Die Grundlagen des Relativismus

Autor(en): **Eing, B.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Divus Thomas**

Band (Jahr): **12 (1934)**

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-762276

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Die Grundlagen des Relativismus.

Von Dr. B. EING, Pfarrer a. d. Münster i. W.

---

1. Die Verkürzung der Maße.

Nachdem die relativistische Formel für die Verkürzung der Maße sogar in die Lehrbücher Eingang gefunden hat, dürfte es wohl Zeit geworden sein, auf die durchaus falschen Grundlagen des gesamten Relativismus, des speziellen sowohl als des allgemeinen, hinzuweisen. Den Relativismus als eine vielleicht richtige, wenn auch noch unerwiesene Hypothese anzusprechen, wie es auch von christlichen Gelehrten geschieht, ist nicht mehr zeitgemäß. Der Versuch Michelsons hätte dartun sollen, daß unsere Erde bei ihrer Bewegung durch das Äthermeer hindurchgehe, daß sich also ein Widerstand des Äthers in der Verschiebung der Interferenzstreifen des Lichtes bemerklich mache. Dieses war nicht der Fall. Lorentz behauptete, auf den Untersuchungen Fitzgeralds fußend: Der Versuch Michelsons ist erklärt, wenn man sich vorstellt, als wenn bei der Bewegung der Himmelskörper gegen das Äthermeer alle Maße in der Bewegungsrichtung verkürzt seien, während die Maße senkrecht zur Bewegungsrichtung unverändert bleiben, wobei auch das Zeitmaß geradeso verkürzt gedacht werden müsse. Während bei nicht sehr großer Geschwindigkeit des Beweglichen diese Verkürzung noch nicht angewendet zu werden brauche und insoweit noch die bisherigen Bewegungsgesetze Geltung hätten, müßten bei den kosmischen Bewegungen, die sich einigermaßen der Lichtgeschwindigkeit nähern, die Verkürzung in Rechnung gestellt werden. Denkt man sich die Lichtausbreitung als eine Wellenbewegung des Äthers, so ergibt der Versuch Michelsons, daß der Äther an der Bewegung der Erde teilnimmt. Da andererseits aus den Versuchen Fizeaus das Gegenteil folgte, daß nämlich der Äther von der Luft nicht mitgerissen werde, so nahm man an, es gebe keinen Äther, wenigstens nicht als tätigen, sondern höchstens als dienenden Körper, kam aber nunmehr in die Verlegenheit, wie denn die Lichtausbreitung erklärt werden könne, da doch diese ohne ein entsprechend tätiges Medium undenkbar

wäre. Vielleicht, meinte man, könne die alte Newton'sche Emissions- oder die Planck'sche Quantentheorie zu Hülfe genommen werden. Aber auch das konnte nicht verfangen. Es widersprach den von De Sitter angestellten genauen Versuchen an der Bewegung der Doppelsterne.

Deshalb behauptete nun der Relativismus: Wenn wir nur, wenigstens im freien Raum, da ja der Äther als tätiges Medium nicht zu existieren braucht, die Konstanz der Lichtausbreitung annehmen und die Maßverkürzung beibehalten, so ist der Michelson'sche Versuch erklärt. Aber da zum Verständnis dieses Versuches die von Ritz gegebene Erklärung genügt, wenn nur die richtige Lichttheorie angewendet wird (Art. «Zur Natur des Lichtes», in Div. Thom. 8. Bd. S. 209 u. 210), so ist die Verkürzung der Maße unbegründet. Was ist zu sagen von der

2. Konstanz der Lichtgeschwindigkeit im freien Raum?

Diese ist ebenfalls eine der unentbehrlichen Grundlagen des speziellen Relativismus. Aber auch sie besteht nirgends zu Recht. Denn es handelt sich bei allen Lichtversuchen immer nur um das sichtbare Licht, das «lumen», das von der Licht*kraft*, «lux» unterschieden werden muß, nach der richtigen Vorschrift der Alten. (Vgl. denselben Art. S. 207 ff.) Dieses «lumen» allein hat meßbare und für jedes Medium verschiedene Ausbreitungsgeschwindigkeit. Im freien Raum aber, wenn dort ein Medium fehlt, ist folglich auch kein «lumen», kein sichtbares, meßbares Licht, darum auch keine Ausbreitungsgeschwindigkeit. Also findet sich nirgends eine Konstanz der Lichtgeschwindigkeit, sondern nur die gleiche Ausbreitungsgeschwindigkeit im gleichen Medium.[1]

3. Die Inertialsysteme

Daß die Inertialsysteme der Euclidischen Geometrie für unendlich kleine und verhältnismäßig kleine Gebiete brauchbar sind, ist bekannt, und darauf allein beschränkt sich ihre zulässige Anwendbarkeit. *Der*

[1] Wenn, wie verlautet, in neuester Zeit zahlreiche Versuche dargetan hätten, daß keine Konstanz der Lichtausbreitung vorhanden, also der Relativismus falsch sei, so hätte man sich diese Versuche sparen können, da der Relativismus nur das Ergebnis der gänzlich unterlassenen resp. falschen Anwendung der scholastischen und Newton'schen Grundsätze auf Physik und Astronomie ist.

Relativismus dehnt sie aber auch auf die großen Gebiete aus, speziell auf die optischen Erscheinungen, auf Lichtgeschwindigkeit mit den erwähnten unberechtigten Maßverkürzungen und der Konstanz der Ausbreitungsgeschwindigkeit, *wodurch geradezu ein Inertialsystem geschaffen wird.* Aber bei Lichtgeschwindigkeit ist keine Art von Inertialsystemen mehr anwendbar, weil es sich dabei stets um Naturvorgänge handelt, die sich in großen Gebieten abspielen, bei denen *geradlinige oder gleichförmige Bewegungen,* sowie der Euclidische Parallelismus unmöglich sind.

Wie können nämlich geradlinige oder gleichförmige Bewegungen bloß hergestellt werden ? Nur durch kurzphasige Stoß- oder Zug- oder Ruckbewegungen, die sich alsbald überdecken. So sind z. B. die verschiedenen nur künstlich herzustellenden Formen gleichförmiger, aber auch so immer nur annäherungsweise gleichförmiger Bewegungen, die uns im alltäglichen Leben begegnen, das Ziehen des Wagens, die Arbeit der Motore und Lokomotiven u. dgl. nichts anders, als solche Überdeckungen von stoß- oder ruckweisen kurzen Bewegungsphasen, die anfangs beschleunigte, nachher gleichförmige Bewegungen erzeugen, indem sie sich kontinuierlich überdecken.

Es hatte mir jemand entgegnet, beim Mühlrad hätten wir keineswegs solche stoß- oder ruckweise unterbrochene Kraft der Bewegung, wie etwa bei den Kolbenstößen der Dampfmaschine, sondern hier erzeuge die beständige gleichförmige Wasser- oder Windströmung ohne weiteres auch eine alsbald gleichförmige Bewegung. Da also die Wasser- oder Luftströmung keineswegs eine künstlich oder stoßweise hervorgebrachte Bewegung sei, sondern eine durchaus natürliche, so folge, daß auch eine natürliche Bewegung zu einer gleichförmigen werden könne. Deshalb könne auch auf die größten Bewegungsphasen, da sie ja doch alle schließlich gleichförmige Bewegung annähmen, das Inertiale der Euclidischen Geometrie angewendet werden.

Aber auch hier ist zu beachten, daß die eintretende Gleichförmigkeit im Rundlauf des Rades oder der Windmühlenflügel nur durch Stöße zuwege gebracht wird. Denn an der Stelle des Rades oder des Flügels, wo der Strom anprallt, wird er auch sofort vergewaltigt, gerät im Kampf mit der Mühle, erleidet ruckweise Hemmungen infolge der elastischen Schwingungen der Rad- und Mühlenteile, die sich in den zitternden Bewegungen der Räder und der benachbarten Teile oder der ganzen Mühle kundgeben. Wir haben also auch hier wirklich getrennte kurze, stoßweise Phasen der Bewegung, die sich alsbald gegenseitig über-

decken und die gleichförmige Bewegung des Rades oder der Flügel bilden. Der Stauung des Wassers oder der Luft vor dem Rade entspricht die Einwirkung auf das Rad, d. h. der jedesmalige Stoß, bis die angestaute Masse seitlich entweicht, worauf wieder die neue Stauung, also der neue Stoß beginnt. Natürlich sind aber auch so keine vollkommen gleichförmige Bewegungen erreicht, aber doch künstlich angenähert.

Die natürlichen Gravitationsbewegungen sind dagegen stets beschleunigte große Bewegungsphasen. Nur einen unendlich kleinen Ausschnitt aus denselben kann man als gleichförmige Bewegung betrachten, sowie man auch einen mäßig begrenzten Teil derselben als eine angenähert gleichförmige Bewegung betrachten und darauf, wie auf die künstlich stoß- oder ruckweise erzeugten Bewegungen die Euclidische Geometrie anwenden kann. Bei den ungehinderten großen Phasen des motus naturalis hingegen, in den freien kosmischen Räumen, ist nur die hyperbolische Geometrie genau genommen zuständig und verwendbar, nicht mehr das Euclidische Parallelenaxiom und ebenso wenig die relativistischen Maßverkürzungen, *da sie geradezu ein optisches Inertialsystem herstellen, indem sie die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit* anwenden, also auch im freien Raum gleichförmige Bewegungen annehmen müßten.

4. Trägheit und Schwere.

Die Grundlage, worauf das sogenannte allgemeine Relativitätsprinzip aufgebaut ist, lautet : Trägheit ist gleich Schwere. Oder : im Leeren fallen Körper gleich schnell. Wie bereits von Dr. J. M. Schneider in Div. Thom. 1922, S. 135 berichtet wurde, hat sich E. Freundlichs mit besonderer Gutheißung des Begründers der Relativität geäußert : « Eine etwaige Veränderung, die ein Beobachter im Ablauf eines Vorgangs als Wirkung eines Gravitationsfeldes wahrnimmt, würde er genau so wahrnehmen, wenn das Gravitationsfeld nicht vorhanden wäre, er, der Beobachter, aber sein Bezugssystem in die für die Schwere an seinem Beobachtungsorte charakteristische Beschleunigung versetzte. . . . Die Gravitationsprobleme gehen so in die allgemeine Bewegungslehre einer Relativitätstheorie aller Bewegungen auf. Die Betonung der Äquivalenz von Gravitations- und Beschleunigungsvorgängen erhebt die fundamentale Tatsache, daß alle Körper im Gravitationsfeld der Erde gleich beschleunigt fallen, zu einer grundlegenden Voraussetzung einer Theorie der Gravitationserscheinungen.

Diese Tatsache hatte, obwohl sie zu den sichersten unserer Erfahrung zählt, in den Grundlagen der Mechanik bisher überhaupt keinen Platz gefunden. Vielmehr rückte mit dem Galileischen Trägheitsgesetz ein niemals beobachteter Vorgang (die gleichförmig geradlinige Bewegung eines Körpers, der keinen äußeren Kräften unterliegt) an die erste Stelle unter den Grundgesetzen der Mechanik, und es wurde die wunderliche Auffassung geschaffen, als wenn die Trägheitserscheinungen und die Schwererscheinungen, die wahrscheinlich nicht minder eng miteinander verknüpft sind, als die elektrischen und die magnetischen, nichts miteinander zu tun hätten. Die Erscheinung der Trägheit wird von der klassischen Mechanik als Grundeigenschaft der Materie an die Spitze gestellt, die Schwerkraft dagegen gleichsam nur als eine der vielen möglichen Kräfte der Natur durch das Newton'sche Gesetz eingeführt. Die erstaunliche Tatsache der *Gleichheit der trägen und der schweren Masse* der Körper erscheint in ihr nur als *zufällig.* »

Nun, das letztere ist sie in der Tat, nämlich ganz und gar nur zufällig, *nur auf einen Spezialfall beschränkt* und darf vor allem nicht, wie der Relativismus es tut, verallgemeinert werden. Nur in dem Spezialfalle, wenn man an einer Raumstelle bei gleichbleibender Verteilung aller Himmelskörper oder Massen abwechselnd Körper von verschiedener Masse hinbringt, dann erfahren diese alle eine Beschleunigung von gleicher Größe.

Und wo ist so ein Spezialfall verwirklicht ? Bei den kosmischen Bewegungen niemals, weil die Himmelskörper in beständiger Bewegung sind und ihre Stellungen zueinander beständig verändern, also niemals gleichbleibende Verteilung einhalten. Nicht einmal bei den in der Nähe der Himmelskörper zu diesen hin fallenden kleinen Massen ist dieser Spezialfall vollkommen verwirklicht, aber freilich höchst annähernd genau, weil ja die kompakte Masse eines Himmelskörpers genügend gleiche Verteilung beibehält. Außerdem ist hierbei auch der Korioliseffekt zu beachten und richtig zu erklären. (Vgl. darüber den Art. « Thom. Grundsätze und Newton'sche Ges. Div. Thom. 1930, S. 327.) Somit bleibt gerade das *allgemeine* Relativitätsprinzip auf einen *Spezialfall* beschränkt, der zudem noch nicht einmal vollkommen realisierbar ist, während es doch die sämtlichen möglichen Bewegungsarten in den Bereich seiner Betrachtung einschließen wollte und müßte, wenn es zurecht bestände, nämlich vor allem die überall verbreiteten aber unregelmäßig beschleunigten Bewegungen, bei denen allen die Trägheit niemals, auch nicht einmal angenähert, gleich der Schwere ist.

5. Potential und Gravitation.

Der vom Relativismus neu gebildete Begriff der Schwerkraft unterscheidet sich von der Newton'schen Gravitation dadurch, daß eid Körper um sich ein Schwerefeld nach Art der magnetischen unn elektrischen Kraftfelder erzeugen soll. Wo also von Gravitation oder Schwerkraft bei ihm die Rede ist, versteht man darunter die gegenseitige Beeinflussung, welche die von einem Körper erzeugte sogenannte Raumform auf diejenige Raumform ausübt, die ein anderer Körper um sich herum erzeugt. Sehen wir also, *ob solche Raumformen sich gegenseitig beeinflussen können.*

Wie verhält sich denn die Feldstärke oder das relativistische Gravitationsfeld überhaupt zur Bewegung ? Man kann freilich sagen : Die Feldstärke erteilt dem Körper Bewegung oder beschleunigt sie, wenn nämlich innerhalb des Kraftfeldes vom höheren Potential erst langsam, dann schneller ein Körper sich zum niederen Potential bewegt mit Verlust der Feldstärke und Gewinn für die Bewegung, wie es ja bei allen Arten von Gefällen beobachtet wird. Aber ein einziges Kraftfeld für sich allein vermag diese Bewegung nicht hervorzubringen. Existiert es allein, so erfolgt die Bewegung vielmehr in umgekehrter Richtung vom niederen zum höheren Potential, d. h. von der geringeren zur größeren Feldstärke. Denn die größere Feldstärke ist bedingt durch größere Massenansammlung. Da nun die *Trägheit* allgemein der *Masse,* nur in dem oben in voriger Nummer erwähnten Spezialfalle der Schwere proportional ist, so bewegt sich die im niederen Potential befindliche geringere, daher weniger träge Masse in Richtung auf die größere, weniger bewegliche Masse.

Daher findet nur dann, wenn wenigstens zwei Gravitationsfelder aufeinander einwirken, Bewegung vom höheren zum niedrigeren Potential statt, indem alsdann die Räume zwischen den verschiedenen Gravitationsfeldern allmählich ausgefüllt werden. Hier treten also zwei Tatsachen auf : 1. Ein vorher von Masse noch nicht erfüllter Raum zwischen verschiedenen Gravitationsfeldern wird ausgefüllt mit Masse ; 2. hier, weil in niederem Potential, sind die Bewegungen am schnellsten, das « Gefälle » am größten, und zwar Bewegungen durch den anfangs freien Raum. Wir haben also zwar nicht actio in distans, aber wohl einen motus in distans, was sich genau mit der alten Newton'schen Gravitation deckt. (Vgl. « Zur Nat. d. Lichtes », a. a. O. S. 209.)

Auch viele heutige Physiker verwerfen den Äther, nehmen aber

Kraftfelder und Feldkräfte an, die ihren Sitz außerhalb der Körper haben. Die Feldkräfte oder Feldenergien existieren nach ihrer Ansicht ohne Träger im freien Raum. In der Tat kam man ja auch mit dem Äther zu Widersprüchen. Er sollte als Träger der Energie funktionieren. Die Energie solle aber nicht auf einer Bewegung des Äthers beruhen, sondern auf Kräften, welche derselbe ausübe, z. B. auf den elektrischen Kräften. Der Äther sollte also bewegen ohne selbst bewegt zu sein — ein unbewegter Beweger! Dann aber hieß es wieder: der elektrisch geladene Körper versetze den Äther in einen Erregungszustand und so verbreite sich das Kraftfeld durch physischen Kontakt der Äthermoleküle von dem Körper aus durch das Ätherfeld, ähnlich wie sich die Wärme innerhalb eines Körpers von einer erhitzten Stelle aus durch den Körper verbreitet.

Aber so müßten sich die Bewegungen an den Grenzen der Kraftfelder oder wenigstens dort, wo die geringere Massenansammlung, d. h. jedenfalls dort, wo das niedrigere Potential ist, am langsamsten zeigen, ähnlich wie die Wärme um so geringer wird, je weiter sie vom erhitzten Zentrum entfernt ist.

Bei der Gravitation ergibt sich aber grade das Gegenteil. Grade je geringer die Massenansammlung, um so rascher ist dort die Bewegung, wie die Tatsachen beweisen, z. B. bei Merkur, bei dem man wegen seiner geringen Masse, d. h. bei seinem niedrigen Potential, infolge der Gravitation von den Fixsternen her das rasche Vorrücken seines Perihels beobachtet. Auch das verbesserte dritte Kepler'sche Gesetz, das die Massen der Planeten berücksichtigt, bringt die gleiche Bestätigung. (Vgl. den Art. Thom. Grunds. und Newton'sche Ges., a. a. O. S. 320.)

Die übliche Potential- und Kraftfeldertheorie ist also nicht hinreichend für die Erklärung der Gravitation. Nämlich *das Potential in diesem Sinne* kann sich ebenso wie die unwahre Konstanz der Lichtausbreitung im freien Raum, wie sie der Relativismus behauptet, ferner auch die sogenannte *Konstanz der Energie* nur auf Inertialsysteme beziehen. Man nennt diese auch wohl konservative und von äußeren Einflüssen *abgeschlossene* Systeme, wie sie das denn auch in der Tat sind.

Das also sind die relativistischen Raumformen, gänzlich in sich abgeschlossene Gebilde, gänzlich unfähig, von einer äußeren Raumform beeinflußt zu werden oder auf eine außen liegende Raumform Einfluß zu üben. Sie sind rein Euclidische Gebilde, reine Inertialsysteme, die

nur Annäherungswerte darstellen und die wirkliche Gravitation und die Zentralbewegungen zu erklären ganz ungeeignet sind. (Vgl. besonders den Art. « Thom. Grunds. und Newton'sche Ges., a. a. O. S. 317 ff.)

Die konservativen Systeme sind der Natur völlig fremd, wie auch das mechanische Wärmeäquivalent nur durch motus violentus künstlich herstellbar ist. Wir haben gesehen, daß der Relativismus nur zu Inertialsystemen gelangt, nicht anders wie die sämtlichen Geometrien mit alleiniger Ausnahme der hyperbolischen, wie die Mathematik beweist. Die Bewegungen der Himmelskörper sind ihrer wirklichen Natur nach die von Gauß so bezeichneten *hypercyclisch-hyperbolischen* Bewegungen. Sie bilden die instantia ostensiva, daß wirkliche gegenseitige Beeinflussung der Systeme vorhanden und ermöglicht ist und zwar nur nach der Newton'schen Gravitation.

Der relativistische Grundsatz dagegen lautet : « Wirkt auf einen Körper außer der (relativistischen) Gravitation keine andere Kraft ein, so ist seine Weltlinie eine *geodätische* Linie. » Wie können Körper, « Räume » oder « Raumformen » -- die beiden letzteren Bezeichnungen auch selbst als richtig zugegeben — nur aufeinander wirken ? Entweder durch motus naturalis, welcher keine actio in distans, aber wohl motus in distans ist ; und dann haben wir die Newton'sche Gravitation. Oder sie wirken aufeinander durch Druck, Stoß oder Ruckbewegung, d. h. durch motus violentus. Eine weitere Art ist nicht denkbar. Diese letztere Art aber bringt nur Euclidische Formen und Werte, d. h. Inertialgrößen, wie oben in Nr. 3 nachgewiesen ist. Folglich kann die Einwirkung der Raumformen aufeinander nur durch motus violentus, d. h. durch Druck, Stoß oder Zug, nämlich durch contactus molis erklärt werden, da sie ja von der Newton'schen Gravitation, die auf motus naturalis und motus in distans beruht, völlig Abstand nimmt. Wir haben bei der Einwirkung der « Raumform » reine actio und passio, d. h. unmittelbaren contactus molis der Molekeln, Elektronen oder dgl. oder auch elastische Schwingungen eines Mediums. Und selbst alles dieses setzt in letzter Instanz wieder die Newton'sche Gravitation, nämlich auch wieder einen motus in distans voraus. Die relativistischen Potentiale können mithin nur Druck-, Stoß-, Ruck- oder elastische Schwingungsfelder bedeuten und daher ebenso wie die Potentiale der elektrischen und magnetischen Kraftfelder nur inertiale Werte und Systeme ergeben, die ohne die Newton'sche Gravitation völlig in sich abgeschlossen wären und keine Einwirkung aufeinander ausüben könnten, sondern nur Bewegung vom niederen Potential zum höheren

innerhalb ihrer selbst ermöglichten. Das wäre auch der Fall bei den Planetensystemen, wenn sie nämlich auch solche bloßen konservativen Systeme wären, wie man vielfach behauptet, und die Anomalie der Merkursbewegung bliebe alsdann unerklärbar trotz aller Versuche und Hypothesen. Die wirkliche Weltlinie eines Himmelskörpers ist eben die, zu welcher die Newton'sche Gravitation sie gestaltet, nämlich für jeden einzelnen Körper die einzige und einphasige *hypercyclische* Linie von Gauß, nicht die geodätische des Relativismus. Diese hypercyclische Linie ist freilich Resultante unzähliger Komponenten, nämlich für jeden einzelnen Körper das Resultat der Gravitationen aller übrigen Himmelskörper zusammen, oder, was dasselbe heißt, sie ist gleich der hyperbolisch geometrischen Summe aller Himmelsvektoren, die auf den betreffenden Körper durch Gravitation einwirken.

6. Masse und Energie.

Eine hierauf bezügliche Behauptung des Relativismus lautet: «Bewegte Energie besitzt Trägheit». Daraus könnte man weiter schließen, indem man den richtigen Satz anfügte, daß die Trägheit der Masse proportional ist, daß auch die Energie der Masse und der Trägheit proportional sein müsse. Aber, wie ihn der Relativismus versteht, ist der Obersatz falsch. Denn der Relativismus sagt: «Unter Masse verstehen wir die gesamte im Körper enthaltene Energie». Also wäre Masse nicht bloß proportional der Energie — das hätte wenigstens eine richtige Bedeutung, wie wir gleich sehen werden — sondern sie wäre überhaupt identisch mit Energie, sie wäre selbst Bewegung ohne ein Bewegtes, das von ihr unterschieden wäre, wie ja auch schon der alte Dynamismus bloße Kraftzentren behauptete. Man könnte allerdings zu einer solchen Ansicht verleitet werden durch den Gedanken: Die Masse der Körper besteht aus Elektronen oder dgl. Da nun die Elektronen eine so ungeheure Geschwindigkeit, d. h. Energie besäßen, so wäre Masse nichts anders, als diese Energie. Aber denkt man sich die Masse wenigstens proportional, wenn auch nicht identisch gleich dem Gewichte, und da die Masse der Trägheit proportional ist, auch die Trägheit proportional dem Gewichte, und da ja auch um so größere Energie aufgewendet werden muß, je größer und schwerer ein Körper ist, um ihn bewegen zu können, so könnte man schließen, die Energie sei das *Aequivalent* für Masse oder Gewicht. In diesem Sinne sei Gleichheit zwischen Masse und Gewicht, und dieser Sinn wäre schon richtig, jedoch eben nur bei dem in Nr. 4 gekennzeichneten Spezial-

falle, wo allerdings die Schwere proportional der Masse ist. Da nämlich die Beschleunigung in diesem Falle konstant ist, so ist:

$P = Mg$; $p = mg$; also ist

$P : p = M : m$, wenn P und p die Gewichte und M und m die Massen bedeuten. Aber auch sogar in diesem Spezialfalle ist man nur berechtigt zu sagen, die Energie sei proportional der Masse, sei ein Aequivalent für die Masse, niemals aber könnte man im Sinne des Relativismus sagen, die Energie sei dasselbe, d. h. sie sei identisch gleich mit der Masse.

Mögen ferner auch die Elektronen oder dgl. ungeheure Geschwindigkeiten haben und dabei ihre Masse vergrößern, so erklärt sich das zur Genüge durch den Zuwachs, den sie auf ihren Bahnen durch die Vereinigung mit anderen Elektronen oder dgl. bekommen. Man ist folglich nicht berechtigt, sie als bloße Energie anzusprechen und diese mit ihrer Masse zu identifizieren. Man darf mithin bei ihnen aber sehr wohl von *Divergenz* sprechen, d. h. von Zuwachs neuer Kraftlinien oder Quellen, indem sie sich mit neuer Masse vereinigen. So verirrt man sich alsdann hier bei der Naturerklärung nicht wieder in die Konstanz der Inertialsysteme und entgeht der Versuchung, irgendwelche Inertialsysteme als genügend für die Naturerklärung anzusehen.

Nur bei der Konstanz des Ortsvektors ist auch die Divergenz konstant, nämlich immer gleich 3, sowie der Inhalt bei dem dreifach asymptotischen Dreieck die Konstante π ist. So ist auch in dem obigen Spezialfalle die Beschleunigung g konstant, was aber selbst da wie gesagt, nicht vollkommen, sondern nur höchst angenähert erreicht wird.

Alle diese konstanten Werte entsprechen eben nur der Euclidischen Geometrie und den Inertialsystemen, welche für die Naturerklärung allein nicht genügen, sondern durch die hyperbolische Geometrie erweitert werden müssen. *Nur diese, nicht der Relativismus mit seinen verfehlten Grundsätzen, ist hier zuständig.*

In der Natur bleiben also Masse und Energie nicht identisch gleich, sondern die Masse ist konstant, während die Divergenz der Masse, da die Divergenz eine skalare Größe ist, das Maß für die Energie, Zuwachs an Kraftlinien und Verstärkung des Feldes bedeutet. Hier könnte jemand einwenden: Zuwachs an Masse ergibt größere Trägheit, weil diese der Masse proportional ist. Also ergibt Zuwachs an Masse keine größere Energie oder Divergenz, sondern nur Zuwachs an Trägheit. Indessen, größere Masse und Trägheit bedeuten zugleich

größere Statik, d. h. ein stärkeres Kraftfeld, somit Vorbedingung für größere Kinetik. Kinetische Energie kann eben ohne Statik nicht bestehen. Die statische Energie wird ja auch mit Recht potentielle oder Spannungsenergie, mit Recht auch Widerstand und Reaktion genannt. (Vgl. hierzu den Art. « Thom. Grunds. und Newton'sche Ges. » a. a. O. S. 325.

7. Die relative Bewegung.

Das Wort Bewegung besagt, daß etwas einen Weg einhält, also zu einem Ziele hingeordnet ist. Eine ziellose Bewegung ist etwas Gewaltsames, Gezwungenes, Unnatürliches, kann folglich nur bei motus violentus in Frage kommen. Der motus naturalis dagegen hat stets ein bestimmtes Ziel. Natura determinatur ad unum, sagten die Alten.

Zunächst ergibt sich hieraus, daß jeder motus naturalis *relativ* ist, d. h. auf ein Ziel bezüglich. Im Gegensatz dazu könnte ein zielloser motus violentus, da er ja den Körper aus seiner Ruhelage, d. h. von seinem Ziele entfernt, eine vom Ziele abgelöste, daher *absolute* Bewegung genannt werden. Ebenso könnte der hierzu reziproke Begriff des ungehinderten gleichförmigen, geradlinigen Beharrens in der Bewegung nach dem zweiten Teile des ersten Newton'schen Gesetzes eine absolute Bewegung genannt werden. Denn auch hierbei wird kein wirkliches Ziel erreicht. Einer solchen Bewegung entspräche nur der unendlich ferne Punkt. Auch ist ja eine derartige Bewegung in der Natur nirgends vollkommen zu verwirklichen, wie vorhin schon dargelegt wurde. Die Natur kennt vollkommen nur Kurvenbewegungen mit Beschleunigungen und Verzögerungen.

Zweitens folgt hieraus, was unter *Ruhe* im Gegensatz zur Bewegung bei motus naturalis zu verstehen ist. Wegen der allgemeinen Gravitation, die man vernünftigerweise voraussetzen muß, ist in der Natur des Universums nirgends eine absolute Ruhe. Bloß, wenn ein einziger starrer Körper allein das ganze Universum ausmachte, oder wenn ein Körper von gleichen und genau entgegengesetzten Kräften gezwungen würde, in derselben Entfernung von diesen Kraftquellen zu verharren, und wiederum vorausgesetzt, daß nur dieser Körper und jene körperlichen Kraftquellen das ganze Universum ausmachten, dann gäbe es eine absolute Ruhe. Jedoch, es ist dies abermals nichts anderes, als ein nirgends vorkommender und nirgends vollkommen herzustellender Spezialfall. Außerdem wären solche Körper, weil bewegungslos, auch keiner Zeit unterworfen, da Zeit nichts anderes ist, als numerus motus.

Aber als *relativ ruhend* kann immer derjenige Körper bezeichnet werden, der relativ zu einem anderen die größere Masse und damit die größere Trägheit und Widerstandskraft, die größere Statik besitzt, also weniger beweglich ist. Objektiv gilt daher nur das Kopernikanische Weltsystem, bloß subjektiv, nach den scheinbaren Bewegungen genommen auch das Ptolemäische System, dem ja auch unsere populäre Ausdrucksweise seit jeher und beständig für immer entspricht, weil sich die Sprache des alltäglichen Umgangs bei Gelehrten sowohl, als bei Nichtgelehrten ganz naturgemäß nach den subjektiven Sinneseindrücken richtet.

Drittens folgt, daß derjenige Punkt, auf den naturgemäß die Massen des Universums hinzielen würden infolge der allgemeinen Gravitation, das Endziel bedeuten würde. Aber aus der Offenbarung erhellt, daß Gott in der Verklärung der Welt ein außernatürliches Ziel für die Bewegungen bestimmt hat, mag es nun sein, daß eine ideale außernatürliche Ruhelage oder eine ideale Form der Bewegung beabsichtigt ist.

8. Die Gleichzeitigkeit

Im Begriffe der Gleichzeitigkeit hat der Relativismus nichts zu Tage gefördert, was nicht schon seit jeher bekannt war. Absolute oder genaue Gleichzeitigkeit ist, wie man immer gewußt hat, niemals festzustellen. Im Begriffe der Zeit ist nämlich ein Doppeltes enthalten: die einheitliche Zeitdauer und die unendlich vielen Zeitmomente innerhalb der Dauer. Man kann nun wohl eine Zeit*dauer* mit einer anderen zu einer teilweisen Deckung, d. h. zum Zusammentreffen bringen, aber niemals die beiderseitigen Anfangs- und Endmomente, sowie auch nicht irgend zwei bloße Zeitmomente innerhalb der Dauer. Das nunc temporis ist ja ein indivisibile, ähnlich wie der Punkt. Nur angenähert, aber niemals genau, auch nicht mit den sorgfältigst abgemessenen Lichtsignalen, lassen sich die Zeitmomente zur Deckung bringen, ebenso wenig wie man einzelne von den unendlich vielen Punkten der Maßstäbe obgleich wohl einzelne Teilstrecken, zur Deckung bringen kann und ebenso wenig, wie man bei Bewegung über eine Liniengrenze genau sagen kann, wann grade die Linie überschritten wird. So kann man ja auch auf verschiedenen Uhren die Zeiger niemals genau auf denselben Zeitmoment einstellen oder überhaupt eine Uhr genau regulieren, d. h. mit einem andern vorgegebenen Zeitmoment in genaue Übereinstimmung bringen usw.

9. Die Raumformen.

Auch die raum-zeitliche Größe, womit der Relativismus arbeitet, war seit jeher bekannt in der Formel:

$$dV = \frac{\delta V}{\delta t} dt + \frac{\delta V}{\delta x} dx + \frac{\delta V}{\delta y} dy + \frac{\delta V}{\delta z} dz,$$

welche das totale Differential dV ergibt, grade so, wie wenn V, der Vektor, in einem Vierachsensystem abhängig wäre von t, der Zeitkoordinate und von den Raumkoordinaten x, y, z.

Ferner, « gekrümmte Räume » gibt es nicht, sondern nur gekrümmte Linien und Flächen. Von einem Gefäße sagt man nicht, dort sei ein gekrümmter Raum, sondern nur, die Flächen- und Liniengrenzen des Gefäßes seien gekrümmt, so die Kugelfläche in der Riemann'schen und die Sattelfläche in der Lobatschewski'schen Geometrie. Sowie aber diese nur angenähert auf die physische Natur angewendet werden können, so sind auch die sogenannten mehr als vierdimensionalen Raumformen, ähnlich wie unbenannte Zahlengrößen, rein der absoluten, d. h. der nicht angewandten Mathematik angehörig.

Dagegen einzig die selbständig neben der Euclidischen Geometrie und auf Projektivität beruhende hyperbolische Geometrie wird restlos auf die physische Natur angewendet. Sie hat nämlich wohl einen gemeinsamen Unterbau mit der Euclidischen Geometrie, aber es sind das nur diejenigen Axiome, welche von dem Euclidischen Parallelenaxiom absehen. Mit Hülfe des gemeinsamen Unterbaues und des von Gauß entdeckten hyperbolischen Parallelenaxioms war sie auf die physische Natur genau anwendbar, längst bevor der Relativismus seine verfehlten Sätze als vermeintliche Erklärung der wirklichen Natur aufgestellt hatte.

Man sieht, daß in all diesen Sachen der Relativismus gegen die richtig zu verstehende und anzuwendende Newton'sche Lehre nichts Neues und Stichhaltiges vorgebracht hat, daß es aber andererseits an dieser richtigen Anwendung sehr gefehlt hatte. (Vgl. den Art. « Thom. Grunds. und Newton'sche Ges. » a. a. O. S. 319 ff.) Das freilich muß dem Relativismus zugegeben werden, daß er die richtige Ahnung hatte, etwas müsse in der modernen Weise, Physik und Astronomie zu betreiben, nicht stimmen. Aber diese Unstimmigkeit hatte ihren Grund einzig und allein darin, daß man die Sätze des großen Newton und die bewährten Thomistischen Grundsätze nicht richtig auf die

physische Natur, z. B. auf die Zentralbewegungen der Himmelskörper, anzuwenden verstand und infolgedessen der Anomalie in der Merkursbewegung ratlos gegenüberstand. Auf die Newton'sche Physik und Mechanik mußte eben die vergessene genaue Unterscheidung der Alten zwischen motus naturalis und violentus und die Gauß'sche hyperbolische Geometrie angewandt werden. So wären Physik, Astronomie und Mathematik im besten Einvernehmen geblieben. Aber man durfte nicht meinen, die Newton'schen Sätze und die bewährten Grundsätze der Alten verbessern zu können. Um kurz auf den Anfangspunkt und den tieferen Sinn des ganzen Beweisganges zurückzukommen: Sowie es einen doppelten Parallelismus gibt, so auch eine doppelte Kongruenz: die Euclidische und die projektiv-hyperbolische, nämlich die durch Zuordnung. Verkürzt wird durch Bewegung nichts, sondern einer kürzeren (längeren) Größe wird eine längere (kürzere) Größe zugeordnet. Alsdann sind solche Größen hyperbolisch gleich, Euclidisch ungleich.