

Die philosophischen Begriffe von Ruhe und Bewegung in der Körperwelt

entwickelt

im Anschluss an die Versuche an der Atwood'schen Fallmaschine.

Von Dr. Jos. Geysler in München.

Für den gesammten Aufbau der Mechanik und Physik sind die Versuche an der Atwood'schen Fallmaschine von grundlegender Bedeutung. Sie enthüllen dem Physiker die allgemeinsten Eigenschaften und Gesetze der Materie und geben ihm die Maasse für seine Begriffsbestimmungen. Doch von nicht geringerer Wichtigkeit sind diese Versuche und ihre Ergebnisse auch für die philosophische Untersuchung der Körperwelt. Diese Versuche offenbaren nämlich die unabhängig von allem menschlichen Denken in der Natur existirenden Eigenschaften und Gesetze der Körperwelt, und so spiegelt sich in ihnen das klare Bild der Natur. Es verlohnt sich darum, dieses Spiegelbild aufmerksamer zu betrachten, um zu einer philosophisch wahren und klaren Auffassung der Vorgänge in der Körperwelt zu kommen. Zuerst mögen uns nun die beiden Zustände der Körper von Ruhe und örtlicher Bewegung beschäftigen, weil darin der Schlüssel für das Verständniss vieler anderer körperlichen Eigenschaften z. B. des Gewichtes, des Druckes, des Stosses usw. enthalten ist.

Wir setzen hier die Einrichtung der sogen. Atwood'schen Fallmaschine und der Versuche an derselben als bekannt voraus; man findet dies auch ausführlich in jedem Lehrbuch der Physik. Gehen wir darum gleich daran, die Ergebnisse dieser Versuche zu untersuchen.

Die Fallmaschine zeigt uns, dass die Körper sich in einem doppelten Zustande befinden können, in einem Zustand der Ruhe oder der örtlichen Bewegung. Ruhe eines Körpers bedeutet die Nicht-Veränderung seiner Stelle im Raum, wenn man sich durch verschiedene Körper einen Raum festlegt. Bewegung bezeichnet dagegen die Veränderung der Stellung eines Körpers im Raume, wenn man nämlich die Stellung dieses Körpers mit der Stellung eines anderen, als ruhig angenommenen Körpers ver-

gleichet.¹⁾ Ruhe und Bewegung sind somit für den Physiker bloße Verhältnissgrößen, insofern der Physiker Ruhe und Bewegung eines Körpers nur aus seiner räumlichen Beziehung zu anderen Körpern herleitet. Jeder Körper bleibt nun — das können wir auch auf der Fallmaschine erkennen — in dem Zustande, worin er sich einmal befindet. Er kann aber auch diesen Zustand ändern, jedoch nur dadurch, dass eine äussere Ursache auf ihn einwirkt, die man Kraft nennt. Aus diesen Sätzen formulirt der Physiker das grosse, den alten Philosophen unbekanntes Gesetz der Trägheit. Dasselbe ist ein durchaus wahres, ganz allgemeines Gesetz der Körperwelt. Newton hat dasselbe folgendermaassen definiert: „Jeder Körper verharrt in seinem Zustande der Ruhe oder der gleichförmigen Bewegung in gradliniger Bahn, so lange er nicht durch einwirkende Kräfte gezwungen wird, diesen Zustand zu ändern.“

II.

Soweit haben wir den Physiker gehört; jetzt ist es Aufgabe des Philosophen, über das Wesen von Ruhe und örtlicher Bewegung und über das Wesen des Gesetzes der Trägheit zu sprechen.

Unsere erste Frage lautet: Besagt die örtliche Bewegung eines Körpers nichts weiter als das immer veränderte, äussere Verhältniss seiner Stellung zu andern Körpern im Raume; und in welcher Weise bewirken demnach die äusseren Kräfte die Bewegung? Dieselbe Erwägung gibt uns auf beides Antwort. Legen wir derselben eine Thatsache zu grunde, welche uns durch die Fallmaschine geoffenbart wird. Die Geschwindigkeit, welche die Erdschwere einem freifallenden Körper in der ersten Secunde mittheilt, beträgt genau das Doppelte des in derselben Secunde zurückgelegten Weges, so dass der bewegte Körper, wenn man ihn vom Ende der ersten Secunde ab dem Einfluss der Schwerkraft entzieht, in der zweiten und jeder weiteren Secunde den doppelten Weg der ersten Secunde durchläuft. An diese Thatsache anknüpfend erheben wir folgenden Einwand. Nach dem Gesetz der Trägheit verharrt ein Körper in dem Zustande der Ruhe oder der gradlinigen, gleichförmigen Bewegung, worin er sich befindet, wenn er nicht durch äussere einwirkende Kräfte gezwungen wird, diesen Zustand zu ändern. Nun gut! Der Versuch wurde so angestellt, dass der fallende Körper während der zweiten Secunde nicht mehr der Wirkung einer veränderten Kraft unterliegen konnte. Also musste sich dieser Körper am Ende der zweiten Secunde in demselben Zustande der Bewegung befinden, wie am Ende der ersten Secunde. Allein wir sehen, dass die Wege der beiden Secunden ganz verschieden

¹⁾ „Wir beurtheilen die Ruhe oder die Bewegung eines Körpers durch Vergleichung seiner Lage mit derjenigen der umgebenden Körper, von welchen wir annehmen, dass sie in Ruhe seien“ usw. F. v. Lommel. Lehrbuch der Experimentalphysik. 2. Aufl. n. 3—13.

an Länge sind. Darum eins von zweien: entweder ist das Gesetz der Trägheit nicht richtig, oder der Bewegungszustand des fallenden Körpers im angestellten Versuch ist in der ersten und den folgenden Secunden der gleiche. Offenbar muss letzteres der Fall sein. Doch wie könnte das sein? Müsste nicht alsdann der Weg der zweiten Secunde ebenso gross sein, wie der Weg der ersten Secunde? Die Lösung der aristotelischen Philosophie ist bald gefunden; sie lautet: In der ersten Secunde hat der fallende Körper den Weg der zweiten Secunde nicht *actu* zurückgelegt: Ja; nicht *potentia* zurückgelegt: Nein. Dass der Körper ihn nicht *actu* zurückgelegt, zeigt die Thatsache; dass er ihn aber *potentia* durchlaufen haben muss, ergibt sich daraus, dass ein Körper seinen Bewegungszustand ohne einwirkende Kräfte nicht ändern kann. Auch die Physiker kennen diesen Unterschied der actualen und potentiellen Bewegung des Körpers in der ersten Secunde; denn sie unterscheiden am Ende derselben die Bewegung des Körpers von seiner Geschwindigkeit und sagen, dass letztere gerade doppelt so gross sei als erstere. Dies heisst mit anderen Worten: Am Ende der ersten Secunde ist die actualle Bewegung des Körpers gerade die Hälfte seiner potentiellen; insofern der Körper, wenn er in demselben Bewegungszustande weiter verharret, in jeder folgenden Secunde actuall den doppelten Weg der ersten Secunde durchmessen wird.

Allein diese Antwort gibt uns über das Wesen der örtlichen Bewegung noch keinen genügenden Aufschluss. Wodurch — fragen wir nämlich — wird die potentielle Bewegung der ersten Secunde zur actualen in der zweiten? Denn es ist absolut wahr, was der hl. Thomas sagt: „Nihil se educit e potentia in actum“¹⁾; und der Grund dafür liegt in dem andern, viel allgemeineren Axiom: „Nemo dat, quod non habet“; es ist aber eine grössere Vollkommenheit, etwas *actu* als nur *potentia* zu besitzen; darum kann das Unvollkommenere niemals das Vollkommenere geben. Dieselbe Frage können wir übrigens schon beim Beginn der ersten Secunde stellen, als der Körper noch in Ruhe war; denn auch da hatte er die Bewegung schon in der Potenz, weil er sie sonst niemals hätte actuall erlangen können. Durch welche Ursache hat er sie nun actuall bekommen? Durch die Erdschwere antworten wir. Also wir geben eine Ursache an; dann müssen wir aber auch eine Ursache angeben für den doppelten Weg der zweiten Secunde, weil auch dieser einen Uebergang von der Potenz zum Act mit sich bringt. Freilich können wir jetzt nicht mehr die während dieser zweiten Secunde etwa ausgeübte Wirkung der Erdschwere angeben; denn das verbietet uns der angestellte Versuch. Wir können aber auch nicht antworten mit der Bewegung der ersten Secunde; denn diese könnte den Körper höchstens um ein ihr gleiches Stück weitertreiben; denn „nihil operatur nisi in quantum est actu“

¹⁾ In IV. D. 17 a. 2. sol. II.

Darum bleibt nichts übrig, als zu sagen, dass die Wirkung der Schwerkraft, welcher der Körper während der ersten Secunde ausgesetzt war, in demselben ein Etwas *actu* hervorgebracht hat, das verschieden ist von der örtlichen Bewegung selbst und den Körper in einen solchen Bewegungszustand versetzt, dass er in den folgenden Secunden jedesmal das doppelte des Weges der ersten Secunde durchlaufen muss. Dieses Etwas, vom Körper durch die Erdschwere im Verlauf der ersten Secunde Empfangenes und am Ende derselben actuell Besessenes, ist demnach der innere Grund, warum sich der Körper weiter bewegt, und warum er sich weiter bewegt mit einer nach Grösse und Richtung bestimmten und unveränderlichen Bewegung. So lange dieser innere Bewegungsgrund des Körpers durch äussere Ursachen keine Veränderungen erleidet, muss er sein Subject in den Zustand einer gradlinigen, gleichförmigen Bewegung versetzen. Dieser innere Bewegungsgrund ist also nicht die Schwerkraft selbst; denn sie wirkt nicht mehr in der zweiten Secunde; er ist auch nicht die örtliche Bewegung selbst; denn diese verhält sich zu ihm wie Wirkung zur Ursache, oder besser, wie Folge zum Grunde; und er ist schliesslich auch nicht die Substanz des Körpers; denn dieses Etwas ist dem Körper von einer äusseren Ursache hinzugefügt worden und wird auch vom Körper, unbeschadet seiner Substanz, wieder verloren, wenn er zur Ruhe kommt. Also muss dieses Etwas ein inneres Accidens des Körpers sein, dessen Ursache die Wirkung einer äusseren Bewegungskraft und dessen unmittelbare Folge für das Subject der Empfang eines bestimmten gradlinigen, gleichförmigen Bewegungsstrebens ist. Die alte Philosophie nennt dieses Accidens *vis* oder *impetus* d. h. „Kraft“ oder „Antrieb“, weil wir alle dem, was Ursache einer örtlichen Bewegung ist, den Namen „Kraft“ geben. Am meisten würde sich wohl empfehlen, diesem inneren Bewegungsgrunde den Namen innerer Bewegungsimpuls oder Bewegungsantrieb zu geben, um es von der äusseren Ursache, die wir eigentlich Kraft nennen, zu unterscheiden. Nach aristotelischem Sprachgebrauch wäre am besten der Ausdruck Bewegungs-Energie, weil in dem Worte Energie das Actuelle seine Bezeichnung findet; aber die modernen Physiker verbinden mit dem Ausdruck „Bewegungs-Energie“ einen etwas anderen Begriff.

III.

Durch Annahme dieses inneren Bewegungsimpulses wird erst die Ungleichförmigkeit der Fallbewegung philosophisch verständlich. Damit nämlich eine Naturursache in einem Subject ein inneres Accidens verursacht, ist ein gegenseitiges Wirken und Leiden nöthig, und damit ist nothwendig Bewegung und Zeit verbunden. Darum ist Zeit erforderlich, dass die Erdschwere im Körper den innern Bewegungsantrieb verursachen kann, da ferner mit Fortdauer der Wirkung auch das Gewirkte zunehmen muss; so muss dieser Bewegungsantrieb mit jedem Zeittheilchen wachsen

und den Körper in den Zustand einer immer grösseren Bewegungsgeschwindigkeit versetzen. Nun bedingt aber auch die thatsächliche örtliche Bewegung selbst wieder Zeit. Folglich muss auch in jedem Augenblick der actuell vom Körper besessene Bewegungsimpuls grösser sein, als die im selben Augenblick bereits actuell ausgeführte Bewegung. Darum verstehen wir, wie am Ende der ersten Secunde beim freien Fall die actuelle Geschwindigkeit des fallenden Körpers das Doppelte der ausgeführten Bewegung betragen kann; denn wie eine Secunde nöthig war, damit die Erdschwere im Körper diesen actuellen Bewegungsimpuls hervorbrachte, so ist auch eine Secunde nöthig, damit dieser actuelle Bewegungsimpuls die örtliche Bewegung von der doppelten Weite der ersten Secunde verursache. Dann erst hat er seine ganze Fähigkeit entfaltet. Nur darf man sich natürlich die Bewegung nicht so vorstellen, als ob dieser innere Bewegungsgrund etwa am Beginn der zweiten Secunde anfinge, seine Fähigkeit zu entfalten, und am Ende derselben damit fertig wäre, um es in der dritten Secunde usw. wieder ebenso zu machen. Vielmehr befindet sich der Körper infolge seines inneren Bewegungsimpulses in jedem Zeittheilchen in einem bestimmten Zustande der örtlichen Bewegung. Um diesen zu erkennen, vergleichen wir die zurückgelegte Wegstrecke mit einer angenommenen Zeiteinheit. War die Bewegung gradlinig, gleichförmig, so wird in jedem kleinsten Zeittheilchen die gleiche Wegstrecke zurückgelegt sein; dies war z. B. der Fall in der zweiten Secunde beim obigen Versuch. Sobald aber der innere Bewegungsgrund selbst eine Veränderung erfährt, muss natürlich auch die örtliche Bewegung sich ändern. Somit kann man in jedem Falle die Bewegung in einer Secunde betrachten wie die Summe der Bewegungen in den einzelnen kleinsten Zeittheilchen; nur ist sie sachlich keine zusammengefügte, sondern eine continuirliche.

Eine Ursache, welche den inneren Bewegungsimpuls eines fallenden Körpers beständig vermehrt, ist die Anziehungskraft der Erde. Lassen wir nun auf der Fallmaschine die Erdschwere auch nach der ersten Secunde noch auf den fallenden Körper einwirken, so können wir aus dem Gesagten die Wegstrecken des Körpers mit logischer Folgerung voraussagen. Der Weg der zweiten Secunde muss dann nämlich sein: Erstens die actuelle Entwicklung des bis zum Ende der ersten Secunde empfangenen Bewegungsimpulses, also das Doppelte des Weges der ersten Secunde; zweitens kommt aber noch hinzu die neue Wirkung der Erdschwere; da dieselbe wieder eine Secunde dauert, so muss sie dem fallenden Körper wieder eine gleiche actuelle Bewegung und einen gleichen actuellen Bewegungsantrieb mittheilen, wie in der ersten Secunde. Mithin wird der Weg der zweiten Secunde der dreifache Weg der ersten Secunde sein, und es wird die Geschwindigkeit d. h. der actuelle Bewegungsimpuls doppelt so gross sein als am Ende der ersten Secunde. Darum

wird auch der Körper allein durch seinen Bewegungsantrieb in der dritten Secunde den vierfachen Weg der ersten Secunde und den gleichen wie in der ersten Secunde kraft der neuen Wirkung der Erdschwere zurücklegen, also im Ganzen den fünffachen. Sein actualer Bewegungsimpuls wird alsdann dreimal so gross sein als nach einer Secunde. Und so können wir weiter rechnen. Machen wir nun als Probe auf's Exempel die Versuche an der Fallmaschine, so finden wir — wie alle wissen — unsere philosophischen Deductionen vollständig bestätigt.

Wir haben eben einen Fall betrachtet, wo der Bewegungsimpuls und die örtliche Bewegung in beständigem Wachsen waren. Man darf sich dieses Wachsen physisch nicht so denken, als ob im Körper etwa nach jeder Secunde ein neuer Bewegungsantrieb zum schon vorhandenen hinzuaddirt würde, sondern es ist zu verstehen als eine continuirliche d. h. ununterbrochen fortschreitende Ueberführung der Potenz des Körpers in ihren Act. „Actus magis et magis educitur e potentia subiecti per causam efficientem.“¹⁾ In ähnlicher Weise etwa, wie man in der Theologie das subjective Wachsen der drei göttlichen Tugenden erklären muss.

IV.

Vielleicht erscheint noch jemandem unser Beweis, dass die örtliche Bewegung unmöglich sachlich erklärt werden kann aus einer bloßen Relation der Stellungen im Raume, als ungenügend; und er meint, dass man die ganzen Fallbewegungen allein aus dem Umstande erklären könne, dass der Körper an sich indifferent ist für Ruhe und Bewegung, dass er aber in dem Zustande, worin er sich einmal befindet, verharren muss, bis eine auf ihn einwirkende Kraft diesen Zustand verändert. Darauf erwidere ich: Die angeführte Thatsache ist richtig; aber sie kann nicht bestehen bleiben in Deiner Annahme der örtlichen Bewegung; denn ich sage Dir sofort einen Fall, wo ein Körper aus dem Zustand der Bewegung in den Zustand der Ruhe übergeht, ohne dass eine Kraft auf ihn eingewirkt hätte; doch lässt sich dies nur in Deiner Hypothese behaupten, aber dort muss man es auch sagen. Kehren wir einmal zum ersten Versuch an der Fallmaschine zurück, von dem wir im Anfang sprachen. Nehmen wir nun einmal an, dass vom Ende der ersten Secunde ab alle Körper des Raumes, nach deren Lage wir die Bewegung des ersten Körpers bestimmten, durch irgend eine Ursache, z. B. Gott, sich auch bewegen würden und zwar mit derselben Geschwindigkeit und Richtung

¹⁾ „Nihil est aliud qualitatem aliquam augeri, quam subiectum magis participare qualitatem, non enim est aliquod esse qualitatis nisi quod habet in subiecto. Ex hoc autem ipso quod subiectum magis participat qualitatem, vehementius operatur; quia unumquodque agit in quantum est actu, unde quod magis est reductum in actum, perfectius agit.“ S. Qq. dispp. de virt. qu. 1. a. 11. c.; cf. rel.; S. th. 1. 2. qu. 52. a. 1, 2.

des ersten Körpers. Dann müssten wir sagen, dass jener erste Körper in dieser zweiten Secunde im Zustande der Ruhe wäre. Und warum? Weil Eure Definition von Ruhe auf ihn vollständig zutrifft; denn das Stellungsverhältniss dieses Körpers bleibt in der zweiten Secunde zu allen Körpern des Raumes unverändert dasselbe. Und doch hat keine einzige Kraft auf diesen Körper eingewirkt. Somit hätten wir ein Beispiel, wo ein Körper aus dem Zustand der Bewegung in den Zustand der Ruhe übergegangen wäre, ohne dass auf ihn wenigstens eine Kraft eingewirkt hätte; und somit hätte das Gesetz der Trägheit keine volle Berechtigung. Dasselbe wäre wieder zu schliessen, wenn am Ende der zweiten Secunde alle die anderen Körper wieder eingehalten würden; denn alsdann würde der erste Körper wieder seine Stellung zu denselben beständig verändern und wäre somit wieder aus dem Zustande der Ruhe in den Zustand der Bewegung gekommen, ohne dass eine Kraft ihn beeinflusst hätte. Gegen diese Ausführung könnte uns aber ein Physiker sofort einwerfen, dass sie auf einem trügerischen Fundament, nämlich auf einer unvollständigen Auffassung der Ruhe der Körper, aufgebaut und mithin werthlos sei. Denn die Ruhe eines Körpers besagt nicht schlechthin eine Nichtveränderung seiner Stellung zu anderen Körpern, sondern zu anderen Körpern, die man als ruhend annimmt. Nun aber wird in der Argumentation der fallende Körper nicht auf solche Körper bezogen, die als ruhend, sondern die gerade als bewegt angenommen werden. Darum ist die ganze Argumentation nichts als ein schlaues Sophisma. Wie können wir nun hier unsere Ehre als Philosoph wieder retten? Nun, wir fragen die Physiker nur, ob sie einen Körper als ruhend annehmen, nur weil es ihnen so beliebt, oder ob sie für ihre Annahme einen sachlichen Grund in der Natur haben. Wenn ersteres, so mögen sie nur in der zweiten Secunde alle Körper des Raumes als ruhend annehmen, und sie werden sehen, dass der fallende Körper, um den es sich handelt, seine Stellung zu denselben gar nicht verändert, also auch in Ruhe ist. Wenn sie aber letzteres thun, so fragen wir, was haben sie für einen sachlichen Grund in der Natur, um den einen Körper als ruhend, den andern als bewegt anzunehmen. Sie antworten, dass der Grund dieser sei, dass ein Körper sein Stellungsverhältniss zu sämtlichen Körpern des Raumes entweder verändere oder nicht verändere. Nun gut! Nach der Annahme unserer Argumentation würden in der zweiten Secunde sich sämtliche Körper des Raumes in derselben Richtung und Geschwindigkeit wie der fallende Körper auch bewegen; folglich würde das Stellungsverhältniss sämtlicher Körper zu einander unverändert dasselbe sein; folglich müsste der Physiker sagen, dass sämtliche Körper in Ruhe wären. Und unsere Annahme enthält nichts Widersprechendes, wenn sie auch nur durch ein wunderbares Eingreifen des ersten Bewegers verwirklicht werden könnte. Darauf kommt es also ganz an, was uns sachlich berechtigt, dem

einen Körper Ruhe, dem andern Bewegung zuzuschreiben. Wenn sachlich dafür nichts weiter vorliegt, als eine Relation der räumlichen Stellung, und eine solche z. B. zwischen *A* und *B* sich beständig ändert, dann könnte man sachlich ebenso gut sagen, dass *A* sich bewege und *B* ruhe, als dass *B* sich bewege und *A* ruhe, weil sowohl die Stellung von *A* zu *B* wie von *B* zu *A* sich beständig verändert. Der Physiker sagt darum, dass man einen von beiden Körpern als ruhend annehmen müsse, um sagen zu können, dass der andere, z. B. *B* sich bewege. Das ist gut, nur kann man fragen, warum man nicht ebenso gut *B* als ruhend annehme, und dann *A* sich bewege. Man verweist uns vielleicht zurück auf immer weitere und weitere Relationen der Stellungen, indem z. B. *A* seine Stellung nicht verändert in bezug auf *C*. Dann fragen wir wieder: Warum nimmst Du denn *C* als ruhend an, und nicht etwa *B*, sodass dann *A* und *C* sich bewegen würden? Auf diesem Wege kommen wir also nicht zum Ziele; denn wir müssen endlich einmal an einen Körper kommen, der etwas in sich hat, auf Grund dessen wir ihn ruhend oder bewegt nennen müssen, ein Etwas, das uns zwingt, obwohl beide Körper gegenseitig ihr Stellungsverhältniss ändern, doch nur einen unabhängig von unserem Denken bereits bestimmten Körper als ruhend und folglich den andern als bewegt zu erkennen. Und es gibt ja auch in der That einen wirklichen, sachlichen Uebergang der Körper von Ruhe zur Bewegung; denn mag der auf dem Dache liegende Stein auch an hundert Bewegungen theilnehmen, sobald er herunterfällt, erhält er jedenfalls sachlich eine neue Bewegung hinzu und ist in bezug auf diese wirklich aus dem Zustande der Ruhe in den Zustand der Bewegung übergegangen. Schliesslich sagt dies ja auch der Physiker selbst; denn er erklärt für einen solchen Uebergang das Wirken einer äusseren Ursache, einer Kraft für nothwendig. Wie aber die Kraft etwas Physisches, Reales ist, so muss auch ihre Wirkung etwas Physisches, Reales sein. Und was wird dieses Physische, Reale sein, das die Kraft dem Körper, den sie in Bewegung setzt, neu mittheilt? Es ist das innere reale Fundament, auf Grund dessen dieser Körper seine Stellung zu anderen Körpern ändert, und auf Grund dessen nur dieser Körper bewegt heissen kann, obwohl bei Betrachtung der blossen räumlichen Relation man ebenso gut sagen könnte, dass sich auch die Stellung des andern Körpers zu ihm änderte. Dieses innere reale Fundament ist aber eben der innere Bewegungsgrund oder Bewegungsimpuls, von dem wir bereits oben gesprochen. Bei einer solchen Auffassung der örtlichen Bewegung kann niemals das eintreten, was wir in unserer jetzigen Argumentation dem Physiker vorwarfen, dass sich das Gesetz der Trägheit nicht überall bestätigte; denn mag auch die Annahme dieser Argumentation einmal eintreten, so können wir zwar nicht sehen, aber in aller Wahrheit wissen, dass sich der erste fallende Körper nicht in Ruhe befindet,

weil in ihm noch der innere Bewegungsgrund wirken muss. Das kann der Physiker aber nicht sagen; denn nach der Annahme behalten sämtliche Körper, durch welche der Raum gebildet wird, ihre Stellung zu einander unverändert bei, sind also für den Physiker sämtlich in Ruhe.

V.

Es erübrigt jetzt noch, über die Natur dieses inneren Grundes der örtlichen Bewegung eines Körpers etwas zu sprechen. Man darf den inneren Bewegungsimpuls nicht auffassen als die *causa efficiens* der örtlichen Bewegung des Subjectes. Die Wirkursache ist nämlich ihrem Sein nach immer von dem Subject, auf das sie wirkt, getrennt. Und weil man mit dem Namen „Ursache“ gewöhnlich den Begriff der *causa efficiens* verbindet, so könnte man wohl die Kraft Bewegungsursache nennen, aber nicht den inneren Bewegungsimpuls. Dieser ist vielmehr ein *Accidens* des bewegten Subjectes selbst und wirkt in ihm als *causa formalis* seiner örtlichen Bewegung, ist folglich eine *qualitas*. Das accidentelle Sein, die *dispositio*, welche diese Qualität ihrem Subject mittheilt, besteht in dem Zustande eines bestimmten örtlichen Bewegungsbestrebens. Wir sagen mit Vorbedacht „Bewegungsstrebens“ und nicht „Bewegung“. Es kann nämlich ein Körper den inneren Bewegungsimpuls besitzen, ohne thatsächlich eine örtliche Bewegung auszuführen. Jedoch muss er auch dann natürlich durch dieses *Accidens* ein accidentelles Sein bekommen. Ein solches äussert sich alsdann in einer Weise, welche zur örtlichen Bewegung in einer gewissen Beziehung steht z. B. als Druck auf die Unterlage oder als Stoss gegen ein Hinderniss. Wofern nun aber der Körper an der Ausführung seines Bestrebens, sich zu bewegen, nicht gehindert wird, wird er sich auch bewegen d. h. seine Stellung im Raume beständig verändern. Aus dieser räumlichen Relation wird die örtliche Bewegung eines Körpers unseren Sinnen sichtbar und messbar, aber sie wird dadurch nicht, oder wenigstens nicht *adaequate formaliter* constituirt. So lange dieses innere *Accidens* unverändert bleibt, wird auch die gradlinige gleichförmige Bewegung des Körpers nach Richtung und Grösse unverändert dieselbe bleiben. Wir müssen also — kurz gesagt — den inneren Bewegungsimpuls eines Körpers betrachten als formalen Grund seines örtlichen Bewegungsstrebens, und die örtliche Bewegung selbst als erste und vollendetste Aeusserung dieses Grundes.¹⁾

Somit hätten wir denn eine philosophische Auffassung gewonnen von den beiden Zuständen der Körperwelt, der Ruhe und der Bewegung, und vom Gesetz der Trägheit. Die örtliche Bewegung eines Körpers ist damit nicht *adaequat* definirt, dass man sagt, sie bedeute die Veränderung der Stellung eines Körpers im Raume; vielmehr muss man auch noch das

¹⁾ Vgl. M. De Maria, Phil. Perip.-Schol. v. II. tr. 1. qu. IV. a. 3.

reale Fundament dieser Relation, den inneren Bewegungsimpuls, in Betracht ziehen. Dadurch wissen wir auch gleich, wie Ruhe eines Körpers sich verhält zu seiner Bewegung, nämlich nicht wie ein Haben zum Haben, sondern wie ein Nichthaben zum Haben, wie ein Nichtsein zum Sein. Der Körper ist dann in Ruhe, wenn er die Bewegung *potentia* hat; er hat die Bewegung dann nur in *potentia passiva*, wenn ihm eine Kraft noch nicht den inneren Bewegungsimpuls mitgetheilt hat. Hat aber ein Körper diesen einmal erhalten, so können wir philosophisch beweisen, dass das Gesetz der Trägheit gelten muss. Denn da die örtliche Bewegung ein gewisses inneres accidentelles Sein im Körper voraussetzt, so muss die örtliche Bewegung so lange unverändert anhalten, als dieses accidentelle Sein dem Subject erhalten bleibt d. h. nicht verändert wird. Eine Veränderung eines inneren Accidens ist aber nicht möglich, wenn nicht das Subject durch eine äussere *causa efficiens* so disponirt wird, dass es nicht länger Träger dieses Accidens sein kann. Also ist zur Veränderung eines Bewegungszustandes eines Körpers eine auf denselben einwirkende Ursache oder Kraft erforderlich. Dass ein Körper noch weniger ohne eine äussere Ursache aus dem Zustande der Ruhe in den Zustand der Bewegung übergehen kann, ist daraus klar, dass dieses einen Uebergang aus der Potenz zum Act bedingt, was wieder das Wirken einer äusseren Ursache voraussetzt. Somit muss jeder Körper in dem Zustande der Ruhe oder einer nach Richtung und Grösse bestimmten Bewegung unveränderlich verharren, wenn er nicht durch äussere einwirkende Kräfte gezwungen wird, diesen Zustand zu ändern.