde-Sein, und nicht einmal dieses setzt er absolut: er bezeichnet den Schein der Ruhe als vorübergehendes Gleichgewicht der Gegensätze (so im gespannten Bogen); er läßt wenigstens einmal in denselben Fluß steigen (erst sein Schüler Kratylos überspitzt den berühmten Satz dahin, man könne auch nicht einmal in denselben Fluß steigen). Bei Heraklit ist die Welt jeden Augenblick Unruhe und Durchgangspunkt der Ruhe zugleich." Bloch 1972, S. 25-26.