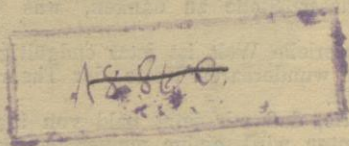


Allgemeine Grundlagen zur Entwicklung des mechanischen Entstehungsprinzips des Atoms

Von **Boris Spiegel**.

Alle Rechte vorbehalten
insbesondere der Uebersetzung.

Copyright 1924 by Boris Spiegel.



Reval. März 1924. Nömme, Harku tän. 13.

Die Entdeckung.

Nach fast zwei Jahren des angestrengtesten Ringens ist es mir schließlich gelungen, den wahren Sinn der Wechselwirkungen der Trägheit und der Schwere zu verstehen und durch die endgültige Relativisierung des Galileischen Prinzips der Trägheit und des Newtonschen Gravitationsgesetzes die zwei Relationen aufzubauen, die die ganze materielle Welt regieren:

1. (absolute Trägheitskraft) = (träge Weltmasse) \times (Intensität des absoluten Trägheitsfeldes),

2. (absolute Schwerkraft) = (schwere Weltmasse) \times (Intensität des absoluten Schwerefeldes),

aus denen zwei folgende Gleichungen nach dem Energieprinzip erwachsen:

1. (absolute Trägheitskraft) = (absolute Schwerkraft)

2. (absolute Zukunft) = (absolute Vergangenheit).

Demnach habe ich in meiner Relation die Machsche „mittlere Beschleunigung bezüglich der Gesamtheit der Weltmassen“ für die relativistische Mechanik mit der Intensität des absoluten Trägheitsfeldes ersetzt, da ich die „Trägheit“ als Urkraft der Bewegung ansehe und die elementare Masse — als eine Verdichtung des Trägheitsfeldes qualifiziere.

Beide Gleichungen verbürgen die „räumliche Geschlossenheit“ der materiellen Welt und ihre „Unbegrenztheit“, denn aus der zweiten Gleichung folgt, daß die relativen Laufbahnen der Zeit unbegrenzt geschlossene krumme Linien, eventl. regelrechte konzentrische Kreise darstellen müssen. Die materielle Welt ist demnach wirklich ohne Anfang und Ende — sie ist, wie Prof. Einstein gesetzt hat, „sphärisch“ oder auch „quasi-sphärisch“.

Im eigentlichen Sinne kann also an ein von mir im Text nur kurzungsweise dargebrachtes „Vorweltliches“ gar nicht gedacht

ist mir hierbei auch gelungen das sog. „elementare Wirkungsquantum“ von Prof. Max Plank aus dem Rang der „absoluten univariablen Konstanten“ in den Rang der relativen „quasi-Konstanten“ zu heben.

Im Text erwähnt wird, wurde ich hauptsächlich von den Prof. Mach's und Prof. Einsteins geleitet, denen ich meinen besten Dank ausspreche; aber auch dem Erfinder des 4-dimensionalen Raumzeitkontinuum — Prof. Minkowsky gebührt an dieser Stelle zu danken, was ich auch aufrichtig und

hoffe die Welt ist jetzt endgültig entdeckt, da mehr kein unüberwindliches Hindernis in der Kette der Theorie von Professor Albert

mir jetzt bald von irgendeiner Seite die Möglichkeit eröffnet, einige meiner physikalischen Erkenntnisse in die Welt zu bringen, denn sonst kann ich inzwischen gezwungen sein, da ich hier absolut mittellos bin.

Est. A

Der Verfasser.

Grundlagen zur Entwicklung des mechanischen Entstehungs- prinzips des Atoms.

(Gemeinverständliche Abhandlung.)

Von Boris Spiegel.

„Die freie Wirkung der mit wachsendem Atomgewicht der Elemente steigenden elektrisch positiven Kernladung, wie sie in der Wirkung auf die α -Teilchen und die Elektronen zur Geltung kommt, zeigt, daß die neutralisierenden negativen Ladungen, die Elektronen, räumlich vom Kern getrennt sein müssen, sie sind in dem „Atomvolumen“ verteilt. A priori können wir von ihnen aussagen, daß sie sich bewegen müssen nach Planetart auf Bahnen um den Kern, so daß ihre Zentrifugalkraft, die Anziehung des Kernes und die gegenseitige Abstoßung der Elektronen die resultierende Kraft ergeben, welche das Atom als solches erhält. Ein Atommodell mit ruhenden Elektronen ist unmöglich, es wäre ebenso wenig stabil wie eine Welt mit ruhenden Planeten.“ (Prof. W. Gerlach — „Atomabbau und Atombau“, Jena 1923.)

Aus den hier angeführten Zeilen ersehen wir, daß das elektrodynamische Prinzip des Atoms, als eines solchen, von der exakten Wissenschaft bereits als festgelegt betrachtet wird: das Atommodell Sir Ernest Rutterford's gilt heute als experimental bewiesen, nachdem es Rutterford selbst gelungen ist durch ein „Bombardement“ des Stickstoffatoms mit α -Teilchen aus dem Kern desselben Wasserstoffatomkerne herauszuschlagen.

Der englische Physiker J. J. Thomson lieferte zu diesem Atommodell die Erklärung, daß die „Korpuskeln“ (Elektrone) aus dem Atomkern stammen, aus welchem sie durch die von ihnen entwickelte Zentrifugalkraft und gegenseitige Abstoßkraft auf eine bestimmte Entfernung vom Kern herausge-

schleudert sind, auf welcher sie ihre Bahnen um den Kern herum belaufen.

Der holländische Physiker Niels Bohr hat das Atommodell Rutterfords weiter ausgebildet und fand darin die Möglichkeit, im Zusammenhang mit der Quantentheorie von Prof. Max Plank, sehr wichtige Probleme der Spektroskopie und der benachbarten Gebiete der Physik und der Chemie wesentlich aufzuklären (z. B. die Erklärung der Spektrallinien von Wasserstoff und Helium).

Im engen Zusammenhange mit der Maxwell-Lorenzschen Elektrodynamik und der aus dieser selbst hauptsächlich „auskristallisierten“ speziellen Relativitätstheorie sind wir schließlich zu der sog. Elektronentheorie der Materie gelangt, nach welcher heute bereits als festgestellt betrachtet wird, daß nicht Wasserstoffatome, wie Dr. Prowt es bereits 1815 angenommen hat, elementare Bausteine des ganzen Kosmos sind, sondern die Elektrone.

Der Versuch Fizeau und die Erscheinung der Aberration sprachen wohl für den sog. „quasi-undeformierbaren Äther“ und setzten die Theorie des Lorenzschen „ruhenden“ Äthers und damit auch die Theorie seiner Elektrodynamik in eine sehr kritische Lage. Jedoch durch die von Prof. Einstein selbst gelieferte Lorenztransformation bekam die Maxwell-Lorenzsche Elektrodynamik eine wesentliche Stütze und ist heute bereits fast endgültig angenommen.

Man nimmt an, daß bei einfachen Elementen — in den Atomen von Wasserstoff und Helium — die Elektronen kreisförmige und elliptische Bahnen um den Kern herum belaufen; daß jedoch in komplizierten Atomen nicht alle Elektronen auf einer gleichen Entfernung vom Kern angeordnet sind — sie sollen vielmehr entweder in konzentrischen Ringen oder auch in Sphären sich um den Kern herum bewegen.

Es wird auch angenommen, daß die Lage der Elektronen im „Atomvolumen“ die chemischen und einige physikalische Eigenschaften der sog. chemischen Elemente bedingt: die Valenz z. B. soll von der Zahl der äußeren Elektronen abhängig sein, welche ein Atom frei abgeben resp. annehmen kann — positive und negative Valenz. Hierbei ist die Valenztheorie von Kossel besonders zu erwähnen, welche einen so weitgehenden Fortschritt bedeuten soll, daß man hoffen will, auf ihrem Wege schließlich zur mathematischen Chemie

übergehen zu können, die uns exakte Formeln für die chemische Verbindung und Zerlegung aller chemischen Elemente liefern dürfte.

Durch Berechnungen ist es festgestellt worden, daß die Masse des Elektrons, die als konstant angesehen wird, um ca. 1830 mal kleiner ist als die des Wasserstoffatomkernes. Die elektrisch negative Ladung des Elektrons soll konstant sein und beläuft $1,59 \times 10^{-10}$ coulomb; diese negative Ladung, als die kleinste, welche bisher festgestellt werden konnte, wird als das elementare elektrische Quantum bezeichnet.

Auf gleichem Berechnungswege wurde bestimmt: der Halbmesser des Elektrons mit ca. 10^{-13} cm, derjenige des Wasserstoffatomkernes mit ca. 10^{-12} cm und derjenige des ganzen Wasserstoffatoms mit ca. 10^{-8} cm.

In den Grenzen der vorliegenden kurzen Abhandlung wäre es ganz unmöglich, den momentanen Stand der Atomistik genauer zu präzisieren und alle klangvollen Namen der vielen Wissenschaftler zu nennen, die an den bisherigen Fortschritten auf dem Gebiete dieses bedeutendsten und interessantesten Problems der Welt sich mehr oder weniger verdient gemacht haben.

Das Ziel dieser Abhandlung ist, weder etwas Neues dem heute von der exakten Wissenschaft angenommenen Atommodell als einem solchen anzubringen, noch eine Kritik über das Atommodell selbst zu üben; vielmehr aber — dieses Atommodell durch eine allgemeine Erklärung des mechanischen Entstehungsprinzips des Atoms zu stützen und hierbei eine neue Anschauung über die den Atom anfänglich bildenden Elemente zu äußern.

Selbstverständlich kommen wir hierbei in eine scharfe Kollision mit der rein elektrischen Theorie der Materie und damit auch teilweise in Widerspruch zu der Theorie der Maxwell-Lorenzschen Elektrodynamik; jedoch hat das Atommodell Rutterfords als solches keinen unbedingten direkten Zusammenhang weder mit der rein elektrischen Theorie der Materie noch mit der Maxwell-Lorenzschen Elektrodynamik, und könnte einwandfrei auch dann weiter bestehen, wenn diese Theorien schließlich doch exaktwissenschaftlich widerlegt sein würden: das Atommodell Rutterfords entstand mehr auf experimentellem Wege und ist ein Resultat einer sehr erfolgreichen Anpassung an die von der Wissenschaft exakt

festgelegten Tatsachen und Daten, nicht aber ein Erfolg einer systematisch durchgeführten theoretischen Abhandlung.

Nach der Lorentzschen Theorie der Elektrizität, des Äthers und der Materie beeinflußt letztere nur sekundär das elektromagnetische Feld, und zwar nur insofern, als sie, ebenso lückenlos vom Lorentzschen „ruhenden“ Äther durchdrungen wie der ganze übrige Weltraum, elektrische Ladungen mit der räumlichen Dichte trägt und mit sich fortführt, wobei nicht ausgeschlossen wird, daß elektrische Ladungen, auf sehr kleine voneinander getrennte Raumbezirke beschränkt, auch außerhalb der Materie auftreten und sich ganz selbständig bewegen können.

Die Prüfungen der Kanal- und Kathodenstrahlen und der mit denselben identischen α - und β -Strahlungen radioaktiver Elemente haben aber ergeben, daß nur negative Ladungen sich frei von der Materie bewegen können, und nur solange, bis sich ihnen die nächste Gelegenheit bietet, sich mit der Materie wieder zu verbinden; dagegen die positiven Ladungen haben sich als konstant mit der Materie verbunden erwiesen.

Die Ergebnisse der Erforschung der sog. „Elektrolythen“ (Schoenflies und Madelung) und die von Stern und Born gelieferten experimentellen Nachweise für die sog. „kinetische Gastheorie“ sind wohl sehr schwerwiegende Argumente für die rein elektrische Theorie der Materie.

In den elektromagnetischen Feldgleichungen haben wir es auch nur mit den „Dichten“ und den „Intensitäten“ der „Felder“ zu tun. Da durch die Prüfungen dieser Felder im Vakuum (der Lorentzsche Äther ist mit dem reinen Vakuum identisch) festgestellt worden ist, daß alle ihre Wirkungen und Erscheinungen durch solche Feldgleichungen vollständig erschöpft werden, so wäre es anzunehmen, daß in Wirklichkeit bei diesen Erscheinungen und Wirkungen keine irgendwelche dritten physikalischen Werte teilnehmen und daß die elektromagnetischen Felder demnach als vollkommen selbständige Realitäten elementaren Charakters anzusprechen wären.

Prof. Einstein hat sich diesbezüglich dahin geäußert, daß „bei dem heutigen Stand der Theorie die Sachlage sich so vorstellt, als ob das elektromagnetische Feld im Vergleich zu dem Schwerefeld durch ein ganz neues formelles Motiv begründet ist, als ob die Natur anstatt elektromagnetischer Fel-

der den Äther der Schwere auch mit Feldern anderer Type, z. B. mit Feldern des Skalarpotenziales versehen konnte.“

Alle diese Argumente, welche für die elementare Selbstständigkeit des elektromagnetischen Feldes und somit für die rein elektrische Theorie der Materie sprechen, dürften uns vollkommen genügen in dem Falle, wenn wir alle den „Atom-bau“ und den „Atomabbau“ betreffenden Fragen auf elektrischem Wege als befriedigend gelöst betrachten dürften; jedoch müssen wir, wie des weiteren gesagt wird, leider einsehen, daß dies durchaus nicht zutrifft; vielmehr kommen wir auf diesem Wege öfters zu derartigen Widersprüchen, die geeignet sind das bisherige klare Verständnis für die Wechselwirkungen zwischen den elektrischen Ladungen in ein sehr geheimnisvolles Dunkel zu verhüllen:

erstens: wenn wir a priori gelten lassen wollten, daß die elementare Masse eine Verdichtung des elektromagnetischen Feldes ist, so bleibt es doch ganz unbegreiflich, wie die mit einer elektrischen Ladung eines Vorzeichens behafteten elementaren konstituierenden Masseneinheiten in der „Korpuskel“ zusammenhalten können, nicht aber unter dem Einfluß ihrer abstoßenden gegenseitigen Wirkung zerstreut werden;

zweitens ist es bisher von keiner Seite, wenn auch nur annähernd befriedigend, erklärt worden — weswegen eigentlich der Elektron in einer bestimmten Entfernung vom Kern des Atoms eine kreisende Bewegung ausführt, für welche krummlinige Bewegung doch unbedingt ein Paar unter einem Winkel zueinander wirkenden Kräfte notwendig sind. Analog hierzu ist auch der Bestand der sog. Gitterkonstante im Kristallionengitter bisher nicht zufriedenstellend gerechtfertigt worden; das von Born diesbezügl. allgemein abgeleitete Kraftgesetz klärt nicht den Ursprung der Kräfte und die von Prof. Gerlach auf rein elektrischem Wege hierzu gelieferte Erklärung bedingt wenigstens eine weitere atomistische Struktur der Ionen, bei der Erwägung welcher dieselbe Grundfrage doch wiederum in ihrer ganzen Größe und Dunkelheit vor uns treten würde;

drittens sind die experimentell bewiesene Verminderung des absoluten Betrages der Geschwindigkeit und die Veränderlichkeit der Richtung der die Materie durchdringenden Elektronen bisher auch unbeleuchtet verblieben.

Was die Prüfungsergebnisse für die Kathoden- und β -Strahlungen anbetrifft, so dürften diese nur so aufgenommen werden, daß die negativen Ladungen frei von der Materie als solcher existieren und sich bewegen können; jedoch, wie es z. Z. bereits schon angenommen ist, sind diese Strahlungen auch unbedingt einer elementarmateriellen Natur und haben ihre elementaren Ladungseinheiten (Elektronen) zweifellos konstant eine elementarmaterielle Masseneinheit zum Träger.

Des weiteren hat die von Prof. Max Plank aufgestellte Frage noch keine Lösung gefunden: „Was wird aus der Energie eines Lichtquantums nach vollendeter Emission? Breitet sie sich bei ihrer weiteren Fortpflanzung im Sinne der Huygenschen Wellentheorie nach verschiedenen Richtungen aus, indem sie einen stets größeren Raum einnimmt? Oder fliegt sie im Sinne der Newtonschen Emanationstheorie wie ein Projektil in einer einzigen Richtung weiter? Im ersteren Falle würde das Quantum niemals mehr imstande sein, seine Energie auf eine einzige Raumstelle so stark zu konzentrieren, daß sie dort ein Elektron aus seinem Atomverband lösen kann, im zweiten Falle würde der Haupttriumph der Maxwell'schen Theorie: die Kontinuität zwischen dem statischen und dem dynamischen Felde und mit ihr das bisherige volle Verständnis für die bis in die feinsten Einzelheiten durchforschten Interferenzphänomene, geopfert werden müssen.“

Schließlich gibt uns die experimentell bewiesene Tatsache, daß die Kristalle keine Molekülverbindung darstellen, sondern aus Ionen entgegengesetzter elektrischer Ladung gleicher Größe bestehen, durchaus noch keine Veranlassung anzunehmen, daß zwischen allen Atomen, also auch in den Molekülen, nur elektrische Kräfte wirken, viel weniger aber noch die Folgerung zu ziehen, daß in dem Atom selbst nur solche Kräfte wirken müssen, die wir als Molekül- und Kristallkräfte kennen; denn — die Atome werden aus der elementaren Masse aufgebaut, dagegen die Molekülen und Kristalle aus der Materie, d. h. aus Atomen, die als solche nach außen sowohl elektrisch neutral wie auch elektrisch aktiv auftreten können. Unserer Ansicht nach sind die aktiven elektrischen Ladungen der Ionen als Ladungen sekundären Ursprungs zu betrachten, d. h. als solche, die einem jeden Atom durch Einwirkung von außen zugebracht werden können. Auch nach der Zähl-

methode der Elektronen durch die Zerstreung der Röntgenstrahlen in den Kristallen ist ein einfaches positives Ion ein Atom, welches einen Elektron weniger hat als es seinem normalen Zustande entspricht.

Jedenfalls dürfen wir die elementare Masse in bezug auf ihre physikalischen Eigenschaften nicht ohne weiteres mit der aus ihr gebildeten Materie identifizieren; höchstens doch nur im Sinne der Erregung der Schwerkraft, da wir ja wissen, daß die Struktur, Konfiguration, Substanz und überhaupt der physikalische Zustand der Materie selbst keinen Einfluß auf die Erregung des Gravitationsfeldes hat, sondern nur die „träge“ Masse der Materie.

Wir wissen auch, daß unser vierdimensionales Raumkontinuum (Minkowsky) nicht homogen und nicht isotrop ist und daß einem jeden Raumzeitelement die Funktion einer bestimmten Potenz der Schwere beigemessen ist, was Prof. Einstein veranlaßte, in Erweiterung der von Mach gegebenen Idee, die physikalische Natur des Weltraumes durch die zehn Funktionen der Potenzen der Schwere $g_{\mu\nu}$ zu beschreiben und damit auch zu zeigen, daß in der Nähe schwerer Massen der Lorenzsche „ruhende“ Äther sich wesentlich von dem Äther der allgemeinen Relativitätstheorie — dem sog. Äther der Schwere unterscheidet. Letzteres bedingt aber, daß in der Nähe schwerer Massen die Gravitationskräfte einen wesentlichen direkten und indirekten (durch die Schaffung eines dichten widerstandsfähigen Mittels) Einfluß sowohl auf das Entstehen, die Konfiguration und Struktur der elementaren Masse wie auch auf den ganzen Prozeß der Bildung des Materienatoms und auf die endliche Struktur und Konfiguration der Materie als solcher ausüben.

Tatsächlich kann sich das Bildungsgebiet der Materie aus den Urelementen auch nur auf begrenzte Entfernungen von schweren Massen erstrecken, nicht aber in den masselosen Weltraum übertragen gedacht werden, wo wir nur das Leben der Urelemente elementarmaterieller Natur selbst denken können, deren Strahlungseffekt auch erst durch die materielle Mitte bedingt wird, in der wir leben und alle physikalischen und chemischen Erscheinungen beobachten und erkennen lernen.

Alle diese für den exakten Theoretiker unerfreulichen Tatsachen und Umstände dürften uns zur Überzeugung brin-

gen, daß eine rein elektrische Theorie der Materie haltlos ist, und uns veranlassen, andere Wege zu erforschen, auf welchen die noch in der vollsten Dunkelheit verbleibenden Fragen der Atomistik vielleicht schließlich doch noch von einer höheren Warte aus eine exakt wissenschaftliche und erschöpfende Beleuchtung erfahren könnten.

Sehr bemerkenswert ist es wohl, daß gerade zu der Zeit, wo die Relativitätstheorie von Professor Albert Einstein eine so enorme Entfaltung erlebt und ihre Prinzipien, Postulate und Berechnungswerte eine so vollständige Rechtfertigung nicht nur durch die genauesten astronomischen Beobachtungen, Messungen und Berechnungen, sondern auch in einer ganzen Reihe experimentell bewiesener physikalischen Tatsachen gefunden haben, die Quantentheorie von Professor Max Plank in der Natur etwas Konstantes entdeckt — das „elementare Wirkungsquantum“ (etwa $6,52 \cdot 10^{-27}$ erg sec.), welches der in einem Raumzeitelement enthaltenen Wirkungsgröße ihren bisher relativistischen Charakter scheinbar endgültig raubt — und Tatsachen nachweist, die, wie Prof. Einstein selbst geäußert hat, der weiteren Entwicklung der Theorie des Schwerfeldes vielleicht noch unüberwindliche Hindernisse in den Weg legen können.

Wir sind hierüber aber der Meinung, daß dem allgemeinen Sinne nach muß das „Wirkungsquantum“ eine elementare absolute universelle Konstante in dem Falle sein, wenn in den absoluten Weltraum ein universeller qualitativ konstanter Äther postuliert werden dürfte, oder wenn wir es universell konstant, anstatt eines solchen, mit dem reinen Vakuum zu tun haben, denn — was ist die Zeit?

Die Zeit ist der Wechsel der absoluten dreidimensionalen Raumbegriffe im absoluten vierdimensionalen Raumzeitbegriff; die Elemente der absoluten Zeit sind — die absolute Trägheitskraft, als ein Element der absoluten Zukunft, und — die absolute Schwerkraft, als ein Element der absoluten Vergangenheit.

(absolute Trägheitskraft) = (träge Weltmasse) · (Intensität des abs. Trägheitsfeldes)

(absolute Schwerkraft) = (schwere Weltmasse) · (Intensität des abs. Schwerfeldes)

Da die absolute Größe der Energie und des Impulses des absoluten Trägheitsfeldes dem Energieprinzip nach eine ab-

solute Konstante sein muß und da wir wissen, daß die schwere und die träge Masse eines Körpers (der Weltmasse) einander gleich sind, so folgt aus diesen beiden Relationen
(absolute Trägheitskraft) = (absolute Schwerkraft).

Demnach beruht die Welt auf Wechselwirkungen dieser beiden Urkräfte und ist ewig, jedoch durch die Funktion der Zeit in ihren Eigenschaften wechselnd.

Die absolute Wirkungsgröße eines gegebenen Raumzeitelements ist von dem Verhältnis der absoluten Funktionswerte der Potenzen der Trägheit und der Schwere abhängig, die für das gegebene Raumzeitelement maßgebend sind. Da dieses Verhältnis nur im absoluten Sinne der Zeit, aber nicht des Raumes, absolut konstant (also = 1) ist, so kann das sog. „elementare Wirkungsquantum“ von Prof. Max Plank keine absolute universelle Konstante sein, sondern nur eine relative quasi-Konstante, die nur in einem dauernd bestehenden quasi-homogenen und -isotropen Gravitationsfelde als solche bestehen kann, was sie in den Tatsachen auch leistet, da wir als solches Gravitationsfeld dasjenige in der nächsten Nähe unseres Planeten qualifizieren dürften.

Wie es dem aber auch sei, wir werden uns des weiteren erstens — von dem Gedanken Prof. Mach's leiten lassen, daß die Trägheit auf Wechselwirkungen der Körper beruhe, welcher Gedanke in erster Näherung auch in den Gleichungen der Relativitätstheorie vertreten ist, und zweitens — von dem Gedanken Prof. Einsteins, daß es eine endliche mittlere Dichte der Materie in der Welt gebe und daß die Welt demnach räumlich geschlossen ist.

Diese beiden außerordentlich kühnen, aber auch nicht minder begründeten Gedanken vertreten einander vollkommen, denn bei einer „quasi-euklidischen“ Welt wäre der Gedanke Mach's haltlos; bei einer räumlich geschlossenen Welt aber müssen alle mechanischen und metrischen Eigenschaften des Raumes durch die Materie bestimmt sein und muß die Materie also elementar diejenige selbständige Qualität besitzen, die dieser Anforderung vollkommen entspricht — sowohl die Eigenschaften zur Schwere wie auch zur Trägheit in vollem Maße.

Prof. Mach, um es zu vermeiden, irgendwelchen „realen“ Äther postulieren zu müssen, hat es versucht, die Beschleunigung gegen den absoluten Raum durch eine mittlere Beschleunigung

nigung bezüglich der Gesamtheit der Weltmassen in der Mechanik zu ersetzen; jedoch, da dieser Gedanke eine „Fernwirkung“ voraussetzt und das Prinzip der „Fernwirkung“ in der hertigen Wissenschaft durch das Prinzip der „Nahewirkung“ oder des „Feldes“ ersetzt worden ist, so war Prof. Mach, um den Anforderungen der heutigen Physiker zu genügen, schließlich doch gezwungen, auch hierbei einen Äther, als Vermittler der Einwirkungen der Trägheit, einzuführen, der, wie wir schon einmal erwähnt haben, seine vollkommene Ausbildung im Äther der allgemeinen Relativitätstheorie erlangt hat.

Diese beiden Gedanken zwingen uns aber dringend, sowohl das Galilei-Newtonsche Prinzip der Trägheit wie auch das Newtonsche Gravitationsgesetz als Gesetze zu betrachten, die im Sinne der Zeit keine absolute Gültigkeit haben können.

Wenn wir uns auf den Standpunkt des Begründers der positiven Philosophie August Comte stellen wollen, so ist es für die exakte Wissenschaft, die einen praktischen Wert haben soll, durchaus nicht notwendig „das zu untersuchen, was wir die anfänglichen und finalen Ursachen nennen.“ In diesem Sinne genügt es vollkommen, sich zwei wissenschaftlich exakt festgestellte Tatsachen (Grenzpunkte) als eine relativ anfängliche Ursache — einerseits, und als eine relativ endliche Folgeerscheinung — andererseits, festzulegen, zwischen denen wir nach dem Prinzip des allgemeingültigen Kausalgesetzes unseren „Kosmos“ aufbauen.

Diese zwei Grenzpunkte sind uns heute durch die exakte Wissenschaft wie folgt gegeben: die elementare rotierende Masse mit ihren Eigenschaften der Trägheit und der Schwere — einerseits und die Materie in ihren „stationären Zuständen“ und mit ihrem Emissions- und Absorptionsvermögen — andererseits. Das Problem unserer heutigen Abhandlung liegt im Anfang dieser Kausalkette und, da es sich gerade um eine strittige Frage über die Qualität der elementaren Masse handelt, so sind wir gezwungen gerade zu erklären, wie wir uns im allgemeinen die elementare Masseneinheit und die Entstehung der Masse auf einem rein mechanischen Wege denken; hierbei werden wir, der leichteren Auffassung wegen, eine Schilderung geben, die ein wenig anders die Sachlage darbringt als dies unserem Vorstellungsvermögen nach in

Wirklichkeit der Fall ist; jedoch der allgemeine Sinn bleibt natürlich derselbe.

Wenn wir uns das gesamte „Vorweltliche“ schilderungsweise als ein im reinen Vakuum in dichten, aber doch getrennten parallelen Linien ungleichen Abstandes sich mit einer enormen Geschwindigkeit geradlinig und gleichförmig bewegendes Trägheitsfeld denken und annehmen, daß die Potenz der Schwere der urelementaren Trägheitseinheiten ursprünglich = 0 war, so müssen wir auch einsehen, daß, wenn das Galileische Prinzip der Trägheit im Sinne der Zeit eine absolute Gültigkeit hätte, die Welt, wie wir sie kennen, auf diesem Wege niemals zustandekommen könnte, denn die ursprüngliche parallele Anordnung der Trägheitseinheiten im Weltraum müßte dauernd anhalten, d. h. ewig bestehen bleiben. Wir müssen also annehmen, wenn die Voraussetzung des vorweltlichen Trägheitsfeldes richtig ist, daß unsere Welt durch die Funktion der Zeit zustande gekommen ist, im Sinne einer allmählichen, vielleicht erst in vielen Millionen Jahren wesentlich gewordenen Abschwächung der Trägheitsfähigkeit der urelementarmateriellen Trägheitseinheiten — einerseits und einer äquivalenten, im Sinne einer innerlichen Wechselwirkung der Trägheit mit der Schwere in den urelementarmateriellen Trägheitseinheiten, Zunahme ihrer Schwerkraft — andererseits.

Wir sehen die urelementare Masse der urelementaren Trägheitseinheit als eine absolute Konstante an, wozu wir uns teilweise auch dadurch veranlaßt sehen, daß wir wissen: „die schwere und die träge Masse eines Körpers sind einander gleich.“

Dieser von der Mechanik schon früher registrierte außerordentlich wichtige Satz wurde erst von Prof. Einstein auf das genaueste interpretiert. Wir sehen es mit Prof. Einstein vollkommen klar ein, daß „dieselbe Qualität des Körpers sich je nach Umständen als Trägheit oder als Schwere äußert“, und sind der vollsten Überzeugung, daß die Wechselbeziehungen dieser urelementaren Kräfte nicht nur zwischen selbständigen Körpern zustande kommen können, sondern daß diese Wechselwirkungen, der Funktion der Zeit unterworfen, auch in den einzelnen urelementarmateriellen Trägheitseinheiten, also innerlich geschehen: **der absolute Wert der Potenz der Trägheit der urelementaren Trägheitseinheit bedingt die ab-**

solute Geschwindigkeit ihrer Bewegung, die bei der absoluten Potenz = 0, auch gleich 0 wäre, in welchem Falle die Potenz der Schwere ihren maximalen absoluten Wert erreicht haben dürfte — der kritische absolute Ruhezustand.

Die vor zwei Jahren entdeckten sog. Ultra-X-Strahlen könnten sich eventuell als eine unter der Einwirkung der Schwerkraft unseres Planeten befindliche Fortpflanzung der urelementaren Masseneinheiten erweisen.

Unserem Vorstellungsvermögen nach hat die urelementar-materielle Trägheitseinheit ursprünglich keine elektrische Ladung gehabt, noch hat ihr eine solche ihre eigentliche selbständige Bewegung beibringen können. Die elektrische Ladung der elementaren Masseneinheiten kann unserer Ansicht nach erst nur in sekundärer Linie durch die Rotation einer elementaren Masse bewirkt werden.

Das Obige würde genügen, um für den Zweck unserer heutigen Aufgabe zu erkennen, wie wir uns das Zustandekommen der elementaren Atommasse auf einem rein mechanischen Wege denken.

Wenn wir uns jetzt eine rotierende elementare Atommasse als eine Konzentration der elementaren Masseneinheiten denken, welche durch die gegenseitige Einwirkung der mit der Zeit die Trägheit überwiegenden Schwerkraft dieser Masseneinheiten zustande gekommen ist, in welcher alle die elementare Masse konstituierenden elementaren Masseneinheiten starr miteinander verbunden sind, so wissen wir, daß diese elementare Atommasse einen bestimmten gesamten Energiewert besitzt, der dem Energieprinzip nach der Summe der kinetischen Energiewerte aller einzelnen die Atommasse konstituierenden elementaren Masseneinheiten gleich sein muß.

Würde die elementare Atommasse nach ihrer endlich stattgefundenen Konzentration sich in einem absoluten Ruhezustande befinden, so würde ihr gesamter Energiewert schließlich unter allen einzelnen elementaren Masseneinheiten gleichmäßig verteilt sein, was dadurch zustande kommen dürfte, daß die ganze Atommasse gleichmäßig erwärmt sein müßte; der Druck dürfte bei der elementaren Masse hierbei absolut keine Rolle spielen, da eine absolut starre Verbindung der konstituierenden elementaren Masseneinheiten vorausgesetzt wird.

Durch die Rotation der elementaren Atommasse geschieht aber eine ganz andere Verteilung des gesamten Energiewertes

derselben. Zu allererst verbleibt ein Teil derselben in der Form der kinetischen Energie der rotierenden Atommasse. Der restliche Energiewert der Atommasse — der Wärmeenergiewert — wird im umgekehrten Verhältnis zu den kinetischen Energieladungen der einzelnen Masseneinheiten in der Atommasse verteilt in dem Sinne, daß die äquatorial angeordneten sich mit einer größeren Beschleunigung um die Atomachse drehenden elementaren Masseneinheiten eine größere Ladung an kinetischer (mechanischer) Energie und eine entsprechend kleinere Ladung der Wärmeenergie erhalten als die näher zur Drehachse liegenden, und zwar im quadratischen Verhältnis mit ihrem Abstände von derselben.

Dieses Moment der Verteilung des Wärmeenergiewertes in der elementaren Atommasse ist unserer Ansicht nach als eine Verdichtung einerseits und eine Verdünnung andererseits des Wärmefeldes anzusprechen und bedeutet nichts anderes als den Übergang der Energie der Wärme in die Energie der Elektrizität: die mehr äquatorial angeordneten elementaren Masseneinheiten erhalten demnach eine negative, dagegen die übrigen eine positive elektrische Ladung. Hiermit wird auch die elektrische Neutralität des Atoms nach außen erklärlich und es wird ebenso klar verständlich, weswegen mit dem wachsenden Atomgewicht die elektrisch positive Ladung des Kernes und die Anzahl der Elektronen steigen.

Auch viele andere wesentlichen Fragen der Atomistik finden auf diesem Wege ihre vollkommen befriedigende Erklärung; jedoch sind wir bereits an die äußere Grenze unserer heutigen Aufgabe gelangt und so wollen wir noch als Schlußpassus alle die Hauptmomente wiederholen, welche bei einer von der Wissenschaft zu erwartenden systematischen theoretischen Abhandlung über das Entstehungsprinzip des Atoms unserem obigen Vorstellungsvermögen nach unbedingt in Betracht gezogen werden sein müssen:

1. Das Gravitationsfeld unseres Planeten.
2. Die Gravitationskräfte zwischen den die elementare Atommasse konstituierenden elementaren Masseneinheiten.
3. Der ursprüngliche gesamte Energiewert der elementaren Atommasse.
4. Der kinetische (mechanische) Energiewert der rotierenden Atommasse und der Wärmeenergiewert derselben.

5. Das elektrische Äquivalent für die verteilten Wärmeenergiewerte.

6. Die Absonderung der Elektronen durch die Zentrifugalkraft.

7. Die mechanischen Kräfte der absoluten elektrischen Ladungen des Kernes und der Elektronen.

Wir sind der besten Hoffnung, daß auf diesem Wege auch alle die wichtigsten Fragen der Atomistik ihre Lösung finden werden.

„Hypothese non fingo!“ antwortete Newton, als er um eine Erklärung der Schwerkraft selbst befragt wurde. Seit Newton ist eine geräumliche Zeit verstrichen, in der die exakte Wissenschaft enorme Fortschritte gemacht hat und es so weit in ihren Erkenntnissen der Natur gebracht hat, wie es Newton selbst und seine gelehrten Zeitgenossen nicht träumen durften, und doch stehen wir dieser Frage auch heute noch vollständig fassungslos gegenüber.

Hypothesen bauen wir nicht! müßten wir, Newtons Beispiel folgend, antworten, wenn man uns heute fragen wollte: Was ist die Trägheit? Und wir sind der festen Überzeugung, daß diese beiden Fragen auch niemals exakt wissenschaftlich ihre Lösung finden können — es ist das Gebiet der Metaphysik. (Meine „Weltanschauungskrisis“, Reval 1923.)

Jedoch was das Gebiet der exakten Physik anbetrifft, so denken wir, daß wir gut vorwärts gekommen sind und heute mit Prof. Einstein sagen können: „Die Welt ist endlich, jedoch unbegrenzt,“ ebenso als sie zeitlich, jedoch ewig ist: sie hat nicht nur eine endliche mittlere Dichte der Materie, sondern sie hat auch eine endliche mittlere Geschwindigkeit der absolut konstanten urelementaren Masseneinheit, und dies ist der eigentliche Sinn des Energieprinzips! . . .

Reval, den 11. März 1924.

B. Spiegel.



Est.
A-12 453
23683