

II.

Ueber die Zenonischen Einwürfe gegen die Bewegung.

Die Einwürfe des Eleaten Zeno gegen die Bewegung sind schon so oft in alter und neuer Zeit mehr oder minder eingehend erörtert worden, dass es beinahe der Rechtfertigung zu bedürfen scheint, wieder einmal darauf zurückkommen zu wollen. Zumal dem populären praktischen Menschenverstande dürfte ein solches Vorhaben nur ein Lächeln abgewinnen. Für ihn ward die bündigste Antwort längst durch das stillschweigende Auf- und Abwandeln des Mannes aus Sinope gegeben. Hat doch selbst der grosse *Augustinus* eine Unterredung über die durch jene Einwürfe angeregten Fragen mit der halb scherz- halb ernsthaften Wendung geschlossen: „Als diese Rede beendigt war, kam der Knabe, der dazu den Auftrag hatte, vom Hause zu uns gelaufen, um uns zum Mittagsimbiss zu rufen. Worauf ich sagte: dieser Knabe zwingt uns, was Bewegung sei, nicht sowohl zu definiren, als vor unseren eigenen Augen sichtbar zu machen. So lasst uns denn gehen, und von diesem Orte an einen anderen uns begeben; denn diess ist, wenn ich nicht irre, nichts Anderes als sich bewegen.“¹⁾ Und mit einer ähnlichen Berufung auf die praktische Wirklichkeit lässt sich auch der Altmeister des deutschen Parnasses in den bekannten Versen vernehmen:

Und wenn sie dir die Bewegung läugnen,
Geh' ihnen vor der Nase herum.²⁾

Es braucht wohl nicht hervorgehoben zu werden, wie wenig derlei Entgegnungen, wenn sie auch stets die Lacher auf ihrer Seite haben werden, für den wissenschaftlichen Standpunkt von Bedeutung sind. Denn es handelte sich ja gar nicht darum, — und war Solches billigerweise von einem so tüchtigen Manne wie Zeno von vornherein nie vorauszusetzen — dass die sinnliche Gewissheit einer thatsächlichen Erscheinung angefochten wer-

¹⁾ Quæ cum dicta essent, puer de domo, cui dederamus id negotii, cucurrit ad nos, et horam prandii esse nuntiabat. Tum ego, quid sit, inquam, moveri, non definire nos puer iste sed ipsis oculis cogit ostendere. Eamus igitur, et de isto loco in alium transeamus, nam nihil aliud est, quam, nisi fallor, moveri. De Ordine II. VI. 18.

²⁾ Zahme Xenien III.

den sollte. Wäre es darauf abgesehen gewesen, dann hätte man allerdings mit jener, man möchte sagen, höchst wohlfeilen Kritik die Sache längst für immer abgethan, und es liesse sich nicht begreifen, wie so viele und so ausgezeichnete Denker zu allen Zeiten ernstlich damit sich beschäftigen mochten. Dass aber diess wirklich fortwährend geschah, dass die Zenonischen Sätze noch heute wie ehemals das Denken herausfordern, und ihm nicht gestatten, gleichgiltig an ihnen vorüberzugehen, diess sollte wohl genügen, um der Einsicht Eingang zu verschaffen, dass mehr darin liegen müsse, als mit einem so einfachen Mittel, wie das offene Auge eines Jeden ist, abgefertigt werden könnte. In der That gilt von diesen Argumenten ungeachtet alles dessen, was von so zahlreichen und den competentesten Stimmen darüber verhandelt wurde, immer noch die Bemerkung, mit welcher *Aristoteles* die Widerlegung derselben eröffnete, dass sie nämlich denen, welche die Lösung derselben unternehmen, Verlegenheiten bereiten.³⁾ Hat doch selbst der sonst nichts weniger als Lobrednerische Sillograph *Timon* die grosse und schwer zu bezwingende Stärke der Zenonischen Dialektik anerkannt, und wenn er ihn zugleich als einen doppelzüngigen mit Allen anbindenden Streiter characterisirt,⁴⁾ oder wenn *Plutarch*, auf *Timon* sich berufend, über *Zeno* bemerkt, dass er sich ein eigenthümliches antinomisches Beweisverfahren geschaffen habe, welches den Gegner in eine keinen Ausweg gestattende Enge drängte;⁵⁾ wenn ferner *Isokrates* erwähnt, dass er gesucht habe, Ein und dasselbe zugleich als möglich und als unmöglich zu erweisen⁶⁾, wenn endlich *Plato* ihn den eleatischen *Palamedes* nennt, der die Kunst besass, so zu reden, dass den Hörenden dasselbe ähnlich und unähnlich, Eins und Vieles, ruhig und bewegt erschien⁷⁾; so ist diess keineswegs dahin zu deuten, als dürfte er deshalb der Sophisterei beschuldigt werden, sondern in dem Sinne, in welchem *Aristoteles* ihn als den Begründer der Dialektik bezeichnet haben soll.⁸⁾ Allerdings fehlt es an Solchen nicht, welche ihn so weit missverstanden, ihn geradezu unter die Sophisten zu versetzen. Wie sehr aber der Gehalt und die wissenschaftliche Tendenz seiner Beweisführungen ihn über eine solche Gemeinschaft stellten, und dass es ihm keineswegs um den negativen Zweck der Zerstörung aller Wissenschaft, sondern um den positiven der Vertheidigung des Eleatismus zu thun gewesen, dafür ist wohl

³⁾ τέταρες δ' εἰσι λόγοι περὶ κινήσεως Ζήνωνος, αἱ παρέχοντες τὰς δυσκολίας τοῖς λύουσι. Phys. VI. 9.

⁴⁾ ἀμφοτερογλώσσον τε μέγα σθένος οὐκ ἀλαπαδρὸν Ζήνωνος παντῶν ἐπιλήπτορος.

⁵⁾ διημύσε δε Περικλῆς καὶ Ζήνωνος τοῦ Ἐλεατοῦ, ἐλεκτικὴν δε τινα καὶ δι' ἐναντιολογίας εἰς ἀπορίαν κατακλείουσαν ἐξασκησαντος ἕξιν. Plut. Pericles.

⁶⁾ Ζήνωνα τὸν ταῦτα δυνατὰ καὶ πάλιν ἀδύνατα πειρώμενον ἀποφανεῖν.

Encomium Helenæ. Isocrat. Oration. Paris Didot 1846. p. 132.

⁷⁾ τὸν οὖν Ἐλεατικὸν Παλαμήδην λέγοντα οὐκ ἴσμεν τέχνη, ὥστε φαίνεσθαι τοῖς ἀκούουσι τὰ αὐτὰ ὁμοία καὶ ἀνόμοια, καὶ ἓν καὶ πολλὰ, μένοντα τε αὐτὰ καὶ φέρομενα; Phædr. p. 261. Quintilian bezieht diese Stelle auf den Eleaten Alcidas — et quem palamedem Plato vocat, Alcidas Eleates, Inst. Orat. III. — aber mit Unrecht, da *Plato* im *Parmenides* p. 127 den *Zeno* auf eine von *Sokrates* an ihn gerichtete Frage selbst bestätigen lässt, seiner Ansicht nach müsste, wenn das Seiende Vieles wäre, dieses unter einander zugleich ähnlich und unähnlich sein: πῶς, φάναι ὁ Ζήνων, τοῦτο λεγεις; εἰ πολλὰ ἐστὶ ταυτὰ, ὡς ἄρα δεῖ αὐτὰ ὁμοία τε εἶναι καὶ ἀνόμοια; ὄντω, φάναι τὸν Ζήωνα.

Vergl. Zeller Philos. d. Griechen. I. 424. Anm. 2.

⁸⁾ φησι δ' Ἀριστοτέλης εὐφρατην αὐτὸν γενεσθαι διαλεκτικῆς. Diog. Laërt. IX. p. 645.

Plato ein hinreichender Gewährsmann, der ihm selbst die Erklärung in den Mund legt, dass in seiner Jugendschrift beabsichtigt habe, Jene, welche die Einheitslehre seines Meisters Parmenides verspotteten, zu überweisen, dass die Annahme einer Vielheit des Seyns zu weit ärgeren Widersprüchen führe.⁹⁾ Wenn demnach Prantl demungeachtet in den Zenonischen Einwürfen gegen die Bewegung nur die Erzeugnisse einer mit kindischer Eitelkeit auftretenden Verstandesschärfe erblicken mag¹⁰⁾ so können wir diesem Ausspruche nur die Berechtigung einer subjektiven Ansicht einräumen, und halten uns lieber an Aristoteles, der offenbar anders darüber dachte. Denn statt in wegwerfendem Tone Aergerniss an den Zenonischen Einwendungen zu nehmen, hat er unverkennbar das ganze sechste Buch seiner Physik darauf angelegt, sie mit wissenschaftlicher Ruhe zu widerlegen. Die von Aristoteles gegebene Kritik hat lange Zeit allen Beurtheilungen zur Grundlage gedient, und wiewohl mehrfach angefochten, ist sie doch auch für die Gegenwart noch immer von ungeschmälertem Werthe. In der That ist Vieles von dem, was Aristoteles vorbringt, so treffend und so tief in den Kern des Gegenstandes einschneidend, dass auch die selbständigste Forschung sich zuletzt immer wieder auf ähnliche Gedankenwege wird zurückgeführt sehen. Wohl findet sich daneben auch Einiges, was nicht widerspruchsfrei sein dürfte. Was wir aber am meisten bei Aristoteles, wie bei manchen anderen vermissen, die nach ihm mit diesem Gegenstande sich beschäftigten, ist, dass er nur den Knoten zu zerhauen und den Schein als solchen aufzudecken, nicht aber sich zugleich bemühte, uns begreifen zu lassen, wie die Täuschung sich erzeuge, und wie es ihr möglich sei, uns trotz der klarsten gegentheiligen Erkenntniss in eine unwillkürliche Befangenheit zu verstricken. Die folgende Auseinandersetzung ist vorzugsweise diesem Zwecke gewidmet, und die Aufgabe, die sie sich gestellt hat, geht demnach dahin, an die Beleuchtung der gegen die Zenonischen Argumente gerichteten Widerlegungen die Erklärung der Genesis jenes Scheines, als eines psychologischen Räthsels, zu knüpfen.

Zu diesem Ende wollen wir uns zuvor die in Rede stehenden Argumente durch eine möglichst kurzgefasste Uebersicht in Erinnerung bringen.

Der erste Einwurf weist darauf hin, dass ehe ein Körper an das Ende eines Weges von bestimmter Länge gelangen könne, er zuvor die Hälfte desselben durchlaufen haben müsse. Dasselbe gelte aber auch von dieser Hälfte, und nicht minder von der Hälfte der Hälfte, und so fort ins Endlose. Ein Körper habe also ehe er den ganzen Weg vollende, früher die Hälfte, den vierten, den achten Theil desselben u. s. w. mithin eine unendliche Menge von Wegen zu machen. Dazu bedürfte es aber einer unendlichen Zeit. Demnach sei klar, dass ein Körper auch die geringste Strecke nie ganz, weil in keiner endlichen Zeit zurückzulegen, also nie von einem Punkte zu einem anderen noch so nahen zu gelangen ver-

⁹⁾ ἔστι δὲ τὸ γε ἀληθὲς βοήθεια τις πάντα τὰ γράμματα τῷ Παρμενίδου λόγῳ πρὸς τοὺς ἐπιχειροῦντας αὐτὸν κωμῶδειν, ὡς εἰ ἐν ἔστι πολλά καὶ γελοῖα συμβῆναι πάσχειν τῷ λόγῳ καὶ ἐναντία αὐτῷ. ἀντιλέγει δὲ ὄν τοῦτο τὸ γράμμα πρὸς τοὺς πολλὰ λέγοντας, καὶ ἀνταποδίδωσι ταῦτα καὶ πλείω, τοῦτο βουλούμενον δηλοῦν, ὡς ἐτι γελοιώτερα πάσχοι ἂν αὐτῶν ἢ ὑπόθεσις, εἰ πολλά ἐστιν, ἢ ἢ τῶν εἶναι, ἢ τις ἐκωνῶς ἐπεξίλοι.

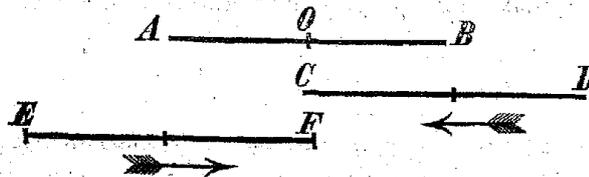
¹⁰⁾ Gesch. d. Logik, Leipzig 1855. I. S. 10.

möge, was so viel bedeute, als dass kein Anfang der Bewegung denkbar, folglich Bewegung überhaupt unmöglich sei.

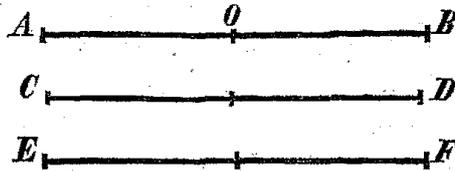
Das *zweite* unter dem Namen des *Achilleus* bekannte Argument sucht zu zeigen, dass der schnellste Läufer den langsamsten niemals einholen könne, wenn diesem irgend ein noch so kleiner Vorsprung eingeräumt werde. Denn vor Allem müsse doch der Nacheilende die Distanz zurücklegen, welche der Einzuholende beim Beginne des Laufes vor ihm voraus hatte. Allein in der Zeit, deren er hierzu bedürfe, entferne sich dieser wieder um eine Strecke, deren Länge dem Verhältnisse der beiderseitigen Geschwindigkeiten proportional sei. Der Einzuholende habe daher neuerdings einen wenn auch geringeren Vorsprung gewonnen. Während der Schnellere nun auch diesen zweiten Vorsprung einbringe, sei der Langsamere abermals um einen aliquoten Theil desselben vorgerückt. Diess wiederhole sich fort und fort; immer müsse der Schnellere vorher den Ort erreichen, den der Andere schon verlassen habe; der Vorsprung des Langsameren werde dabei zwar immer kleiner, aber doch nie null; er behalte demnach stets eine Strecke vor dem Schnelleren voraus, werde also nie eingeholt. Die Ungereimtheit dieser Consequenz könne nur in der Unmöglichkeit ihrer Voraussetzung, der Bewegung an sich, ihren Grund haben.

Der *dritte* Einwurf, dem man in dem Satze: „Der fliegende Pfeil ruht“ den kürzesten Ausdruck zu geben pflegte, beruft sich darauf, dass ein Körper in jedem Augenblicke seiner Bewegung in einem bestimmten, für die Dauer des Augenblickes identischen Raume sich befinde. Aber während der Zeit, in welcher ein Körper in einem bestimmten Raume sei, *ruhe* er. Denn wenn er sich bewegte, dann *ginge* er aus dem Raume *hinaus*, und man könnte nicht sagen, dass er darin *sei*. Hiernach ergebe sich der Widerspruch, dass ein Körper während der ganzen Zeit seiner Bewegung *ruhe*, oder dass die Bewegung sich aus lauter Ruhemomenten zusammensetze.

Das vierte offenbar schwächste Argument wendet sich gegen das Gesetz, dass bei gleicher Geschwindigkeit gleiche Räume in gleichen Zeiten zurückgelegt werden, indem es an einem Beispiele darzuthun sucht, dass ein Körper in einer und derselben Zeit im Verhältnisse zu dem einen von zwei anderen Körpern einen zweimal so langen Weg als im Verhältnisse zu dem zweiten durchlaufen könne. Die Angaben hierüber wichen schon im Alterthume von einander ab. Die nachstehende von Bayle entlehnte Darstellung scheint uns die fasslichste. Denken wir uns eine Linie AB , und darunter parallel zwei Linien CD und EF von gleicher Länge wie AB , jedoch so, dass CD mit dem linken Endpunkte C , und EF mit ihrem rechten Endpunkte F bis an den Mittelpunkt O der Linie AB reichen.



AB sei fest und unbeweglich, CD und EF bewegen sich gegen einander in den von den Pfeilen angedeuteten Richtungen mit gleicher Geschwindigkeit. Nach Ablauf einer gewissen Zeit wird die Lage der Linien CD und EF unter AB die folgende sein:



C ist also um OA , F um OB , beide mithin um die Hälfte der Linie AB vorgerückt. Vergleicht man jedoch die gegenwärtige Lage der Punkte C und F mit ihrer früheren senkrecht unter C , so haben sie sich um die ganze Linie AB von einander entfernt, und ist C eben so vor allen Punkten der Linie EF , wie F vor allen Punkten der Linie CD vorübergekommen. Es scheint demnach, dass sie im Verhältnisse zu einander den doppelten Weg gemacht haben, als im Verhältnisse zu AB . Da nun bei gleichförmiger Bewegung und gleicher Geschwindigkeit die Zeiten den zurückgelegten Wegen proportional sein sollen, so wäre hier die halbe Zeit gleich der ganzen.

Anlangend diesen letzten Einwurf hat Aristoteles den Fehler desselben richtig dahin angegeben, dass die Grösse der durch die Bewegung bewirkten Ortsveränderung eines Körpers zugleich und unter Einem nach seiner Lage zu einem ruhenden und zu einem sich bewegenden Körper bemessen werde, ohne diesen Unterschied zu beachten.¹¹⁾ Offenbar ist der Wechsel des Abstandes eines sich bewegenden Punktes von einem ruhenden das einfache Ergebniss seiner *eigenen* Bewegung, dagegen jener gegenüber einem in entgegengesetzter Richtung sich bewegenden Punkte das *Zusammengesetzte* aus den Bewegungen beider. Das Falsche liegt also hier darin, dass die Länge des von einem Körper zurückgelegten Weges der Veränderung seiner Entfernung von einem anderen Körper gleichgesetzt wird, ohne zu berücksichtigen, ob dieser ruhe oder gleichfalls sich bewege.

Die Kritik des Aristoteles über die drei anderen Zenonischen Argumente stützt sich auf seine Lehre über die Begriffe des *Unendlichen*, des *Raumes*, der *Zeit* und der *Bewegung*.

Das *Unendliche*, besser das *Unbegrenzte* ($\tau\omicron$ ἀπειρον) wird von Aristoteles nicht im Sinne des metaphysisch- sondern nur des mathematisch Unendlichen gefasst, also nicht eigentlich als *infinitum*, sondern als *indefinitum*, nämlich bloss als das quantitativ Unbestimmte, oder als die fortwährende Möglichkeit der Vergrösserung durch Hinzugabe so wie der Verkleinerung durch Theilung; mithin als etwas, von dem immer ein Theil ausser ihm liegt, das nie fertig, nie ein geschlossenes Ganze wird, wesshalb auch die Natur dagegen sich sträube, die überall nach dem Ganzen und Vollendeten strebe. Es existire daher nicht *aktuell* ($\acute{\epsilon}\nu\tau\epsilon\lambda\epsilon\chi\epsilon\iota$) sondern nur *potentiell* ($\delta\upsilon\nu\acute{\alpha}\mu\epsilon\iota$), nicht *an sich* als substantielles Sein, sondern bloss *an einem Anderen* als Beschaffenheit, nach Art der *Beraubung* ($\sigma\tau\acute{\epsilon}\rho\eta\sigma\iota\varsigma$), und könne folglich nicht als *Subjekt* von Prädikaten, sondern nur als *Prädikat* von Subjekten gesetzt werden.¹²⁾

¹¹⁾ ἔστι δ' ὁ παραλογισμὸς ἐν τῷ τὸ μὲν παρὰ κινούμενον τὸ δὲ παρ' ἠρεμοῦν τὸ ἴσον μέγεθος ἀξιοῦν τῷ ἴσῳ τάχει τὸν ἴσον φέρεσθαι χρόνον Phys. VI. 9. p. 239.

¹²⁾ τὸ ἀπειρον ἔστι μὲν προσθήσει, ἔστι δὲ καὶ ἀφαιρέσει. Phys. III. 6. p. 206. οὐ γὰρ ο ὁ μὴδ' ἐν ἔξῳ, ἀλλ' οὐ ἀεὶ τι ἔξῳ ἐστὶ, τοῦτ' ἀπειρὸν ἐστίν. Phys. III, p. 206. ἢ δὲ φύσις φεύγει τὸ ἀπειρον τὸ μὲν γὰρ ἀπειρον ἀτελές, ἢ δὲ φύσις ἀεὶ ζητεῖ τέλος. gen. an. I. 1. 715. ὥστε δυνάμει μὲν ἐστίν, ἐνεργείᾳ δ' οὐ

Als solches wird nun das Unendliche von Aristoteles dem Raume, der Zeit und der Bewegung zugeschrieben, und zwar insonderheit als Unbegrenztheit der Theilbarkeit. Bei der Erörterung dieser Kategorien dringt aber Aristoteles vor Allem darauf, die *Continuität* als ihre Grundbestimmung anzuerkennen.

Stetig sei das der Reihe nach, ohne Unterbrechung durch irgend ein derselben Gattung Angehöriges, *auf einander Folgende*, an seinen Endpunkten sich *Berührende*, mithin *Zusammenhängende*, wenn es an seinen Berührungspunkten und daher auch als Ganzes zu einem *Identischen* und *Einheitlichen* verschmelze. Mit der Stetigkeit sei aber auch unbegrenzte Theilbarkeit gegeben, da letzte, untheilbare Elemente von einander getrennt und jedes für sich existiren, also nicht zusammenhängen, und um so weniger in der Berührung zusammenfließen, folglich niemals ein Stetiges bilden können.¹³⁾ Nirgends, weder für den Raum, noch für die Zeit, noch für die Bewegung lassen sich letzte Elemente (*ἔσχατα*) annehmen. Weder bestehe die *Linie* aus *Punkten*, noch die *Zeit* aus einer Vielheit von *Jetzt*, noch die *Bewegung* aus einer Menge untheilbarer *Bewegungsmomente*. Zwischen zwei Punkten gibt es immer eine Linie, zwischen zwei Jetzt eine Zeit. Der Punkt sei nur Grenze der Linie, eben so das Jetzt nicht selbst Zeit, sondern Grenze zwischen einem Vorher und einem Nachher, der Endpunkt, in welchem das Vergangene, das nichts vom Zukünftigen, und das Zukünftige, das nichts vom Vergangenen enthalte, einander berühren.¹⁴⁾

Nicht in Bezug auf ein Anderes, sondern *an sich* und als ein Ursprüngliches gefasst, ist das Jetzt fortwährend mit sich identisch, daher auch untheilbar und einfach. Denn wäre es ein in sich Unterschiedenes, also Theilbares und Zusammengesetztes, dann würde es kein Jetzt, sondern theils ein Vergangenes, theils Künftiges sein. Indem nun die Zeit aus der Bewegung des Jetzt entsteht, ergebe sich aus der Einfachheit und steten Identität des Jetzt, sowohl ihre Continuität, wie ihre Theilbarkeit.

Ihre *Continuität*, weil das die Vergangenheit und Gegenwart verbindende Jetzt in gegenwärtigen Augenblicke, dasselbe wie im vergangenen — die *Theilbarkeit*, weil es dem ungeachtet von dem früheren unterscheidbar, also fort und fort ein anderes ist. Aus der Untheilbarkeit und Identität des Jetzt folgt aber auch, dass in ihm keine Bewegung statt haben könne. Denn die schnellere Bewegung müsste dann in einem kleineren Jetzt als die lang-

Phys. III. 6. 206. ἀλλ' ἀδύνατον το ἐντελεχεία ὄν ἄπειρον ποσὸν γάρ τι εἶναι ἀναγκαῖον κατὰ συμβεβηκός ἄρα ὑπάρχει τὸ ἄπειρον. Phys. III. p. 204. φανερόν ὅτι ὡς ὕλη τὸ ἄπειρον αἰτιον, καὶ ὅτι τὸ μὲν εἶναι αὐτῷ στέρησις. Phys. III. p. 207.

¹³⁾ ἀπίεσθαι δὲ λέγεται, ὡν τὰ ἄκρα ἄμα. Phys. V. p. 226. ἐφεξῆς δὲ ἢ μηδὲν μεταξύ ἐστι τῶν ἐν ταύτῳ γένει καὶ οὐ ἐφεξῆς ἐστίν. Ibid. λέγω δ' εἶναι συνεχές, ὅταν ταυτὸ γένηται καὶ ἐν τῷ ἐκατέρου πέρασ ὡς ἀπτονται φανερόν ὅτι ἐν τούτοις ἐστὶ τὸ συνεχές, εἰ ἂν ἐν τι πέφυκε γίνεσθαι κατὰ τὴν σύναφιν. Ibid. p. 227. τοῦτο δ' οὐχ ὅσον τε δυοῖν ὄντων εἶναι τῶν ἐσχατῶν.

¹⁴⁾ οὔτε γὰρ ὁ χρόνος ἐκ τῶν νῦν, ὅνθ' ἢ γραμμῆ. ἐκ στιγμῶν, οὔδ' ἢ κινήσεως ἐκ κινήματων. στιγμῶν δ' αἰεὶ τὸ μεταξύ γραμμῆ καὶ τῶν νῦν χρόνος). Phys. VI. p. 231. φανερόν ὅτι οὐδέ μόνον τὸ νῦν του χρόνου, ὅνθ' ἢ διαίρεσις τῆς κινήσεως ὥσπερ οὐδ' αἰ στιγμῆ τῆς γραμμῆς. Ibid. p. 220. ἢ μὲν ὄν πέρασ τὸ νῦν, οὐ χρόνος, ἀλλὰ συμβεβηκεν. Ibid. ἀνάγκη δὲ τὸ νῦν τὸ μὴ καθ' ἑαυτὸν ἀλλὰ καθ' αὐτὸ καὶ πρῶτον λεγόμενον ἀδιάριστον εἶναι. ἔστι γὰρ ἔσχατον τι τοῦ γεγονότος, οὐ ἐπὶ τὰδε οὔδ' ἐστὶ τοῦ μέλλοντος, καὶ πάλιν τοῦ μέλλοντος, οὐ ἐπὶ τὰδε οὔδ' ἐστὶ τῶν γεγονότος. Ibid. p. 233.

samere sich vollziehen, also das Jetzt der langsameren Bewegung durch das der schnelleren theilbar sein. Eben so wenig wie Bewegung gibt es *Ruhe* im Jetzt, da Ruhe die Beraubung der Bewegung ist, mithin nur dort, wo Bewegung möglich ist, von Ruhe die Rede sein kann. Auch würde ja wegen der Untheilbarkeit des Jetzt, wenn es an der Bewegung und an der Ruhe Theil hätte, beides in ihm zusammenfallen und Eins werden. ¹⁵⁾

So wie das Unendliche überhaupt, so besteht auch die unbegrenzte Theilbarkeit von Raum, Zeit und Bewegung, welche eine Folge ihrer Continuität ist, nicht *aktuell*, sondern nur *potentiell*, und kann daher niemals in Wirklichkeit vollzogen, sondern nur *gedacht* werden. Da endlich die Zeit, — selbst ein Sichbewegendes, — die *Zahl* oder das *Mass* der Bewegung ist, so muss für eine bestimmte Bewegung die Quantität der Zeit der Grösse der Bewegung, d. h. des zurückgelegten Raumes, proportional sein, demnach ist es eben so unmöglich, dass ein unbegrenzter Raum in einer begrenzten Zeit, wie dass ein begrenzter Raum in einer unbegrenzten Zeit durchlaufen werde. Die Zeit, welche erfordert wird, um einen Raum mittelst gleichförmiger Bewegung zu durchmessen, muss das Vielfache sein aus der zur Zurücklegung eines Theiles desselben nöthigen Zeit und der Zahl solcher in dem zu durchlaufenden Raume enthaltener Theile. ¹⁶⁾

Auf diese Sätze baut Aristoteles seine Widerlegung der drei ersten Zenonischen Einwürfe. Was zuvörderst den dritten, den im Fliegen ruhenden Pfeil betrifft, so beruft sich Aristoteles darauf, dass die Zeit nicht in untheilbare Jetzt sich zerlegen lasse, und dass überdiess im Jetzt weder von Bewegung noch von Ruhe die Rede sein könne. ¹⁷⁾ Gegenüber dem ersten Argumente weist Aristoteles darauf hin, dass man Ausdehnung, Zeit und das Stetige überhaupt in einer doppelten Weise als eine unendliche Vielheit denken könne, nämlich entweder nur *potentiell* als unbegrenzte Menge bloss unterschiedener Theile, oder faktisch zusammengesetzt aus unendlich vielen letzten Elementen, und daher auch in diese *aktuell* zerlegbar. Das wahrhaft der Quantität nach Unendliche (*κατά ποσόν*) lasse sich allerdings nicht in einer begrenzten Zeit durchmessen, wohl aber das bloss der unterscheidenden Theilung nach Unendliche (*κατά διαίρεσιν*), und ein solches sei auch die Zeit, so dass der unendlichen

¹⁵⁾ ἄμα δὲ καὶ οὐκ ἂν καθ' αὐτὸ εἶη τὸ νῦν, ἀλλὰ καθ' ἕτερον· ἡ γὰρ διαίρεσις οὐ καθ' αὐτὸ p. 334. τὸ δὲ νῦν ἐστὶ συνεχεῖα χρόνου· συνέχει γὰρ τὸν χρόνον τὸν παρελθόντα καὶ ἐσόμενον — διαίρει δὲ δύναμει καὶ ἢ μὲν τοιοῦτο, αἰεὶ ἕτερον τὸ νῦν, ἢ δὲ συνδέει, αἰεὶ τὸ αὐτό. Phys. IV. c. 13. ἐπεὶ δὲ τὸ βραδύτερον ἐν ὅλῳ τῷ νῦν κενύνηται τὴν ΔΓ, τὸ θάττον ἐν ἐλάττωι τοῦτον κινηθήσεται ὥστε διαίρεθήσεται τὸ νῦν. ἀλλ' ἢν ἀδιαίρετον. οὐκ ἄρα ἐστὶ κινεῖσθαι ἐν τῷ νῦν. p. 334. εἰ τὸ αὐτὸ μὲν ἐστὶ τὸ νῦν ἐν ἀμφοῖν τοῖν χρόνοι, ἐνδέχεται δὲ τον μὲν κινεῖσθαι, τὸν δ' ἠρεμεῖν ὅλον τὸ δ' ὅλον κινούμενον τὸν χρόνον ἐν ὅτῳ οὐκ κινηθήσεται τῶν τούτων καθ' ὃ πεφυκε κινεῖσθαι, καὶ τὸ ἠρεμοῦν ὡσαύτως ἠρεμήσει, συμβήσεται τὸ αὐτὸ ἄμα ἠρεμεῖν καὶ κινεῖσθαι. Ibid. ἐν ἀμερεῖ οὐκ ἠρέμησε διὰ τὸ μὴ εἶναι κίνησιν ἐν ἀτομῳ. p. 239.

¹⁶⁾ οὐ γὰρ ἐπὶ τοῦ πράγματος ἡ ὑπεροχὴ καὶ ἡ ἑλλειψις, ἀλλ' ἐπὶ τῆς νοήσεως p. 208. χρόνος δὲ ἀριθμὸς κινήσεως de Coelo E. 9. 279. ἔτε δὴ τὸ ἄπειρον οἶον τε ἐν πεπερασμένῳ χρόνῳ διέλθειν, ἔτ' ἐν ἄπειρῳ τὸ πεπερασμένον· ἀλλ' εἰάν τε ὁ χρόνος ἄπειρος ἦ, καὶ τὸ μέγεθος ἐστὶ ἀπειρον εἰάν τε τὸ μέγεθος, καὶ ὁ χρόνος. Phys. VI. p. 233. τοσαυτάνκις γὰρ ἐστὶ τοσοῦτος ὅσος ὁ τοῦ μορίου χρόνος ἰπολλαπλασιασθεὶ τῷ πλήθει τῶν μορίων. Ib. p. 237.

¹⁷⁾ εἰ γὰρ συγκρατῆται ὁ χρόνος ἐκ τῶν νῦν ὄντων ἀδιαίρετων, ὥσπερ οὐδ' ἄλλο μέγεθος οὐδεν. Phys. VI. 9.

Theilbarkeit des Raumes in diesem Sinne eine unendliche Theilbarkeit der Zeit in gleichem Sinne entspreche. ¹⁸⁾)

Endlich den Achilleus anlangend bemerkt Aristoteles, dass dieser Einwurf eigentlich bloss eine Wiederholung des ersten Argumentes sei, nur dass er nicht auf einer Zweitheilung beruhe, wie dieses. In beiden würde aus einer gewissen Theilung eines begrenzten Raumes die Unmöglichkeit abgeleitet, das Ende desselben zu erreichen. Hinzukomme hier bloss, dass der von den Tragikern als der Schnellste Besungene das Langsamste nicht solle einholen können. Die Lösung sei aber die gleiche. Wohl werde selbstverständlich der vorauslaufende nicht eingeholt, in so lange er vorauslaufe — er würde es aber sogleich, wenn man nur zugäbe, dass ein endlicher Raum ganz sich zurücklegen lasse. ¹⁹⁾)

Offenbar ist Aristoteles, wenn er den Achilleus auf das erste Argument Zenos zurückführt, insofern im Recht, als auch hier eine gewisse Strecke, und zwar von *beiden* Läufern nicht soll durchlaufen werden. Denn setzen wir die Geschwindigkeit des Langsameren sei 10mal kleiner als die des Schnelleren, so hat er im Augenblicke als sein Verfolger an dem Punkte anlangt, von dem er auslief, eine Wegeslänge voraus, welche einem Zehntel der ursprünglichen Distanz beider gleichkommt. Das zweite Zehntel zerlegt sich aber *für beide* in eine unbegrenzte Vielheit von Theilen, die eine in geometrischer Progression abnehmende Reihe bilden, nemlich $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{1000}$, $\frac{1}{10000}$ u. s. f. Wenn daher die dem ersten Einwurfe zu Grunde liegende Behauptung Geltung behält, dass eine unendliche Zahl von Raumtheilen nicht in einer endlichen Zeit zu durchmessen sei, so ist klar, dass weder der Verfolgte noch der Verfolger jemals dieses zweite Zehntel ganz fertig bringen werden. Diess ist also der Raum, bezüglich dessen Aristoteles bemerkt, dass es nur des Zugeständnisses bedürfte, ihn durchschreiten zu können, um alsogleich das Einholen zu bewerkstelligen. In dieser Hinsicht trifft also der Achilleus unläugbar mit dem ersten Argumente zusammen. Doch tritt zu diesem Gemeinsamen im Achilleus noch Etwas hinzu, das seinen eigenthümlichen Kern ausmacht, und nicht überschn werden darf, so dass uns auch nicht ganz entsprechend scheint, wenn Zeller ²⁰⁾) den Unterschied beider Argumente lediglich darein setzt, dass eine und dieselbe Behauptung in dem ersten auf einen Raum mit fester, in dem zweiten auf einen solchen mit beweglicher Grenze angewendet werde. Denn es gelangt der langsamere so wenig wie der

¹⁸⁾ διό και ὁ Ζήνωνος λόγος ψεύδος λάμβανει τὸ μὴ ἐνδέχεσθαι τὰ ἀπείρα διελθεῖν ἢ ἀφασθαι τῶν ἀπειρῶν καθ' ἕναστον ἐν πεπερασμένῳ χρόνῳ· διχῶς γὰρ λέγεται καὶ τὸ μῆκος καὶ ὁ χρόνος ἀπειρον, καὶ ὅλως παντὸ συνέχες, ἤτοι κατὰ διαιρέσειν, ἤτοι ἔσχατοις. τῶν μὲν ἐν κατὰ ποσὸν ἀπειρῶν οὐκ ἐνδέχεται ἀφασθαι ἐν πεπερασμένῳ χρόνῳ, τῶν δὲ κατὰ διαιρέσειν ἐνδέχεται. καὶ γὰρ αὐτὸς ὁ χρόνος οὕτως ἀπειρος. ὥστε ἐν τῷ ἀπείρῳ καὶ οὐκ ἐν τῷ πεπερασμένῳ συμβαίνει διενεῖν τὸ ἀπείρον, καὶ ἀπτεσθαι τῶν ἀπειρῶν τοῖς ἀπειροῖς, οὐ τοῖς πεπερασμένοις. Ibid. cap. 2.

¹⁹⁾ ἔστι δὲ καὶ οὗτος ὁ αὐτὸς λόγος τῷ διχοτομεῖν, διαφέρει δ' ἐν τῷ διαιρεῖν μὴ δίχα τὸ προσλαμβανόμενον μέγεθος. τὸ μὲν οὐκ ἐν κατὰ ποσὸν ἀπείρῳ συμβαίνει μὴ ἀφινεῖσθαι πρὸς τὸ πέρασ, διαιρομένον πως τοῦ μεγέθους. ἀλλὰ πρόσκειται ἐν τούτῳ, ὅτι ἐδὲ τὸ τάχιστον τετραγωνημένον ἐν τῷ διώκειν τὸ βραδύτατον. ὥστε ἀνάγκη καὶ τὴν λύσιν εἶναι τὴν αὐτὴν. τὸ δ' ἀξιοῦν ὅτι τὸ προέχον οὐ καταλαμβάνεται, ψεύδος ὅτε γὰρ προέχει, οὐ καταλαμβάνεται ἀλλ' ὁμοῦ καταλαμβάνεται, εἴπερ δῶσει διεξιέναι τὴν πεπερασμένην. Phys. VI. 9.

²⁰⁾ Philos. d. Griechen. I. 431.

Schnellere an das Ende des erwähnten Wegetheiles, allein dabei läuft doch immer der erste vor dem zweiten einher, eingeholt wird er nicht, und um dieses Besondere handelte es sich eben.

Wie aus dem Vorstehenden erhellt, concentrirt sich die Grunddifferenz zwischen dem Aristotelischen und Zenonischen Standpunkte darin, dass der Eleate, getreu seiner starren Seyns- und Einheitslehre, das *Nebeneinander* im *Raume* und das *Nacheinander* in der *Zeit* als ein *absolutes Aussereinander*, als das Vielfache eines schlechthin Diskreten gefasst und behandelt wissen wollte, während Aristoteles darauf bestand das Eine wie das Andere als ein in seinen kleinsten Theilen *ineinanderfliessendes* und durch diese Continuität zu einem Einheitlichen verschmelzendes Ganze zu denken. Hierauf gründete Aristoteles sofort die weitere Unterscheidung zwischen einer bloss potentiellen und nur in Gedanken sich vollziehenden Theilung ins Endlose und einer aktuellen Zerlegung in unendlich viele, gesondert für sich existirende letzte Elemente.

Gerade gegen diese Unterscheidung wendet sich Bayle, und findet um ihrerwillen die Aristotelische Kritik *erbärmlich*. Eine solche Lehre aufstellen, heisse die Welt zum Besten haben; denn wenn die Materie unendlich theilbar sei, so enthalte sie wirklich eine grenzenlose Zahl von Theilen in sich, und sei daher kein blos potentielles, sondern ein aktuelles Unendliche. Die Continuität sei kein Hinderniss einer reellen Theilung. Die Unendlichkeit hänge gar nicht von dieser ab, und bestehe eben so in der stetigen Grösse, wie in jener, die man die discrete nenne. Aber hievon abgesehen, vollführe die Bewegung ganz dasselbe, was das wirkliche Zerlegen zu leisten hätte; denn sie berühre alle Theile des Raumes, und einen nach dem anderen. Diess sei wohl nichts Anderes als eine aktuelle Theilung, und eben so würde eine Tafel in halbe Zolle getheilt, wenn man nur entsprechende Linien auf ihr verzeichnete, ohne sie in solche Stücke zu zerbrechen. Aristoteles könnte wohl nicht läugnen, dass *wenn* man eine unendliche Zahl von Linien auf der Oberfläche eines Körpers zöge, dadurch eine Theilung ausgeführt würde, welche das in eine aktuelle Unendlichkeit verwandelte, was seiner Ansicht nach nur eine potentielle sein soll.²¹⁾

Auf dieses *Wenn* hat Hegel mit Recht aufmerksam gemacht. Gewiss, wenn es möglich wäre, eine unendliche Zahl von Linien auf einer begrenzten Fläche auszuführen, dann bedürfte es nichts weiter. Auf die wirkliche Zerlegung käme es allerdings nicht an. Aber Bayle übersieht, dass diess eben nicht eine potentielle, sondern vollständig schon eine aktuelle Theilung im Sinne des Aristoteles wäre. Offenbar setzt Bayle das zu Erweisende hier gerade so voraus, wie dort, wo er das Vorhandensein einer unendlichen Zahl von Theilen aus der Theilbarkeit der Materie folgert.

²¹⁾ Bayle, Dict. hist. & crit. article Zénon. — La réponse d'Aristote est pitoyable, il dit qu'un pied de matière n'étant infini qu'en puissance, peut fort bien être parcouru dans un temps fini . . . C'est se moquer du monde, que de se servir de cette doctrine, car si la matière est divisible à l'infini, elle contient actuellement un nombre infini de parties, ce n'est donc point un infini en puissance, c'est un infini qui existe réellement, actuellement . . . je ne crois pas qu' Aristote eut voulu nier, que si l'on tiroit une infinité de lignes sur un pouce de matière, on n'y introduisit une division, qui réduiroit en infini actuel, ce qui n'étoit selon lui, qu'un infini virtuel.

Eine eingehende Erörterung von hervorragendem Interesse hat *Hegel* den Argumenten Zenos gewidmet.²³⁾ Indem er einerseits Aristoteles gegen Bayle in Schutz nimmt, weiss er andererseits die spekulative Bedeutung der Zenonischen Einwürfe zu würdigen und ihnen eine berechnete Stelle innerhalb seines philosophischen Standpunktes anzuweisen. Zeno habe die Bestimmungen, welche unsere Vorstellung von Raum und Zeit enthalte, im Bewusstsein gehabt und das Widersprechende darin gezeigt; also nichts Anderes gethan, als was Kant in seinen Antinomien auch that.

Der Widerspruch bilde sich dadurch, dass die Momente der *Allgemeinheit* und der *Besonderheit*, der reinen *Identität* und der reinen *Negativität*, des absoluten Zusammenhanges, des Vertilgtseins alles Unterschiedes, alles Negativen und Fürsichseins und des reinen Fürsichseins, des absoluten Sichunterscheidens, des Aufhebens aller Gleichheit und alles Zusammenhanges mit Anderem — als *Continuität* und *Punctualität* in dem Begriffe von Raum und Zeit in Eins gesetzt sind. Das *Wesen* und die *Realität*, von Zeit und Raum sei aber die *Bewegung*. Indem daher die Bewegung *erscheine* und *gesetzt* sei, sei der *erscheinende Widerspruch gesetzt*. Auf diesen Widerspruch habe Zeno aufmerksam gemacht. Er wird überwunden, indem er in seiner inneren Nothwendigkeit verstanden, und demnach erkannt wird, dass die Bewegung das Unendliche sei, als Einheit der Negativität und Continuität. Sie als solche aussprechen, heisst ihr *Wesen* aussprechen *in Form des Begriffs*, heisst sie als Begriff und Gedanke aussprechen. Eben desshalb sei weder die Punctualität noch die Continuität einseitig als ihr *Wesen* zu setzen. Geschehe diess, werde die Grenze, die Theilung, das Moment der Discretion des Raumes und der Zeit ausschliessend in seiner ganzen Bestimmtheit geltend gemacht, dann ergebe sich der Widerspruch. Die Schwierigkeit werde aber durch das Denken geschaffen, weil es die in der Wirklichkeit verknüpften Momente in der Unterscheidung aus einander halte. *Das Denken zu überwinden, das sei eben das Schwere*.

Die allgemeine Antwort des Aristoteles, dass Raum und Zeit nicht unendlich *getheilt*, sondern nur unendlich *theilbar* seien, finde ihre Rechtfertigung darin, dass sowohl die Identität als die Negativität, die Continuität und der Punkt, nur als Momente nicht als an und für sich seiend in der Theilbarkeit gesetzt sind. Man könne die Materie ins Unendliche theilen, aber man *könne es auch nur*, man theile sie nicht *wirklich* ins Unendliche. Das eben sei das Unendliche, dass keines seiner Momente Realität habe.

Wie Hegel, so erkennt es auch *Herbart* als ein Verdienst der Zenonischen Polemik an, dass sie das Widersprechende an das Licht gebracht habe, welches den Begriffen des Raumes, der Zeit und der Bewegung innewohne. Allein Hegel will diese Widersprüche als die nothwendigen Produkte eines dialektischen Selbstdifferenzirungsprozesses des Allgemeinen begriffen wissen, so dass die Aufdeckung derselben jenen Begriffen keinesweges ihre Giltigkeit entziehen und sie zu blossem Schein herabsetzen, sondern im Gegentheile gerade dadurch ihnen erst eine höhere Realität und Wahrheit sichern soll. Für Herbart hingegen sind jene Widersprüche zwar auch etwas Unwillkürliches und Unvermeidliches, aber zugleich Falsches, das beseitigt und corrigirt werden muss, und daher zu einer entsprechenden Umarbei-

²³⁾ Gesch. der Philos. S. W. 13. Bd. 1833. S. 314—327.

tung der Begriffe auffordert, an denen sie haften. Vor Allem verwirft Herbart die von Aristoteles auf die beiden ersten Zenonischen Einwürfe ertheilte Antwort. Vergebens suche man das Hinderniss zu beseitigen, indem man die unendliche Theilbarkeit des Raumes durch eine adäquate unendliche Theilbarkeit der Zeit sich ausgleichen lasse, und so viele gesonderte Zeitmomente als auseinanderliegende Theile des Weges annehme, damit das Bewegte in jedem neuen Zeitpunkte eine neue Stelle erreiche. Denn zuvörderst habe man sich dadurch, dass man zu der einen Unendlichkeit noch eine zweite hinzufügte, nur in die Nothwendigkeit versetzt, den Sprung über die unendlich vielen Theile *doppelt* zu machen, aber nichts gewonnen; denn die Schwierigkeit bleibe dieselbe, wie zuvor. Man dürfe nämlich nicht übersehen, dass die Geschwindigkeit eine unendlich verschiedene sein kann, und doch für jede die Zeit dem Quantum des Successiven, das in ihr sich ereignet — also der Länge des zurückzulegenden Weges — entsprechen soll, mithin jede Aenderung der Geschwindigkeit auch eine Aenderung in dem Systeme der Zeiteintheilung erfordern würde. Demnach müsste die Zeit nicht nur unendlich theilbar, sondern auch auf *unendlich vielerlei Weise* unendlich theilbar sein, um allen in ihr möglichen Bewegungen, deren jede auf eigene Weise ihre unendliche Theilbarkeit in Anspruch nähme, gleichmässig gerecht zu werden.

Wenn ferner die langsamere Bewegung die ganze Zeit, während der sie sich vollzieht, ohne Pause ausfüllen müsse, so dass jedem Wechsel von Augenblicken, welchen die Zeit in sich schliesse, ein Fortgang im Raume correspondire, dann gebe es keinen solchen Zeitwechsel mehr, vermöge dessen man ein grösseres Quantum des Nacheinander in der schnelleren Bewegung unterscheiden könnte. Also bliebe am Ende nichts übrig, *als das Geschwindere an mehreren Stellen des Weges zugleich sein zu lassen; damit aber hätte man gleich anfangen sollen.*²³⁾

Hier trifft Herbart einigermassen mit Hegel zusammen. Auch Hegel meint, das angeblich Widersprechende des Einholens werde dadurch beseitigt, dass man die beiden Wege, nämlich den von dem Schnelleren zurückzulegenden Vorsprung des Langsameren und die inzwischen von diesem durchlaufene Strecke, so wie die dazu gehörigen Zeiträume in Eins zusammenfasse. In der Bewegung seien zwei Zeiträume sehr wohl Einer. Ueberhaupt wenn man zwei Zeit- oder Raumpunkte als continuirlich auf einander beziehe, so seien sie eben so zwei, wie nicht zwei, so seien sie identisch. Der Schnellere fasse zwei Zeitmomente in Einen zusammen; der Langsamere verliere ihm gegenüber sein Voraushaben eines Zeitmomentes und indirekt den Raummoment.

Auf eine Kritik der in dem Vorstehenden angedeuteten Hegel'schen und Herbart'schen Urtheile müssen wir verzichten, da sie nur die Anwendungen sind der Voraussetzungen, von denen die beiden philosophischen Systeme ausgehen, mithin eine Kritik derselben zu einer Kritik der Systeme selbst anwachsen müsste. Nur das Eine erlauben wir uns zu bemerken, dass beide, obgleich keines dessen Wort haben will, sondern vielmehr ein Jedes für sich den echten Realismus in Anspruch nimmt, bei aller schroffen Differenz in Bezug auf

²³⁾ Herbart Metaphysik II. Theil. S. W. 4. Bd. S. 233—239. Einleitung in die Philos. S. W. 1. Bd. S. 226—227. Vergl. Hartenstein, die Probleme und Grundlehren der allg. Metaphysik. Leipzig 1836. 406—408.

Fundament, Ziel und Methode, doch in Einem sich begegnen, nämlich in der idealistischen Verflüchtigung des Gegebenen, der Eine mittelst der immanenten Selbstbewegung des absoluten Begriffes und der als Unruhe in dem Triebwerke wirkenden Negativität, der andere durch das absolute zusammenfassende Vorstellen, und die höchst bezeichnend so genannten zufälligen Ansichten.

Bei der Bedeutung, welche die Begriffe des Raumes, der Zeit und der Bewegung für die Mathematik besitzen, ist es natürlich, dass es auch von dort her an Besprechungen der Zenonischen Argumente nicht gefehlt hat. Wir begnügen uns einen Blick auf eine Abhandlung Gerlings²⁴⁾ über diesen Gegenstand zu werfen.

Gerling ist der Meinung, es bedürfe keines grossen metaphysischen Apparates, um die von Zeno erhobenen Schwierigkeiten zu lösen. Alles hänge davon ab, dass man den Unterschied zwischen einer kontinuierlichen und diskreten Grösse gehörig beachte. Die Möglichkeit, eine unendliche Menge von Theilen in einer unendlichen jedoch kontinuierlichen Grösse zu denken, gründe sich darauf, dass in ihr die Vielheit der Theile eine ganz beliebige sei. In der Natur der kontinuierlichen Grösse liege nemlich nichts, was bestimmte und feste Theile darin anzunehmen nöthige, und sie könne auch eben so gut ohne alle Theile gedacht werden. Da nun Theile nicht wirklich in ihr existiren, sondern nur nach dem Belieben des Betrachtenden darin sich setzen lassen, da ferner jeder Theil dem Ganzen gleichartig, also selbst wieder eine kontinuierliche Grösse sei, mithin von ihm dasselbe gelte, so stehe nichts entgegen, eine unendliche Vielheit von Theilen in ihr vorauszusetzen, und das auf sie anzuwenden, was bezüglich jeder Einheit einer diskreten Einheit zugestanden werde, dass sie nemlich ins Unendliche theilbar sei.

Offenbar hat Gerling in allem diesem nichts Neues vorgebracht, sondern nur dem Aristoteles sich angeschlossen, auf den er übrigens ausdrücklich sich beruft, und welcher gleichfalls alles Gewicht auf die Continuirlichkeit der Zeit sowohl als des Raumes, so wie auf die Unterscheidung gelegt hat zwischen *reeller Getheiltheit*, und *ideeller, begrifflicher Theilbarkeit*. Im Allgemeinen dünkt uns die Mathematik nicht die Instanz zu sein, von welcher eine Entscheidung in dieser Angelegenheit gefällt werden könnte, da dasjenige, worum es sich dabei im Grunde handelt, nemlich die unendliche Theilbarkeit eines Endlichen, eine Voraussetzung ist, von der die Mathematik durchgehends Gebrauch macht, und die Zenonischen Einwürfe doch wohl nicht füglich von einem Standpunkte aus sich widerlegen lassen, gegen welchen sie gerade zu Felde ziehen.

Wir wollen diese Bemerkung durch ein aus der Abhandlung Gerlings gewähltes Beispiel bestätigen.

Um zu veranschaulichen, dass die unendliche Theilbarkeit der Zeit mit der unendlichen Theilbarkeit des Raumes sich decke, stellt Gerling den von dem Verfolger im Augenblicke des Einholens zurückgelegten Weg, und die dazu verwendete Zeit in Form nachstehender zwei geometrischer Progressionen einander gegenüber, wobei die ursprüngliche Distanz beider Läufer mit d , die Zeit, welche benöthigt wurde, um sie zu durchlaufen, mit t , der ganze Weg

²⁴⁾ De Zenonis Eleatici paralogismis motum spectantibus, Dissertatio auctore Chr. Lud. Gerling. Marburg 1825.

mit S , die ganze Zeit mit T , bezeichnet, und angenommen wird, die Geschwindigkeit des Schnelleren sei n mal grösser als die des Langsamen.

$$S = d + \frac{d}{n} + \frac{d}{n^2} + \frac{d}{n^3} + \dots$$

$$T = t + \frac{t}{n} + \frac{t}{n^2} + \frac{t}{n^3} + \dots$$

Demnach sind die Grenzen, denen sich die Summirung der Glieder der ersten Reihe so wie die der Glieder der zweiten Reihe nähert:

$$S = d \frac{n}{n-1} \dots \dots \dots 1)$$

$$T = t \frac{n}{n-1} \dots \dots \dots 2)$$

Hieraus sei zu ersehen, dass die Zeitreihe der Raumreihe vollkommen adäquat sei, dass beide eine unendliche Zahl von Gliedern enthalten, und doch beide nur eine endliche Grösse geben.

Dagegen liesse sich jedoch vom Zenonischen Standpunkte erwiedern: das Vorhandensein der Grenze sei ja nie bestritten worden, sondern nur, dass die Bewegung niemals bis zu ihr gelangen könne. Durch jene Reihen werde aber das Gegentheil um so weniger dargethan, als die Grenze durch die wirkliche Summation auch nie erreicht werde. So wie die Summirung der endlosen Zahl von Summanden in keiner endlichen Zeit, also niemals, den Grenzwert vollkommen zu Stande bringe, sondern stets etwas von diesem endlichen Ganzen fehle, gerade so, und aus demselben Grunde vermöge auch die Bewegung nicht alle die unendlich vielen Wegestheile in einer unendlichen Zeit zu durchlaufen, sondern bleibe sie immer um etwas von dem Ziele entfernt.

In der That wären die Summenformeln für die obigen zwei Reihen streng genommen folgende:

$$S = \frac{nd}{n-1} \left(1 - \frac{1}{n^u} \right) \dots \dots \dots 3)$$

$$T = \frac{nt}{n-1} \left(1 - \frac{1}{n^u} \right) \dots \dots \dots 4)$$

wobei der Exponent u eine variable Grösse ausdrückt, deren Werth von der Zahl der Glieder abhängt, welche man den Reihen geben will.

Offenbar konnten den Gleichungen 3) und 4) die Ausdrücke 1) und 2) nur unter der Voraussetzung substituirt werden, dass $u = \infty$, mithin das letzte Glied in beiden Reihen wegen seiner verschwindenden Kleinheit $= 0$ gesetzt wurde. Allein eben gegen das Weglassen dieses letzten Gliedes, und gegen das Abbrechen der Reihen würde Zeno Einsprache thun und die Fortsetzung derselben verlangen, indem es sich ja um unendliche Theilbarkeit handle, und diese gerade darin bestehe, dass das wie sehr auch Verkleinerte doch nicht Nichts, sondern immer noch Etwas sei, das eine weitere Verkleinerung zulasse.

Wir haben nunmehr die hervorragendsten Stimmen vernommen, und es dürfte dadurch zum mindesten constatirt worden sein, dass die von Zeno aufgeworfenen Schwierig-

keiten, wie Strümpell sich ausdrückt, ²⁵⁾ wohl theilweise in fehlerhafter Dialektik, aber zum Theile gewiss auch in der Natur der Sache ihren Grund haben. Nur halten wir dafür, dass die Darlegung dieser Natur der Sache noch Manches zu wünschen übrig lasse, und insbesondere dünkt uns der Punkt, auf den wir im Eingange hinwiesen, nämlich die Möglichkeit des Scheines, mit dem jene Einwürfe sich bekleiden, nicht hinlänglich klar gemacht zu sein. Wir erlauben uns daher schliesslich in dem Nachstehenden unsere Ansicht hierüber darzustellen.

Die Lösung des Räthsels scheint uns in der Erkenntniss zu liegen, dass allsogleich und unvermeidlich Widersprüche sich ergeben müssen, sobald Raum, Zeit und Bewegung gleichzeitig vom Standpunkte des sinnlichen Vorstellens und des nichtsinnlichen, begrifflichen Denkens betrachtet werden.

Das sinnliche Vorstellen hat es stets mit einem individuellen Bilde, also mit einem allseitig begränzten, geschlossenen Objekte von bestimmter Extension oder Intensität zu thun. Das sinnliche Bild einer Raumgrösse wird überall, nach links und rechts, nach oben und unten, nach vorn und rückwärts von einer Grenze umfassen. Eben so schneidet sich das *Jetzt* von Vergangenheit und Zukunft ab. Wie klein die Ausdehnung eines Raumtheiles, wie kurz dauernd ein Augenblick sein darf, um noch für sich wahrgenommen, und *als* Einzelnes unterschieden werden zu können, ist nicht für Alle, ja nicht einmal für Einen und denselben zu allen Zeiten gleich, sondern bedingt durch die Perzeptionsfähigkeit des Wahrnehmenden, so wie durch die Möglichkeit auf natürlichen Wegen, oder durch künstliche Mittel die Wirkung auf das Subjekt zu steigern.

Allein diese Möglichkeit geht nur ins *Unbestimmbare*, nicht wahrhaft ins *Unendliche*. Für ein Perzeptionsvermögen von bestimmter Schranke ist auch die möglichst kleinste unterscheidbare Quantität des Raum- oder Zeittheiles eine so und so begrenzte. Der Umstand jedoch, dass wir uns immerhin ein noch zarteres und feineres Auffassungsvermögen, wenn nicht vorstellen, so doch denken können, bewirkt, dass wir auch der Wahrnehmbarkeit keine feste Grenzen setzen, und den wie klein immer vorgestellten Zeit und Raumtheilchen in Gedanken stets noch kleinere substituieren. Wenn wir aber diess thun, so geschieht es nur mittelst des abstrakten, begrifflichen Denkens, nicht mittelst der imaginirenden Vorstellung. Denn wenn wir einmal die Grenze unserer sinnlichen Perzeptionsfähigkeit erreicht haben, dann ist, was darüber hinausliegt, nicht mehr Gegenstand einer Projektion durch die Einbildungskraft, es ist ein Wort, ein Schema, aber kein Bild.

Für die sinnliche Vorstellung ist daher weder der Raum, noch die Zeit ein unendlich Theilbares. Für sie gibt es letzte Elemente, an denen die Theilung des Raumes wie der Zeit Halt machen muss. Diese letzten Elemente sind die kleinsten Raum- und Zeit-Grössen, welche irgend ein Subjekt nach dem Masse der Feinheit und Zartheit seines Auffassungs- und Unterscheidungsvermögens noch zu imaginieren im Stande ist. Obgleich nun, wie eben bemerkt wurde, sehr beträchtliche Differenzen in dieser Beziehung unter den Menschen möglich sind, welche nicht bloss von physischen, sondern auch von physiologischen Ursachen herrühren können, wie solches besonders rücksichtlich der Gesichts- und Gehör- aber auch

²⁵⁾ Gesch. der theor. Philos. d. Griechen S. 54.

der Tastvorstellungen bekannt ist, so gehen doch jene Differenzen nicht ins Schrankenlose, sondern gibt es unzweifelhaft irgend eine Grenze, über welche hinaus kein menschliches Perzeptionsvermögen mehr zureicht. Da aber auch für das Individuum die Grenzen seiner sinnlichen Perzeptionsfähigkeit nicht absolut sich angeben lassen, indem diese nach Umständen wechselt, von Innen heraus vervollkommt und durch äussere Mittel unterstützt werden kann, also die Möglichkeit nach fortgesetzter Verkleinerung oder Theilung offen gelassen ist, so muss selbst für den Standpunkt der sinnlichen Vorstellung eine *unbestimmbare*, wiewohl allerdings nicht, eine *unendliche* Theilbarkeit von Raum und Zeit gelten.

Hieran schliesst sich nun der unsinnliche, formale *Begriff* von Raum und Zeit. Dieses verlangt den Raum als ein stetig ineinander fliessendes Nebeneinander, und eben so die Zeit als ein stetig in einander fliessendes Nacheinander zu denken. Die Zeit ist hier und da als ein Ganzes diskreter Theile dargestellt worden, aber mit Unrecht. Sobald letzte Elemente angenommen werden, muss auch Diskretheit gelten; daher die Atomisten des Leeren als eines Trennenden bedürfen. Die sinnliche Vorstellung muss aber bei einem Letzten, das für sie elementare Theile vertritt, stehen bleiben, bezüglich des Raumes nicht minder als der Zeit. Die sinnliche Vorstellung kann daher nicht umhin, auch den Raum als ein Ganzes diskreter Theile, nämlich von sinnlichen, nicht mathematischen Punkten zu imaginiren. Umgekehrt ist für den nicht sinnlichen Begriff auch die Zeit ein Continuum, weil Form des Werdens, und da dieses als ein Fliessendes gedacht wird, so muss auch die Zeit als ein Fliessendes gelten. Für die sinnliche Vorstellung ist das *Jetzt* bezüglich der Zeit, was ihr die kleinste unterscheidbare Distanz zweier Punkte bezüglich des Raumes ist, ein festbegrenztes, starres. Für den Begriff ist das *Jetzt* nur die *bewegliche Grenze* zwischen vorher und nachher, der *Uebergang* von dem Einen in das Andere. Für die begriffliche Auffassung ist die Zeit wie der Raum nothwendig unendlich theilbar. Denn da jeder noch so kleine Theil des Raumes stets Raum, und jeder Theil der Zeit stets Zeit sein soll, also den Character des Ganzen, dem er angehört, an sich tragen muss, so kann das Eine nur als ein Nebeneinander, das Andere nur als ein Nacheinander, also Beides nur als ein in sich Vielfaches und mithin weiterer Theilung fähiges gedacht werden.

Zeigt sich sonach, dass die sinnliche Vorstellung und der unsinnliche Begriff ganz entgegengesetzte Forderungen stellen, so folgt von selbst, dass ein Widerspruch, und zwar ein scheinbar unlöslicher entstehen muss, sobald man darauf besteht, Raum und Zeitverhältnisse von beiden Standpunkten zugleich zu betrachten.

Diess ist nun bei den Zenonischen Einwürfen der Fall. Die sinnliche Vorstellung weiss nur von Geschwindigkeiten, welche begrenzte Raumdistanzen in begrenzten Zeitdistanzen zurücklegen, und zwar dergestalt, dass in beiderlei Beziehung ein Mass der Kleinheit nicht überschritten werden darf. Für den Begriff gibt es kein solches Mass, für ihn kann die Theilung ins Unendliche gehen. Nun wird in dem ersten Argumente zuerst vom Standpunkte der sinnlichen Vorstellung angenommen, ein Körper lege in der sinnlich vorstellbaren endlichen Zeit T den sinnlich vorstellbaren endlichen Raum S zurück. Damit wird zugleich vom Standpunkte des begrifflichen Denkens die Forderung verbunden, den Raum S als eine unendliche Vielheit von nacheinander zurückzulegenden Theilen zu betrachten, so dass also eine unendliche Vielheit von Zeittheilchen dazu benöthigt würde, um sie zu durchschreiten. Allein mit

demselben Rechte, mit dem das begriffliche Denken die endliche Raumgrösse S als eine unendliche Vielheit von Theilen fasst, darf es auch die endliche Zeitgrösse T als eine unendliche Vielheit von Theilen denken. Also gibt es für jeden zurückzulegenden Raumtheil einen entsprechenden Zeittheil: dass die Summe jener unendlich vielen Zeittheilchen zuletzt zu einer endlichen Grösse zusammengefasst werden soll, ist nicht mehr und nicht weniger ein Widerspruch, als dass von uns verlangt wird, die Summe der unendlich vielen Raumtheilchen zu einer endlichen Grösse zusammenzufassen.

Für die begriffliche Auffassung involvirt auch der in Folge einer allfälligen Aenderung der Geschwindigkeit nothwendig werdende Wechsel der Zeittheilung keinen Widerspruch, und für sie enthält demnach die unendliche Variabilität der unendlichen Theilbarkeit der Zeit nicht das Anstössige, das man darin erblickte. Denn es findet hier die Bemerkung Gerlings ihre volle Geltung, dass die Continuität eine absolute Arbitrarität der Theilbarkeit in sich schliesse. Uebrigens ist nicht abzusehen, warum gerade von Seiten der Herbartschen Philosophie eine solche Annahme so sehr verpönt werden sollte. Denn nichts hindert jede begriffliche Theilung von Raum und Zeit als eine zufällige Ansicht zu betrachten, und im Begriffe der zufälligen Ansichten liegt nichts, was die Zahl derselben auf irgend ein bestimmtes Mass beschränkte.

Ueberhaupt so lange man die unendliche Vielheit vor sich hat, befindet man sich auf dem Standpunkte des Begriffes, wie man zur sinnlichen Vorstellung zurückkehrt, behauptet das Endliche sein Recht. Daher die stets sich erneuernde Verlegenheit. Hält man am Begriff fest, so sieht man kein Ende der Bewegung, gibt man der sinnlichen Vorstellung sich hin, so geräth man in Conflict mit den Forderungen des Begriffes. Das Imaginiren kann nur bis zu einer gewissen Grenze mit dem Denken gleichen Schritt halten, über diese Grenze hinaus sie zusammengespannt erhalten, kann nur die Folge haben, dass ein Auseinanderzerren in entgegengesetzte Richtungen, ein wechselseitiges sich selbst Negiren, also *Widerspruch* sich ergebe.

Zenos dritter Einwurf, gemäss welchem Bewegung nur eine Summe von Ruhemomenten sein würde, geht von der Voraussetzung aus, dass während eines wie klein immer gedachten Zeittheilchens ein sich bewegendes Körper von dem Umkreise des Raumes, den er ausfüllt fest umschlossen, darin fest gebannt und still gehalten werde. Es gilt hier dasselbe was oben von den kleinsten Theilen des Raumes und der Zeit für die begriffliche Auffassung bemerkt wurde. Die Theile, wie immer klein, müssen die Natur dessen dem sie angehören, an sich tragen; sonst gehörten sie ihm nicht an. Der kleinste Raumtheil ist Raum, also ein Nebeneinander eines Vielen, der kleinste Zeittheil ist Zeit, also ein Nacheinander eines Vielen, endlich der kleinste Moment in der Dauer der Bewegung ist Bewegung, also Uebergang von einem Raumtheile in einen anderen. Die sinnliche Vorstellung allerdings wird in allen diesen Beziehungen bei diskreten Elementen stehen bleiben. So wie sie das Jetzt aus der Zeit heraus-schneidet, so wird sie auch aus dem Fliessenden der Bewegung einen kleinsten Theil heraus-schneiden, isoliren und hier wie dort dabei stille halten. Endlich, was den Achilleus anlangt, so sollen auch hier zuletzt Raumdistanzen und Bewegungsmomente imaginirt werden, welche jenseits unserer Perzeptionsfähigkeit liegen. Dazu kommt aber noch ein anderer Umstand, der unseres Bedenkens am meisten geeignet sein möchte das Räthsel zu lösen, und die Möglichkeit des Einholens vorstellig zu machen.

Zur willkürlichen Bewegung, und von einer solchen ist zunächst die Rede, gehört Muskelthätigkeit. Diese setzt einen Innervationsakt von Seiten eines Centralorgans voraus. Bei fortgesetzter Verkleinerung der Distanzen wird es zuletzt dahin kommen, dass der für die Zurücklegung irgend einer derselben erforderliche Zeittheil bei dem langsamer sich bewegenden kleiner ist, als die Zeit, welche ein Innervationsakt zufolge seiner Organisation bei ihm benöthigt, um die kleinste Muskelkontraktion zu veranlassen, während die günstigere Organisation des schneller sich bewegenden in diesem Zeittheilchen noch die Vollziehung des entsprechenden Innervationsaktes gestattet. In diesem Falle würde demnach das Thier von minder schneller Bewegungsfähigkeit *gar nicht* sich bewegen, während das andere sich bewegt. Mithin wird dann auch nicht gelten, was fortwährend ganz unbefugter Weise als selbstverständlich vorausgesetzt wird, dass während der Schnellere eine Strecke zurücklegt, der Langsamere einen aliquoten Theil derselben nach dem Verhältnisse seiner Geschwindigkeit durchlaufen werde; denn dieser wird in dem erwähnten Falle noch gar nicht vorgerückt sein. Dasselbe muss auch von nicht willkürlich sich bewegenden Körpern z. B. zwei Kugeln gelten, denn es gibt auch hier irgend ein Mass der Zeit, dessen die bewegende Kraft bedarf, um zu wirken, und es ist anzunehmen, dass dieses Mass für den schneller sich bewegenden ein kleineres ist. Ja darin liegt die Lösung der ganzen Schwierigkeit, dass es fortlaufend gewisse kleinste Zeittheilchen gibt, in denen der schnellere Körper fortschreitet, während der langsamere noch nicht zum Fortschreiten gelangen konnte. Je grösser die Differenz der beiderseitigen Geschwindigkeiten, desto grösser sind diese Zeittheilchen, desto schneller tritt das Einholen ein, und desto grösser kann die Distanz beider Läufer sein in dem letzten Zeittheilchen, in welchem das Einholen statt findet. Soweit kann allerdings die Imagination nicht folgen. Das Beirrende ist also auch hier, dass nicht bei einem Gesichtspunkte ausgehalten, sondern von dem einen in den anderen hinübergesprungen wird. Bleiben wir bei der begrifflichen Auffassung, bei den unendlich kleinen Theilen des Raumes, der Zeit, der Geschwindigkeit, so müssen wir auch unendlich kleine Theile der Wirkung der bewegenden Kräfte dazu nehmen, so dass nach Verschiedenheit der Geschwindigkeit auf der einen Seite schon Erfolg ist, während auf der anderen noch kein Erfolg sondern, so zu sagen, nur Streben, *nisus*, statt findet.

In diesem Sinne können wir uns den Ausspruch Herbarts aneignen; der Anfang der Bewegung sei nicht kleiner als das Element des Weges; das Einholen geschehe dann, wann der Langsamere vom Schnelleren nur noch um das Element des Weges getrennt werde.²⁶⁾

Doch würden wir vorziehen die Regel so zu formuliren: das Einholen geschehe dann, wann der Langsamere von dem Schnelleren nur noch durch eine Distanz getrennt wird, welche mit Rücksicht auf den entsprechenden Zeittheil für den Schnelleren schon ein Element der Bewegung, aber für die Langsameren noch keines repräsentirt.

²⁶⁾ Herbart Metaphysik II. 238. S. W. 4. Bd.