

DIE MODERNE THEORETISCHE PHYSIK UND DER ÄTHER

EINE VERTEIDIGUNG DES MATERIELLEN ÄTHERS

VON

F. SCHUSTER

OBERSTLEUTNANT A. D.

INHALT

Vorwort

1. Die moderne theoretische Physik
2. Der Lichtäther und das Relativitätsprinzip
3. Der materielle Äther
4. Der Widerstand im Raume

Schlußbetrachtung



G. BRAUNSCHWEIGER HOFBUCHDRUCKEREI
UND VERLAG · 1913 · KARLSRUHE I. B.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000298482

Die moderne theoretische Physik und der Äther

Eine Verteidigung des materiellen Äthers

Von

F. Schuster

Oberstleutnant a. D.



Karlsruhe i. B.

G. Braunsche Hofbuchdruckerei und Verlag

1913

Wey/4



II 31769

Akc. Nr. 4113/50

Inhalt

	Seite
Vorwort	5
1. Abschnitt: Die moderne theoretische Physik	10
2. Abschnitt: Der Lichtäther und das Relativitätsprinzip	14
3. Abschnitt: Der materielle Äther	25
4. Abschnitt: Der Widerstand im Raume	33
Schlußbetrachtung	37

Vorwort

In der Sitzung des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Karlsruhe hielt ich am 17. Januar einen Vortrag: „Über Beziehungen der 18.6jährigen Periode der Mondsknoten, des sogenannten Mondzirkels, zu einer Periode der Sonnenflecken und einer solchen der Kometenbewegung“, dessen Inhalt in kurzer Fassung dahin ging, daß zwar verschiedene Beziehungen zwischen den Sonnenfleckenperioden und periodischen Erscheinungen auf unserer Erde bekannt wären, doch seien dieselben, soweit ich wüßte, rein statistischer Natur.

Im Laufe meiner Mondarbeiten sei ich nun auf die im Thema benannten Beziehungen gekommen, welche uns meines Erachtens Aufschluß über die Vorgänge im Weltraume geben könnten.

Nachdem ich den Gang der Untersuchung erklärt und an verschiedenen Kurventafeln die erwähnten Beziehungen gezeigt hatte, kam ich zu folgendem Schluß:

Wenn der Mond, wie deutlich nachgewiesen, die verschiedensten atmosphärischen Wellensysteme erzeugt, welche, abgesehen von denen, aus anderen Ursachen, sich so rein erhalten, daß sie theoretisch zu trennen und nachzuweisen sind, so muß, schon im Hinblick auf das Energiegesetz, angenommen werden, daß auch die Erde auf den Mond, durch den Raum hindurch, eine Resonanzwirkung ausübt, die natürlich einen der Schwingung fähigen Äther voraussetzt. Besteht aber zwischen dem Mond und der Erde ein solches Wechselverhältnis, so ist es zwischen allen Weltkörpern ganz natürlich.

Die Übereinstimmung im Hauptmittel der Kometenfunktion mit der 18.6jährigen Mondperiode bedeute dann, daß die Bewegung der Weltkörper in ihrem periodischen Erscheinen und der Neigung ihrer Bahnebene, die Einwirkung eines großen Gesetzes, des der Attraktion, durch Wellenstöße verschiedener Stärke ausgeübt,

verrate, welche Stöße diese Körper wieder nach der Sonne zurückgeben müssen und den bildlichen Ausdruck für diese Vorgänge sehe ich in den Sonnenflecken.

Wenn ich hier eine Ansicht vertreten hätte, von welcher sich bisher kaum ein Sterblicher hätte etwas träumen lassen, so hätte ich dies gewagt, weil ich auf ganz anderem Wege ebenfalls zur Erkenntnis gekommen sei, daß das Wesen der Massenanziehung durch den Raum hindurch nur unter der Voraussetzung eines der Schwingung fähigen, also materiellen Äthers verständlich gemacht werden könne.

Ende Februar wurde das Referat über diesen Vortrag mit folgendem Zusatz veröffentlicht:

Der Vorsitzende dankte dem Vortragenden für seine Mitteilung und die Mühe, die er sich zur Feststellung der vermuteten Beziehungen gegeben hat, mit Hinweis darauf, daß das Aufsuchen von Zusammenhängen auf empirischem Wege wie das Beispiel Keplers beweist, dessen Erforschung der Planetenbewegung zur Erkenntnis des Gravitationsgesetzes führte, für die Wissenschaft von großem Werte sein kann. Wie gerade dieses Beispiel zeigt, erlangen die Resultate aber eben erst dann wirklichen Wert, wenn auf Grund der so erhaltenen Hypothesen Vorausberechnung der Erscheinungen möglich wird; denn diese eben ist die eigentliche Aufgabe der Wissenschaft. Man muß sich auch hüten, aus quantitativen Beziehungen sofort auf kausale Zusammenhänge zu schließen. So kann man z. B. aus den verschiedenartigsten Erscheinungen, die in gar keiner innern Beziehung stehen, wie in einem der letzten Vorträge gezeigt wurde, mathematische Ausdrücke für die Molekülzahl pro Kilogramm ableiten. Indem man alle Ausdrücke einander gleich setzt, erhält man quantitative Beziehungen zwischen jenen Erscheinungen, denen kein direkter kausaler Zusammenhang entspricht. Ein wesentliches Erfordernis wissenschaftlicher Behandlung ist ferner das, daß nicht Anschauungen, die die Wissenschaft längst als irrig nachgewiesen hat, wie z. B. die Existenz mechanischer Wellen im Äther, wie sie die alte Undulationstheorie des Lichtes annahm, ohne Gegenbeweis und ohne Hinweis auf die bestehende Literatur ohne weiteres als zulässig vorausgesetzt werden. Ebenso wenig gestattet wissenschaftliche Behandlung die Außerachtlassung der neueren Forschung auf dem betreffenden Gebiete. Beispielsweise liegen über die Gravitation eine Menge Arbeiten aus

letzter Zeit vor, in welchen nicht nur Hypothesen aufgestellt, sondern quantitativer Prüfung an den Tatsachen unterworfen werden. Solche, den Anforderungen der Wissenschaft entsprechende, mit großer Sorgfalt durchgeführte Arbeiten dürfen nicht einfach als nicht vorhanden betrachtet oder als unwesentlich übergangen werden. Vermutlich sind sie dem Herrn Vortragenden nicht bekannt geworden. Die kurze zur Verfügung stehende Zeit verhindert natürlich ein Eingehen auf deren Inhalt.

Dieser Zusatz mußte den Anschein erwecken, ich hätte in der Sitzung den Vorwurf der Unwissenschaftlichkeit meiner Schlußfolgerung ohne weiteres hingenommen. Hiergegen verwahrte ich mich öffentlich wie folgt:

Die „Karlsruher Zeitung“ vom 2. März brachte das Referat zu meinem in der Sitzung des Naturwissenschaftlichen Vereins vom 17. Januar gehaltenen Vortrag über Beziehungen der 18.6jährigen Periode der Mondsknoten zu einer Periode der Sonnenflecken und einer solchen der Kometenbewegung mit einem Zusatz, der den Glauben erwecken muß, der Vorsitzende hätte, ohne Widerspruch meinerseits, in der Diskussion gesagt: Ein wesentliches Erfordernis wissenschaftlicher Forschung sei, daß nicht Anschauungen, die die Wissenschaft längst als irrig nachgewiesen hat, wie z. B. die Existenz mechanischer Wellen im Äther (und damit des materiellen Äthers) ohne Gegenbeweis als zulässig vorausgesetzt werden.

Ein derartiger Vorwurf ist nach meinem Erinnern nicht erhoben worden, und ich erfahre jetzt, daß er erst nachträglich „auf Reklamation aus dem Zuhörerkreise“ hätte gebracht werden müssen.

Das veranlaßt mich, zu erklären:

1. Ich bezweifle, daß die Existenz mechanischer Wellen im Raume (die Undulationstheorie) schon längst von der Wissenschaft als irrig nachgewiesen wurde. Sagte doch der Austauschprofessor Max Planck im ersten seiner 1909 in Amerika gehaltenen Vorträge (Dr. Max Planck, 8 Vorlesungen über Theoretische Physik, Seite 9): „Überhaupt scheint mir der ursprüngliche Gegensatz zwischen Vorgängen im Äther und Vorgängen in der Materie etwas im Schwinden begriffen zu sein.“ Und etwas später: „Wenn also der Gegensatz zwischen Äther und Materie einmal überbrückt sein wird . . .“ Und Professor A. Einstein, der namhafteste Physiker des letzten Jahrzehnts, schrieb in einer Abhandlung über das Relativitätsprinzip

(Physikalische Zeitschrift 1909, Seite 817): „Deshalb ist es meine Meinung, daß die nächste Phase der Entwicklung der theoretischen Physik uns eine neue Theorie des Lichtes bringen wird, welche sich als eine Art Verschmelzung von Undulations- und Emissionstheorie des Lichtes auffassen läßt.“

Alle meine seit Jahren direkt aus Naturvorgängen erhaltenen Ergebnisse stehen der Einsteinschen Auffassung so nahe, daß ich, als unabhängiger Forscher, keine Veranlassung hatte, mit meiner Meinung hinter dem Berge zu halten.

2. Was die vermißte Beweisführung anbelangt, so habe ich in meinem Vortrag erwähnt, daß ich auf ganz anderem Weg ebenfalls zur Erkenntnis gekommen sei, das Wesen der Massenanziehung durch den Raum hindurch lasse sich nur unter der Voraussetzung eines der Schwingung fähigen materiellen Äthers verständlich machen, und gelegentlich der nachfolgenden kurzen Diskussion bemerkte ich noch: „Die sogenannte Trägheit sei eine minderwertige Eigenschaft der Materie und sei durch den der Massenanziehung entsprechenden Massenwiderstand zu ersetzen.“

Ohne weiteres liegt auf der Hand, daß ich bei oder nach einem in zweiter Tour angesetzten Vortrag nicht mehr in eine erschöpfende, auf ganz anderem Gebiete liegende Beweisführung für die Existenz des materiellen Äthers eintreten konnte.

Nachdem der Vorsitzende des Naturwissenschaftlichen Vereins jetzt glaubt, „im Hinblick auf die Grundsätze des Vereins“ diese Beweise in einem besonderen Vortrag nicht mehr zulassen zu können, so habe ich meinen Austritt aus diesem Verein angezeigt, um bei der öffentlichen Begründung meiner Behauptungen volle Freiheit zu haben.

Dabei wird sich ergeben, daß dem Spezialistentum im Leben wie in der Wissenschaft nur eine geringe Qualifikation zur Behandlung umfassender Geschäfte und Probleme innewohnt.

So bin ich nun zur Veröffentlichung von Ergebnissen langer Arbeit gedrängt, welche, zumeist seit Jahren lagernd, oftmals überdacht und mehrfach geprüft, doch noch nicht zur Herausgabe bestimmt waren. In der Hauptsache ist die vorliegende knappe Darstellung ein Auszug aus weitläufigeren Arbeiten, welche alle, ohne daß ich nötig gehabt hätte, mich auf schwankende wissenschaftliche Theorien oder Hypothesen zu stützen, ein zusammenhängendes, auf den materiellen Äther hinweisendes System bilden.

Kant sagt uns in der Vorrede zu seinem berühmt gewordenen Jugendwerke: „Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels“, auf welches ich verschiedentlich Bezug nehmen werde: „Ich habe, nachdem ich die Welt in das einfachste Chaos versetzt, keine anderen Kräfte als die Anziehungs- und Zurückstoßungskraft zur Entwicklung der großen Ordnung der Natur angewandt, zwei Kräfte, welche beide gleich gewiß, gleich einfach und zugleich gleich ursprünglich und allgemein sind. Beide sind aus der Newtonischen Weltweisheit entlehnet.“

Auch ich habe nicht nötig gehabt, andere Kräfte zu verwenden. Nach meinen Untersuchungen haben wir im Äther einzig und allein das Spiel der Materie mit ihren Urkräften, der Massenanziehung (Schwere) und dem Massenwiderstand (Trägheit).

Karlsruhe, im August 1913.

I. Abschnitt

Die moderne theoretische Physik

Ein jeder Mensch, welcher in der Natur lebt und die Vorgänge in der Natur mit offenen Sinnen verfolgt und überdenkt, ist ein Teil der Naturforschung und kann den Anspruch erheben, ein Naturforscher zu sein. Der tägliche Verkehr in und mit der Natur scheint also Voraussetzung für wahre Naturforschung.

Das Zusammenwohnen in den Städten, in welchen der Handel, das Gewerbe und neuerdings auch die Industrie vorherrscht, lenkt von der Betrachtung der Natur ab und wie wenig davon in den Großstädten übrig bleibt, ist allbekannt.

Wenn wir die Aufgaben der Naturforschung allgemein darin erblicken, alle Naturerkenntnis zu sammeln, zu erweitern und derart zu verknüpfen, daß nicht nur die Gesetzmäßigkeit der Erscheinungen festgestellt wird, sondern auch das innere Wesen derselben, und die Beziehungen der Erscheinungen zu einander, so daß schließlich auch von dem uns Zugänglichen auf das Unzugängliche sicher geschlossen werden kann, so waren die Naturphilosophen des Altertums diesen Aufgaben — so weit die Erkenntnis jener Zeit reichen konnte — sicher gewachsen.

Führte doch Anaximenes bereits 500 Jahre vor unserer Zeitrechnung die Bildung der verschiedenen Körper, ihre Trennung und ihre Umwandlung klar und deutlich auf die ewige Bewegung zurück, je nach dem Grade des Druckes und der Ausdehnung, die sie hervorbringt. Er behauptete die Einheit aller Materie, deren Prinzip eine unbestimmte Luftart sei, welche Empfindung, Verstand und Willen besitze.

Und einer der berühmtesten Philosophen jener Epoche, Demokrit, hatte schon den Begriff von unteilbaren, ewigen, im unbegrenzten Raume sich bewegenden Atomen. Etwas später stellten die Stoiker, die Anhänger des Philosophen Zeno, den Satz auf: Es gibt keine Kraft ohne Stoff und keinen Stoff ohne Kraft. Die Quintessenz der Philosophie des Heraklit ist uns in den beiden Worten enthalten: *Panta rhei*; alles fließt!

In diesen Früchten wahrer Naturforschung ist uns ein großzügiges Erbe hinterlassen, dem wir aus der neuen Zeit wohl nur die weltumfassenden Gesetze von der Konstanz der Materie — Lavoisier 1789 — und von der Erhaltung der Kraft — Robert Mayer 1842 — an die Seite stellen können.

Hält man dem das engere Forschungsgebiet der modernen theoretischen Physik mit seinen Ergebnissen gegenüber, so ist nicht zweifelhaft, daß sich auch hier mit der Konzentrierung unserer beruflichen Anstalten in den großen Städten und vor allem in den gewaltigen Lehrkasernen eine Abkehr von der Natur eingestellt hat, mit den Folgen, daß der technische Teil unseres Wissens und mit ihm Kunst, Gewerbe und Industrie zu hoher Blüte getrieben sind, wogegen das Naturerkennen, ungeachtet eines unermeßlichen Aufwandes von Arbeit und Scharfsinn mehr und mehr ein abstraktes wird und bis zur Unfruchtbarkeit verkümmert.

Die Rechnung und das Experiment sind die Waffen des modernen Physikers, dessen Denktätigkeit, schon durch Schulung einseitig, nach diesen Richtungen, und was darüber in einer Flut von Literatur behandelt erscheint, in der Regel voll in Anspruch genommen ist. Was die Literatur nicht bringt, existiert für den Physiker kaum und für die Natur bleibt wenig übrig.

Es ist hier nicht ohne Wert, zu hören, wie Kant das Feld der Mathematik in der Naturforschung begrenzt. Er sagt: „der Mathematiker kann nur Raum, Zeit und darin Bewegung brauchen. Er ist unfähig, dem wahren Wesen irgend eines Dinges mit wissenschaftlichen Methoden um einen Schritt näher zu kommen.“

Und d'Alembert, dessen Kompetenz zu einem Urteil in dieser Frage nicht zweifelhaft sein kann, meint etwas verblühter: „Daß die Wolkenlosigkeit der Mathematik in Wirklichkeit nur dort statt habe, wo sie das ganz Abstrakte behandle, daß aber, je reicher das Sinnenmaterial sei, auf welches wir sie anwendeten, um so dunkler die Vorstellungen würden, die wir ihren Operationen zugrunde legten.“

Wir werden im nächsten Abschnitt, bei der Behandlung der Ätherfrage unter der Führung der Mathematiker, Gelegenheit haben, die Richtigkeit dieser Aussprüche zu erproben.

Was aber das Experiment anbelangt, so wohnt demselben ohne Zweifel eine große Überzeugungskraft inne, vorausgesetzt, daß man den Gegenstand des Experimentes „fassen“ kann und sicher er-

kennt. Dies trifft jedoch bei den Experimenten der höheren Physik in der Regel nicht zu. Sie spielen sich meist in dem sogenannten Vakuum ab, von dem Fournier d'Albe sagt: Dieser Apparat hatte infolge seiner vielen Grillen als „Theorienfalle“ einen üblen Ruf erlangt, so daß er eine Zeitlang selbst von den entschlossensten und mutigsten Geistespionieren ängstlich gemieden wurde“ und das Medium, mit welchem experimentiert wird, ist die Elektrizität — bezw. der Elektromagnetismus — eine unbekannte Größe, wie sich später zeigen wird. Trugschlüsse, welche durch mathematische Behandlung den Schein der Unfehlbarkeit erlangen, sind aus solchen Experimenten fast unvermeidlich und unter diesen unheilvollen Einflüssen lösen sich unsere schwer erworbenen Elementarkenntnisse in schwankende Theorien auf, welche in verhältnismäßig rascher Folge wechseln, weil sie meist weder unter sich, noch mit den Naturscheinungen in Einklang zu bringen sind.

Von Gemeinverständlichkeit kann bei diesen Errungenschaften nicht mehr die Rede sein. Schließt doch einer unserer hervorragenden Physiker seine Abhandlung über das Relativitätsprinzip mit den Worten:

„Die Aufgabe der Physik, die Vorausberechnung der Erscheinungen, erfordert die Begreiflichkeit nicht, muß sich aber der Gleichnisse bedienen, um Verständigung durch die Sprache zu ermöglichen.“

Wie geteilt die Meinungen über den Wert der heutigen theoretischen Physik sind, führte der schon genannte Austauschprofessor Max Planck von der Berliner Universität im ersten seiner 1909 zu New-York gehaltenen Vorträge wie folgt aus:

„Wenn wir ein richtiges Verständnis gewinnen wollen für die Leistungen der theoretischen Physik, so müssen wir uns in gleicher Weise vor dem Fehler hüten, sie zu überschätzen, wie vor dem entgegengesetzten Fehler, zu gering von ihnen zu denken. Daß auch der zweite Fehler tatsächlich immer noch gemacht wird, beweist der Umstand, daß gerade neuerdings Stimmen laut geworden sind, welche direkt von einem Bankerott, einem Debacle der ganzen Naturwissenschaft sprechen. Aber ich denke: solche Meinungen werden leicht widerlegt durch den Hinweis auf die einfache Tatsache, daß mit jedem Jahrzehnt die Zahl und die Bedeutung der Mittel wächst, mit denen die Menschheit gerade durch die Vermittlung der theoretischen Physik die Natur für ihre Zwecke nutzbar zu machen lernt.

Die heutige Technik ist nicht denkbar ohne theoretische Physik. Die Entwicklung der gesamten Elektrotechnik, von der Galvano-plastik bis zur drahtlosen Telegraphie, ist ein schlagender Beweis dafür; von der Luftschiffahrt gar nicht zu reden.

Weit gefährlicher scheint mir der entgegengesetzte Fehler, daß man die Leistungen der theoretischen Physik überschätzt und merkwürdigerweise droht diese Gefahr zumeist von solchen Leuten, welche verhältnismäßig wenig tief in die Kenntnisse der theoretischen Physik eingedrungen sind. Sie meinen, es müsse einmal bei geeigneter Verbesserung unserer Kenntnisse gelingen, nicht nur die innere Konstitution der Atome vollständig zu durchschauen, sondern auch die Gesetze des geistigen Lebens mit physikalischen Formeln zu bewältigen.

Ich glaube, daß es in der ganzen Welt nichts gibt, was uns zu der einen oder der andern Hoffnung berechtigt. Im Gegenteil, ich glaube, daß es vieles gibt, was dagegen spricht. Suchen wir also uns in der richtigen Mitte zu halten und nach keiner der beiden Seiten zu sehr abzuweichen.“

Nun ist es gewiß um den goldenen Mittelweg im allgemeinen eine sehr schöne Sache, allein er ist kein reeller, sondern ein ideeller Weg und durch das Wandeln auf ihm erfahren wir nicht, wie es möglich ist, daß die Anschauungen über den Wert der theoretischen Physik so sehr auseinandergehen, wie uns Planck sagt. Und doch ist es dem in der Einleitung zu diesem Abschnitt Gesagten entsprechend klar, daß man sehr wohl der Entwicklung der heutigen Technik unter Führung der theoretischen Physik volle Bewunderung zollen und andererseits davon überzeugt sein kann, daß die Naturwissenschaft unter der Alleinherrschaft dieser selben theoretischen Physik dem Bankerott zutreibt.

Zwischen Technik und Naturwissenschaft ist eben schon dem Wortlaut nach ein Unterschied, ja ein Gegensatz, mit der Folge, daß beim Wachsen der Befähigung zur Lösung technischer Aufgaben die Fähigkeit, in der Naturforschung Hervorragendes zu leisten, verkümmert, weil die Technik das Einzelne aus dem Ganzen herausgreift. Einen schlagenden Beweis dafür dürften wir wohl finden, wenn wir die Behandlung der wichtigsten naturwissenschaftlichen Frage, derjenigen über das Wesen des Äthers, also des Zustandes im Weltenraume, während der letzten 10 Jahre unbefangen einer Betrachtung unterziehen.

2. Abschnitt

Der Lichtäther und das Relativitätsprinzip

Nach der von Newton aufgestellten „Emanationstheorie“ sollte das Licht eine aus ungemein feinen Teilchen bestehende Materie sein, die von den leuchtenden Körpern mit großer Geschwindigkeit fortgestoßen werden. Diese Theorie ließ sich jedoch auf die Dauer nicht halten und sie wurde, nachdem das Licht als eine Wellenbewegung erkannt war, welche sich mit einer Geschwindigkeit von 300 000 km in der Sekunde fortpflanzt, durch die „Undulationstheorie“ abgelöst.

Nach dieser ist der ganze Weltraum von einem sehr feinen und elastischen Stoff, dem Äther, erfüllt zu denken und man nahm an, dieser Äther durchdringe alle Körper. Er sei auch, wegen seiner außerordentlichen Feinheit, den Gesetzen der Schwere nicht unterworfen, dagegen befolge er die Gesetze der Trägheit und der Wellenbewegung elastischer Flüssigkeiten und sei, wie diese, einer Ab- und Zunahme seiner Elastizität und Dichte fähig.

A. Einstein sagt in seiner schon in der Einleitung erwähnten Publikation über das Relativitätsprinzip hierzu: Da das Licht sich auch durch das Vakuum fortzupflanzen vermag, so mußte man sich vorstellen, daß auch in diesem eine Art besondere Materie, der Lichtäther, vorhanden sei, welche die Fortpflanzung der Lichtwellen vermittelt.

Studien über die Attraktionswirkung des Mondes führten mich natürlich auch auf die Frage nach dem Wesen des Äthers, und dabei wurde mir bald klar, daß diese Undulationstheorie ein Gemisch von Wahrheit und Dichtung, von großen, einfachen natürlichen Folgerungen und kleinen, merkwürdigen hypothetischen Vorstellungen sei:

Nachdem man das Licht als eine Wellenbewegung erkannt hatte, war gewiß der nächstliegende und vernünftige Gedanke der, den

Raum zwischen den Weltkörpern als mit einer elastisch flüssigen Materie erfüllt anzunehmen, welche den Gesetzen der Wellenbewegung elastischer Flüssigkeiten unterworfen, diese Bewegung vermittelt. Durch keinen Naturvorgang war aber die Annahme bedingt, der Äther müsse eine „besondere“ Materie sein, die auch die feinsten Poren aller Körper durchdringe und die Lehre: der — materielle — Äther sei „wegen seiner außerordentlichen Feinheit“ nicht den Gesetzen der Schwere, wohl aber denen der Trägheit unterworfen, enthält einen direkten, bösen Widerspruch gegen alle Erfahrung.

Unsere Kenntnis von den Zuständen im Raume ist gering, doch sagt Professor Dr. J. Hann in der Einleitung zu seinem Lehrbuch der Meteorologie:

„Die Höhe der Atmosphäre ist nicht bestimmbar; aus den Gasgesetzen folgt mit größter Wahrscheinlichkeit, daß die Erdatmosphäre keine eigentliche Grenze hat, sondern allmählich in den mit den leichtesten Gasen in höchster Verdünnung erfüllten interplanetarischen Raum übergeht.“

Nachdem heutzutage kein Zweifel mehr darüber besteht, daß auch die Sonne eine Atmosphäre, mit ähnlichen Vorgängen, wie sie bei uns statthaben, besitzt, so präzisiert sich der Verlauf des Lichtes, wenn wir, nach Hann, den Raum als mit den leichtesten Gasen in höchster Verdünnung erfüllt annehmen, als ein ununterbrochener Vorgang von der Sonne zur Erde wie folgt:

Durch die Glut der Sonne wird eine Wellenbewegung erzeugt, welche sich in die Sonnenatmosphäre und durch sie, mit abnehmendem Druck in den Raum, den Äther, hinaus fortpflanzt, bis zu einem Punkte geringsten Druckes, in welchem sich die Anziehung von Sonne und Erde die Wage hält, um von dort, unter wieder zunehmendem Druck durch die Erdatmosphäre hindurch als Licht in unser Auge zu gelangen.

Diese einfache Vorstellung der Bewegung des Lichtes in lückenloser kontinuierlicher Reihe verstößt gegen keines unserer Naturgesetze und der von Hann aufgestellte Satz erhält die einfache Fassung:

„Der mit den leichtesten Gasen in höchster Verdünnung erfüllte Raum geht ohne eigentliche Grenze in die Atmosphären der Weltkörper über.“

Unter dieser natürlichen Annahme ist aber die Hypothese, der Äther sei eine besondere Materie, die auch die feinsten Poren aller Körper durchdringe“, direkt sinnlos.

Alle Bildungen, welche dichter sind, als der Äther, letzten Endes also die festen Körper, entstehen durch Attraktion und Selektion. Kant sagt in seinem in der Einleitung schon genannten Jugendwerke: „Die Gattungen dieses (Ur-)Grundstoffes sind ohne Zweifel, nach der Unermeßlichkeit, die die Natur an allen Seiten zeigt, unendlich verschieden“ und etwas später: „Die zerstreuten Elemente dichter Art sammeln, vermittelt der Anziehung, aus einer Sphäre rund um sich alle Materie von minder spezifischer Schwere; sie selber aber, zusamt der Materie, die sie mit sich vereinigt haben, sammeln sich in den Punkten, da die Teilchen von noch dichter Gattung befindlich sind, diese gleichergestalt zu noch dichteren und so fort.“

Auch die Erkenntnis, welcher heute wohl nur wenige Forscher zu widersprechen vermögen, daß alle „Körper“ aus dem Raume, dem Äther, entstammen und im Lauf der Dinge wieder dahin zurückkehren, spricht doch gewiß gegen die Annahme: der Äther sei eine besondere Materie, die auch die feinsten Poren aller Körper durchdringe.

Begreiflich war diese Auffassung am Ende, wenn man den Äther nicht als einen den Weltraum erfüllenden, mit den bekannten Naturerscheinungen im Zusammenhang stehenden Stoff von verschiedener Dichte ansah; aller Erfahrung und auch unserem fundamentalen theoretischen Wissen widerspricht aber die Idee, der Äther sei wegen seiner außerordentlichen Feinheit dem Gesetz der Massenanziehung — Schwere — nicht, wohl aber dem der Trägheit unterworfen.

Es herrscht heute noch allgemein die Lehre, daß die Schwere und die sogenannte Trägheit die innersten Eigenschaften der Materie sind, ohne welche der Physiker sich die Materie gar nicht denken kann und es wird auch kaum in Abrede gestellt werden, daß die Teilbarkeit der Materie an das Unendliche grenzt.

Ist es nun irgendwie vernünftig und begründet, zu glauben, daß „Feinheit“ die Materie der Eigenschaft der Massenanziehung berauben kann? Das widerspricht doch einem der ersten aller Naturgesetze, welches sagt: Alle Materie, ohne Ausnahme, zieht einander an!

Was es mit der sogenannten Trägheit für eine Bewandnis hat, wird sich im folgenden Abschnitt zeigen.

Als der geniale Forscher Heinrich Hertz auch die Elektrizität als eine Wellenbewegung, wie das Licht, nachwies und die Beziehungen zwischen dem Licht und der Elektrizität erkannte, war zwar die Bezeichnung Lichtäther eine einseitige geworden, aber die Undulationstheorie schien neu gestützt und die ganze darauf aufgebaute Äthertheorie wurde zu Ausgang des letzten Jahrhunderts als „fast gewiß“ gelehrt.

Aber bald war gerade die Elektrizität am Werk, diese Lehre zu untergraben.

A. Einstein sagt uns nämlich in dem erwähnten Aufsatz darüber:

„Je mehr sich die elektromagnetische Theorie entwickelte, desto mehr trat die Frage, ob sich die elektromagnetischen Vorgänge auf mechanische zurückführen lassen, in den Hintergrund; man gewöhnte sich daran, die Begriffe, elektrische und magnetische Feldstärke als elementare zu behandeln, die einer mechanischen Interpretation nicht bedürfen.“

Während man also lehrt und nachweist, die Elektrizität und das Licht seien Wellenbewegungen, so zwingen Theorien zu dem betrübenden Geständnis: man habe das Wesen der Elektrizität in der Elektrizität selbst zu suchen, d. h. man wisse nicht, was Elektrizität sei. Freilich läßt Witte¹ die Möglichkeit offen, das uns noch irgendwie Erleuchtung wird!

Zu diesem Ergebnis hat der in letzter Zeit überhandnehmende Einfluß der Mathematik in der Naturforschung gewiß nicht wenig beigetragen und der rechnerischen Behandlung des Äthers kam die Vorstellung entgegen, der Äther durchdringe auch die feinsten Poren aller Körper. Er war so gewissermaßen ein abstrakter Punkt, dessen Bewegung sich mathematisch behandeln ließ.

So trat anfänglich die Frage auf, ob der in der Materie gedachte Lichtäther die Bewegungen der Materie mitmache, ob er anders bewegt sei, als diese, oder ob er an deren Bewegungen keinen Anteil nehme, und die Lösung dieser Frage durch das „Relativitätsprinzip“ stellt der Kunst unserer Mathematiker das glänzendste Zeugnis aus. Soll doch Minkowski, ein Mitarbeiter Einsteins, seine

¹ Elektrische Zeitschrift 1909, Heft 48/49.

eigene Auffassung desselben „Verwegenheit mathematischer Kultur“ genannt haben.

Es ist hier nicht angängig, aber auch nicht nötig, den langen Weg, welchen diese Untersuchung genommen hat, zu verfolgen, es wäre zwecklos, dem Nichtmathematiker das Relativitätsprinzip, dessen volles Verständnis selbst Fachleuten Schwierigkeiten bereitet, verständlich machen zu wollen, es dürfte genügen, die Grundlagen dieses Prinzips kennen zu lernen, uns dann vertrauensvoll dem Mathematiker zu überlassen und schließlich das Ergebnis der Rechnung kennen zu lernen.

Die Grundlage des Relativitätsprinzips ist das im allgemeinen einem jeden urteilsfähigen Menschen aus der täglichen Beobachtung, z. B. der Perspektive, bekannte Naturgesetz: Wenn wir unseren Standpunkt zu einem Ding ändern, so verändert sich auch für uns das Ding. Ein Baum erscheint größer, kleiner, seine Farbe heller, dunkler usw.

Das Wesen der Relativität ist also die Bewegung, und bereits Galilei hat eine, auf Koordinatensysteme bezogene Gleichung für die Bewegung eines Punktes aufgestellt.

Wie das Beispiel vom Baume zeigt, so ist unsere gewöhnliche Vorstellung von der Relativität eine Raumvorstellung. Es gibt aber auch eine Relativität der Zeit, gewissermaßen eine Zeitperspektive. Ein Beobachter z. B., welcher sich in der Nähe eines Gewitters aufhält, hört und sieht Donner und Blitz fast gleichzeitig, während ein entfernterer Beobachter einen der Entfernung entsprechenden Zeitunterschied zwischen Blitz und Donner wahrnimmt, welcher von der verschiedenen Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles und des Lichtes abhängig, also auch eine Funktion der Bewegung, mithin des Raumes, ist.

Um die Relativität der Zeit in bezug auf das Licht allein zu bemerken, müßte man sich, wegen der ungeheueren Geschwindigkeit des Lichtes, schon den einen Beobachter etwa auf dem Monde, einen andern auf dem Mars denken. Das „Relativitätsgesetz“ sagt uns also, daß Raum und Zeit vom weiten — philosophischen — Standpunkt aus gesehen, wo alles in Bewegung ist, für uns relative Begriffe sind. Als absolute, meßbare Werte erscheinen sie nur vom engbegrenzt physikalischen Standpunkt aus, der uns einen Zustand der Ruhe vortäuscht. Aber auch hier ist bekanntlich alle Materie infolge

ewig wechselnden Druckes und schwankender Temperatur, wenn auch oft kaum wahrnehmbar, stetiger Veränderung unterworfen, so daß von absoluter Ruhe, von absoluter Größe, von absolutem Gewicht usw. in streng wissenschaftlichem Sinne überhaupt nicht gesprochen werden kann.

In bezug auf den materiellen Lichtäther war bereits im Jahre 1851 aus einem sinnreichen Versuch gefolgert worden, daß dieser Äther, wenn ein solcher angenommen wird, in Ruhe bleibt, wenn auch unsere Atmosphäre sich beliebig bewegt. Dieses Ergebnis stand jedoch mit dem Relativitätsgesetz im Widerspruch, denn die Theorie vom ruhenden Lichtäther rechnete mit der absoluten Geschwindigkeit eines Körpers. Nach langem und mühevollen Weiterbau dieser Bewegungsfrage führte schließlich A. Einstein den bisher außer acht gebliebenen Begriff von der Relativität der Zeit in die Bewegungsgleichung ein und kam zu dem Endergebnis: Es ist auf keine Weise möglich, eine Bewegung eines Körpers relativ zum Raume nachzuweisen, d. h. es ist nicht nachzuweisen, ob der in der Materie gedachte Lichtäther die Bewegung der Materie mitmacht oder nicht.

Nach jahrzehntelangem wissenschaftlichem Ringen hat sich also ergeben, daß die anfänglich gestellte Frage, ob der Lichtäther die Bewegungen der Materie mitmache oder nicht, und damit die Annahme, der Äther durchdringe die ponderable Materie, sinnlos war, wovon man sich auch ohne Rechnung, allein durch tieferes Denken, hätte überzeugen können und die Folge dieser Erkenntnis war, wie uns A. Einstein sagt, daß man aus der gewonnenen Erkenntnis zu einer „befriedigenden Theorie“ nur dann gelangen kann, wenn man auf die Hypothese vom Lichtäther verzichtet.

Hier stehen wir also an einem entscheidenden Wendepunkt in der Ätherforschung und da ist zu fragen, ob es denn notwendig war, auch den vernünftigen Teil der bisherigen Äthertheorie, nämlich den, der Weltraum müsse mit einem, der Schwingung fähigen Äther erfüllt sein, über Bord zu werfen und damit das Kind mit dem Bade auszuschütten, weil die jahrzehntelang kultivierte wissenschaftliche Vorstellung, der materielle Äther durchdringe auch die feinsten Poren aller ponderablen Materie, sich als unvernünftig erwiesen hatte?

Gewiß nicht! Denn die Vorstellung der mit den leichtesten Gasen in höchster Verdünnung erfüllte Raum gehe ohne eigentliche

Grenze in die Atmosphären der Weltkörper — und damit in die penderable Materie — über, erhält uns das Wesentliche der Undulationstheorie und zeigt deutlich das Sinnlose der Vorstellung: der Äther sei eine „besondere“ Materie.

In einer anderen Abhandlung: „Das Relativitätsprinzip, der neue Fundamentalsatz der Physik“ von O. Lehmann ist zu diesem Systemwechsel gesagt:

Denken wir uns den Weltraum ganz leer, nur mit Äther gefüllt, so gibt es keinerlei Marke, nach welcher wir den Ruhezustand des (materiellen Licht-) Äthers beurteilen könnten. Somit ist die Existenz des Äthers unannehmbar.

Abgesehen davon, daß ein ganz leerer Raum nicht mit etwas angefüllt sein kann, muß dann die Existenz eines materiellen, schwingenden Äthers im Weltraum unmöglich sein, weil die abstrakte Idee, man müsse die Bewegung eines gedachten Punktäthers gegen eine gedachte feste Marke im Weltraum berechnen können, sich als unausführbar erwiesen hat?

Gäbe es in der Wissenschaft eine Polizei, so müßten Ausdrücke wie: leerer Raum und absolutes Vakuum, die es nirgends gibt, als irreführend geradezu verboten sein!

Schon Newton wollte einerseits keine materielle Ursache zugeben, welche im Raum die Gemeinschaft der Planetenbewegung unterhalte; er behauptete, die unmittelbare Hand Gottes habe diese Anordnung ohne die Anwendung der Kräfte der Natur ausgerichtet, und andererseits machte er sich kein Hehl daraus, daß man sich die Anziehungskraft der Weltkörper unmöglich als eine Fernwirkung durch den leeren Raum hindurch vorstellen könne. Und Kant hält, indem er sich auf Newton bezieht, im zweiten Teil seiner „Allgemeinen Naturgeschichte und Theorie des Himmels“ den Weltraum für vollkommen leer oder wenigstens so gut als leer, fügt dem aber in einer Fußnote bei: „Ich untersuche hier nicht, ob dieser Raum in dem allereigentlichsten Verstande könne leer genannt werden. Denn allhier ist genug zu bemerken, daß alle Materie, die etwa in diesem Raume anzutreffen sein möchte, viel zu unvermögend sei, als daß sie in Ansehung der bewegten Massen, von denen die Frage ist, einige Wirkung verüben könnte.“

Daß Kant in letzterer Hinsicht irrte, indem das Wesen der Massenanziehung allein im materiellen Äther begründet ist, wird sich aus den Abschnitten 3 und 4 ergeben.

Um zu zeigen, wie weit sich unsere Buchphysik von der Natur zurückgezogen hat, gibt es kaum eine bessere Illustration, als wenn O. Lehmann zu dem „neuen Fundamentalsatz der Physik“, daß es in dem ganzen großen Gebiete der Naturlehre kein mechanisches Phänomen gäbe, durch welches man absolute Ruhe oder absolute gleichmäßige Bewegung eines Körpers erkennen könne, hinzufügt, es falle uns ebensoschwer, uns von dem sinnlosen Begriff der absoluten Ruhe und Bewegung zu befreien, wie es seiner Zeit schwer gewesen sei, zu begreifen, daß unsere Gegenfüßler nicht mit dem Kopf nach unten stehen sollen.

Schon Heraklit wußte vor fast zweieinhalbtausend Jahren, daß es im Universum keine Ruhe, mithin auch keine absolute Ruhe gäbe; seine Naturerkenntnis gipfelte in den Worten: alles fließt! Und ein jeder Gebildete weiß heute dasselbe.

Wenn es also jetzt als schwierig gilt, uns wissenschaftlich von dem „sinnlosen“ Alltagsbegriff der Ruhe und der gleichmäßigen Bewegung zu befreien, so trägt hieran allein unsere Schule, unsere Paragraphenphysik, welche auch die einfachsten Erkenntnisse der Weltweisheit, ehe sie nicht als „Theorie“ Ergebnisse liefert, direkt von sich abstößt, die Schuld.

Bezeichnend ist übrigens, das Galilei, der „eigentliche Vater der Physik“, die sinnlosen Begriffe der Ruhe und der gleichförmigen Bewegung erstmals im Trägheitsgesetz, dem Hauptpfeiler unseres heutigen theoretisch-physikalischen Wissens, heraushob. Im nächsten Abschnitt wird nicht nur die Minderwertigkeit der heutigen Erkenntnis des Trägheitsgesetzes, sondern auch dessen Ersatz durch das universelle „Widerstandsgesetz“ nachgewiesen werden.

Nach all dem Gesagten war also ein ausreichender Grund durch das Relativitätsprinzip nicht gegeben, die noch vor wenig Jahren als sicher behauptete und mit den aus reiner Naturerkenntnis hervorgegangenen Anschauungen der Philosophen des Altertums harmonierende Theorie des der Schwingung fähigen materiellen Äthers zu verlassen. Die logische Folge vom Aufgeben des materiellen Äthers war natürlich zunächst ein Zurückfallen auf die Meinung Newtons vom absoluten Vakuum im Weltraume und damit trat auch die Frage von der Fernwirkung durch den leeren Raum hindurch wieder in den Vordergrund.

Jetzt mußte die Vorstellung, der Elektromagnetismus bedürfe der Materie nicht, obgleich ihr der sichere Boden fehlte und noch

heute fehlt, zur Geltung kommen: Die Attraktion eines Körpers auf einen anderen könne durch elektrische Kraftfäden ausgeübt werden.

Wir treten damit aus dem Gebiete der Physik in das der Geisterwelt, in welchem alle Vorstellung aufhört und können die elektromagnetische Energie zu den Engeln rechnen, von welchen es bekanntlich im Religionsunterricht heißt: Es sind pure Geister, welche Verstand und Willen, aber keinen Leib haben.

So wie man aber den Engeln, um sie sich vorstellen zu können, ein menschenähnliches Aussehen gibt, so hat wohl ein ähnliches Bedürfnis dahin geführt, den elektromagnetischen Kraftfäden das Attribut der „Trägheit“ beizulegen. Sie sind Zwitter, kein Wunder, daß sich eine Definition derselben kaum geben läßt.

Eine weitere Folge des materielosen Äthers ist aber die Leugnung der Materie selbst. Es wird gesagt: „Die Größe, durch welche wir bisher eine Stoffmenge zu messen pflegten, die mit der Wage in Kilogramm gemessene Masse, erscheint nach dem neuen Relativitätsprinzip nicht mehr als das richtige Maß dessen, was wir eigentlich messen wollten, des Bleibenden, des wirklich Realen. Es gibt hiernach nur ein wirklich Bleibendes, die Elektrizität. Die Materie wird uns nur vorgetäuscht . . . usw.“

Das Bleibende an diesem Satz scheint mir dessen Dunkelheit. Denn hiernach wäre auch das Gravitationsgesetz, welches sich doch auf den uns gewohnten Begriff der Masse bezieht, eine Täuschung. Gewiß ist das auf der Wage gemessene Gewicht einer Masse eine veränderliche Größe, insofern es vom Standpunkt der Wage zum Erdmittelpunkt abhängt.

Könnten wir mit dieser Wage in der Hand die Reise von der Erde nach dem Monde zu antreten, so würde das Gewicht der zu wiegenden Masse, — dem Gravitationsgesetz entsprechend — bis zu einem gewissen Punkte zwischen Erde und Mond theoretisch abnehmen. Ich sage theoretisch, weil ja das Gewicht, mit dem wir wiegen, in gleichem Maße schwindet. Es berechtigt uns aber nichts zu der Annahme, daß weder die zu wiegende Masse, noch das Gewicht selbst, die Gestalt, die Farbe, den Aggregatzustand usw. einbüßen, daß also die Materie sich ändert. Haben wir da nötig, „Elektronen, die sich in ungemein rascher kreisender Bewegung befinden in den R ä u m e n, die wir Atome oder Moleküle zu nennen pflegen, aus welchen sie unter Umständen, wie dies beim Zerfall des Radiums geschieht, herausfliegen können“, zur Erklärung heranzuziehen?

Hier ist übrigens noch zu bemerken, daß nicht nur das Gewicht, sondern auch das scheinbare Raummaß der Materie, wie jedermann weiß, unter dem Wechsel von Druck und Temperatur der Veränderung unterliegt.

Wenn die Materie uns nur vorgetäuscht wird, so ist natürlich auch das Universalgesetz von der Konstanz der Materie hinfällig.

Zeigen uns diese Beispiele, welch auflösende Wirkung die neue Äthertheorie auf unser derzeitiges positives Wissen ausübt, so haben wir doch auch ersehen, daß die Äthertheorie selbst zu keiner Zeit so unklar und verworren war, als gerade jetzt. Glücklicherweise erfreut sich dieselbe nicht der Anerkennung aller Physiker.

Wie schon erwähnt, ist uns das Wesen der Elektrizität, auf der doch das neue System aufgebaut ist, ein Rätsel. Witte hofft aber, wie schon gesagt, daß uns doch noch irgendwie, vielleicht sehr bald, Erleuchtung wird! Fournier d'Albe sagt in seiner „Elektronentheorie“ (Seite 96): Tatsächlich ist die Elektrizität eine Flüssigkeit und zwar ein Gas, das sich von den gewöhnlichen Gasen durch seine hohe Spannkraft, die es ganz unabhängig von seiner Temperatur besitzt, unterscheidet.

Daß Max Planck auf einen Ausgleich im Gegensatz zwischen Äther und Materie hofft und daß auch A. Einstein die derzeitige Theorie vom Äther nur als ein Übergangsstadium ansieht, wurde bereits früher gesagt.

Die „befriedigende Theorie“, welche nach Einstein durch den Verzicht auf die Theorie vom Lichtäther erhofft wurde, befriedigt also noch weniger, als ihre Vorgängerin. Es wird sich kaum je von ihr, wie von jener sagen lassen, daß sie fast absolut gewiß sei, denn es läßt sich auch nicht der Schatten eines Beweises oder eines aus Naturvorgängen gezogenen Schlusses dafür beibringen, daß der Zustand, den wir an unsere Erde als den elektrischen erkennen und der an die Bedingung der „Isolierung“ gebunden ist, unter der wir ihn auch fabrikmäßig herstellen, im Weltraume vorherrscht.

Waren schon mit der einseitigen Bezeichnung „Lichtäther“ in die Undulationstheorie Vorstellungen hineingekommen, welche später die Äthertheorie zu Fall brachten, so führte die unter der Wucht von an und für sich staunenswerten Experimenten entstandene ebenso einseitige Theorie vom Elektrizitätsäther — wenn diese Bezeichnung auch nicht eingeführt ist — ganz direkt auf Abwege.

Goethe sagte in seinem tiefen Empfinden für Naturvorgänge:
„Dich ins Unendliche zu finden
Mußt erst trennen, und dann verbinden!“

Unsere heutige Forschung kann nun aus Gründen, auf welche ich in der Schlußbetrachtung zurückkommen werde, kaum anders, als „Trennen“ und so entstanden in der Ätherforschung der Reihe nach die Emissionstheorie, die Undulationstheorie und die Quantentheorie als herrschend, welche einzeln nicht befriedigen können, weil Naturvorgänge immer aus dem Zusammenwirken verschiedener Naturgesetze entstehen.

So haben wir z. B. bei einer schlecht brennenden Öllampe in einem geschlossenen Raume im Licht allein die Wellenbewegung, unsere Nase belehrt uns aber auch nach kurzer Zeit, daß Emission stattfindet.

Reine Undulation findet in der Natur nirgends statt. Sie gehört in das Gebiet der „Theorien“.

Die Gründe, welche in der modernen Forschung auf Trennung hinwirken, erschweren natürlich, wie vorurteilsfreien Forschern wohlbekannt ist, das „Verbinden“ und hier vor allem liegt das Hindernis für die theoretische Physik, „sich ins Unendliche zu finden“.

Wenn ich also im nächsten Abschnitt zu dem eigentlichen Zweck dieser Schrift, zur Begründung der Notwendigkeit des materiellen Äthers komme, so muß diese, das Hindernis meidend, sich auf die Verbindung unseres sicheren Wissens stützen.

3. Abschnitt

Der materielle Äther

Nachdem ich mich seit über 6 Jahren mit der Erforschung der Gesetze der Fernwirkung des Mondes beschäftigte, die wir ja seit alters deutlich in der Gezeitenbewegung des Weltmeeres erkennen, sah ich mich bald vor die Frage gestellt, auf welche Weise diese Wirkung vor sich gehe, mit anderen Worten also vor die Frage nach dem Wesen der Massenanziehung.

Anfänglich schien mir die Lösung dieses Rätsels, an der sich seit Newton die hervorragendsten Gelehrten vergeblich mühten, undenkbar. Mit dem Fortschreiten meiner Arbeiten und nachdem ich die Hinfälligkeit des Trägheitsgesetzes erkannt hatte, wuchs jedoch mein Vertrauen und schließlich ebnete sich der Weg zu dem gesteckten Ziele.

In Rücksicht darauf, daß es der Wissenschaft in über 200 Jahren, auch mit Hilfe der modernsten Mittel, der Rechnung und des Experiments, nicht gelungen ist, in der vorliegenden Frage auch nur den geringsten verständlichen Schritt vorwärts zu kommen, so mußte ich meinen eigenen Weg gehen und ich hoffe dadurch, daß ich, unter Außerachtlassung aller wissenschaftlichen Hypothesen, lediglich unser elementarstes Wissen verwendete und dieses mit den Naturerscheinungen in Beziehung setzte, nicht nur allgemein verständlich geblieben, sondern auch der Bildung von neuen Hypothesen entgangen zu sein.

Wie in der Einleitung schon angeführt, so sagte Kant, als er der Menschheit die ersten Begriffe über die Vorgänge bei der Bildung der Himmelskörper beibrachte:

„Ich habe, nachdem ich die Welt in das einfachste Chaos versetzt, keine anderen Kräfte, als die Anziehungs- und Zurückstoßungskraft zur Entwicklung der großen Ordnung der Natur angewandt, zwei Kräfte, welche beide gleich gewiß, gleich einfach und

zugleich gleich ursprünglich und allgemein sind“ und er fügt hinzu: „Beide sind aus der Newtonschen Weltweisheit entlehnt. Die erstere ist ein nunmehr außer Zweifel gesetztes Naturgesetz. Der anderen konnte vielleicht die Naturwissenschaft des Newton nicht so viel Deutlichkeit, als der ersteren gewähren.“

Hier ist bereits eine sichere Grundlage für unsere Untersuchung geschaffen.

Über die eine der beiden großen Naturkräfte, die Massenanziehung, besteht nicht der geringste Zweifel. Dagegen hält Kant als deren Komplement die „Zurückstoßungskraft“ für notwendig, wenn ihr auch die Naturwissenschaft des Newton nicht volle Deutlichkeit verleihen konnte, während, wie jedermann weiß, unserer Physik die „Trägheit“ neben der Anziehung, als innere Eigenschaft der Materie unentbehrlich scheint.

Es erhebt sich also die Frage, in welcher Beziehung stehen die Zurückstoßungskraft und die Trägheit zu einander? Und zur Beantwortung derselben sollen nachstehend die gesetzmäßig festgelegten Kräfte in der Materie, die universelle, sichere Massenanziehung und die fragliche Trägheit unter dem Leitpunkt auf ihr Wesen untersucht werden, auf welche Weise der Mond unter dem Einfluß dieser Kräfte im besonderen seine Gravitationswirkung durch den Raum hindurch auf unserer Erde zur Geltung bringt.

Die Massenanziehung

Das einfachste und am leichtesten verständliche aller Naturgesetze lautet: „Alle Materie, ohne Ausnahme, zieht einander an“, und das von Newton aufgefundene Gravitationsgesetz sagt weiter; daß ein jeder Körper auf einen jeden andern eine anziehende Kraft ausübt, deren Größe sich direkt verhält, wie die Massen der anziehenden Körper und umgekehrt, wie die Quadrate ihres Abstandes.

Dieses Gesetz besteht also aus zwei Teilen, dessen erste Hälfte, welche sagt, die Anziehung der Körper wächst im Verhältnis ihrer Massen, es gleichgültig läßt, welche Form und Dichte die Körper haben; es genügt, beide durch ihren Schwerpunkt repräsentiert zu denken. Die andere Hälfte: Die Anziehung der Körper verhält sich umgekehrt, wie das Quadrat ihrer Entfernungen, enthält aber zwei geometrische Begriffe; den der Entfernung, einer Linie, und den des Quadrats, der Fläche.

Die Entfernung ist natürlich der Abstand zwischen den Schwerpunkten der Körper; die Fläche aber müssen wir, naturgemäß senkrecht zur Entfernung, in den Schwerpunkt des anziehenden Körpers verlegen, wie nachstehende Figur I verständlich macht.

Bezeichnet E den Querschnitt der Erde und M den Schwerpunkt des Mondes, so würde auf der halben Entfernung vom Monde, bei E , die Erde mit $\frac{1}{4}$ des vorigen Querschnittes dieselbe Attraktionswirkung nach dem Monde hin ausüben, wie vorher.

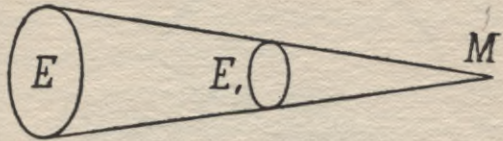


Fig. I

Man hat sich zwar die Massenanziehung von einem Körper aus nach allen Richtungen in den Raum hinaus wirkend zu denken, nach dem Attraktionsgesetz kommt jedoch nur die von einem Körper nach einem bestimmten anderen Körper hin wirkende Komponente dieser Kraftstrahlen in Betracht, wie nebenstehende Figur II zeigt.

Einen naheliegenden Vergleich, wenn auch in umgekehrtem Sinne, bietet die Bestrahlung der Erde durch die Sonne.

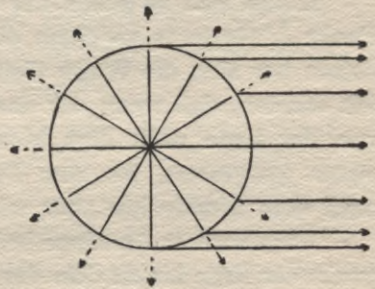


Fig. II

Die vordere Hälfte der Halbkugel erhält in diesem Falle auch nicht mehr Wärme,

als der Querschnitt dahinter erhalten würde. Die Attraktion erscheint also nach dem Attraktionsgesetz nicht nur als Flächenwirkung, sondern auch als Oberflächenwirkung und ist hierin mit dem Elektromagnetismus nahe verwandt.

Der Grund ist leicht einzusehen. Im Innern der Körper heben sich die Attraktionswirkungen der kleinsten Teilchen gegenseitig auf und nur die Wirkung in den Raum hinaus bleibt in den Atomen der Oberfläche ungebunden übrig.

Um diese Ausstrahlung weiter zu verfolgen, bedienen wir uns zunächst zweckmäßig eines Hilfsbeispiels.

Bekanntlich ist der Umfang unserer Atmosphäre unbestimmt, doch wird angenommen, daß die Erdatmosphäre ohne eigentliche Grenze in den interplanetarischen Raum übergeht.

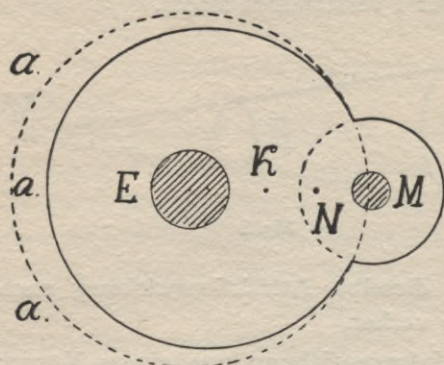


Fig. III

Setzen wir also vorübergehend den Fall, die Erde *E* in Figur III sei von einer Atmosphäre in der Ausdehnung *a a a* umgeben und unser Trabant, der Mond *M*, könnte ohne Atmosphäre bis an die Grenze von *a* heranrücken, so ist zweierlei sicher:

1. daß der Mond, als Körper mit Gravitation,

einen Teil unserer Atmosphäre an sich ziehen und daraus, wie eingezeichnet, eine Eigenatmosphäre bilden müßte und

2. daß sich zwischen der Erde und dem Monde ein neutraler Punkt *N* fände, in welchem die Kraft der Anziehung von beiden Seiten her sich die Wage hielte und es kann auch nicht bezweifelt werden, daß wenn wir uns mit einem Barometer in der Hand von der Erde nach dem Monde hin bewegt denken, das Barometer fortgesetzt, bis zum Punkte *N* fallen, von da ab weiter nach dem Monde hin aber wieder steigen müßte.

Nach unserer Annahme befindet sich auf der Linie vom Mittelpunkt der Erde bis zu dem des Mondes kein leerer Raum; ein Teilchen der Atmosphäre stößt an das andere und wenn weiter oben gesagt wurde, die Kraft der Massenanziehung strahle von der Oberfläche der Erde in den Raum, so dürfen wir jetzt annehmen, daß diese Wirkung sofort von dem anstoßenden Molekül der Atmosphäre aufgenommen und in kontinuierlicher Reihe von Molekül zu Molekül, bis zum Monde weitergegeben wird, wobei die Kraft der Anziehung bis zum Punkte *N* abnimmt, um von da an wieder zu wachsen.

Denkt man sich nun einen Körper *K*, auf der die Schwerpunkte Erde—Mond verbindenden Linie, so muß derselbe, sowie er schwerer ist, als seine Umgebung, nach der Seite zu fallen, von welcher die Attraktionswirkung überwiegt.

Dieser Körper muß sich auch, da er schwerer als seine Umgebung gedacht ist, vermöge seiner Attraktionskraft eine Eigenatmosphäre bilden, welche sich während des Fallens ständig ändert.

Hieraus wäre zu folgern, daß, wenn unsere Erde einen andern Weltkörper anzieht, dieser ebenfalls von einer Atmosphäre umgeben sein muß, welche mit unserer Atmosphäre in Verbindung steht, damit das Gravitationsgleichgewicht bestehen kann.

Wenn in vorstehendem Beispiel gezeigt wurde, wie die Kraft der Massenanziehung sich von der Erde aus durch eine Reihe von Teilchen, welche, soweit es hier von Belang ist, sich nur durch ihre Dichte unterscheiden, in den Raum hinaus fortpflanzen kann, so bleibt die Vorstellung doch einseitig, so lange wir nicht die Bedeutung dessen, was wir heute unter der Trägheit der Materie verstehen, erkannt haben.

Die Trägheit der Materie

Das Gesetz über die Trägheit der Materie lautet bekanntlich: Ein jeder Körper verharrt in seinem Zustand der Ruhe oder der gleichförmigen Bewegung, solange er nicht durch einwirkende Kräfte gezwungen wird, diesen Zustand zu ändern.

Ruhe und gleichförmige Bewegung sind aber Relativzustände, die vor einem Beobachter im Weltenraume nicht bestehen können, welcher vor allem unsere Erde in ständiger Bewegung findet, wobei Richtung und Geschwindigkeit von Sekunde zu Sekunde wechseln.

Das Trägheitsgesetz kann also unmöglich dem Massenanziehungsgesetz gleichwertig sein!

Wenn nichts destoweniger die Trägheit und die Massenanziehung als die innersten Eigenschaften der Materie allumfassende Gültigkeit haben sollen, so ist zu vermuten, daß sich hinter der Trägheit eine Eigenschaft verbirgt, welche nicht von den trügerischen Zuständen der Ruhe und der gleichförmigen Bewegung abhängt und so erinnern wir uns an die früher gestellte Frage: In welcher Beziehung steht die „Trägheit“ zu der von Newton und Kant benötigten universellen Zurückstoßungskraft?

Denken wir uns ein schweres Geschöß vor seiner Pulverladung im Rohre, so sagt das Trägheitsgesetz nur, daß es so lange in seinem Zustand der Ruhe verharrt, bis es durch die Kraft der Pulvergase in

Bewegung gesetzt wird. Wir erfahren aber nicht, wie es kommt, daß das vorher „träge“ Geschoß nun fast plötzlich, fast wie ein Akkumulator derart mit Kraft geladen ist, daß es jetzt, selbst Kraftquelle, Arbeit verrichten kann. Dieser Vorgang ist aber ohne allen Zweifel allein im „Widerstand“ der Geschoßmasse gegen den Angriff der Pulverkraft begründet. Es findet eine Wechselwirkung von der Pulverkraft durch den Widerstand des Geschosses zu neuer Arbeitskraft statt, vermittelt durch die bei der Erschütterung der Geschoßmasse entstehende Wellenbewegung aller Teile, die oft bis an die Grenze der Haltbarkeit des Materials beansprucht wird.

Auch ein Schiff erzittert, gerät in Vibration, wenn die Maschinenkraft, durch den Widerstand des Propellers aufgenommen, als Arbeitskraft auf das Wasser übertragen wird. Aber auch das Wasser leistet Widerstand und erlangt so die Kraft zur Fortpflanzung von Ort zu Ort in Form von Wellen, welche sich ausbreiten, bis sie sich schließlich unserer Wahrnehmung entziehen.

Die Wellenbewegung, ein Produkt von Arbeitskraft und Widerstand, läßt sich im ganzen Weltall nachweisen. Alles fließt!

In einem aus Atomen zusammengesetzten Körper möchten sich die Atomkerne infolge der Massenanziehung unaufhörlich vereinigen, sie werden jedoch ebenso unaufhörlich durch den Widerstand der Sphären abgestoßen. Auch der Umlauf der Erde um die Sonne und der des Mondes um die Erde findet innerhalb ihrer Hauptbahnen in Wellenbewegungen statt. Der Schall, die Wärme, die Elektrizität sind Wellenbewegungen und unsere Atmosphäre wie auch das Meer sind in ewiger Wellenbewegung, von der selbst unsere Erdrinde keine Ausnahme macht. Sagt uns schließlich nicht der Pulsschlag, daß auch wir, bis in die Haare auf dem Haupte, Wellenbewegung sind? Alle Erfahrung lehrt, daß das Weltall Wellenbewegung ist und diese in der Natur aus den beiden Universalkräften, der Attraktion und dem Widerstand gegen diese stammende Bewegung möchte ich im Hinblick auf das Energiegesetz allein als „die Energie im Weltall“ bezeichnen.

Nach diesen Ausführungen ist die Materie nicht ohne die Kraft der Massenanziehung und ohne den Massenwiderstand zu denken und im Spiel der Materie mit diesen Kräften, welches stets als Wellenbewegung verläuft, haben wir eine Trinitas, das letzte unbegreifliche Welträtsel vor uns.

Hatten wir bisher eine „tote“ Trägheit, so haben wir nun eine lebendige und es wird sich sogleich zeigen, welche Bedeutung dieser in der Ätherfrage zukommt.

Es ist nämlich leicht einzusehen, daß wenn in unserem gewählten Hilfsbeispiel die Attraktion allein wirkte, alle Materie, einschließlich der des Mondes, unweigerlich nach dem Mittelpunkt der größten Masse, der Erde, hinstürzen müßte und dies wird nur durch die Wirksamkeit des Massenwiderstandes, — der Zurückstoßungskraft von Kant — verhindert.

Die Attraktion des letzten Moleküls der Erdoberfläche wird durch den Widerstand der angrenzenden Sphäre im Kern des zugehörigen Äthermoleküls mittels der Wellenbewegung wieder zu Attraktion umgewandelt und dieser Vorgang setzt sich in ununterbrochener Reihe bis zum Monde hin fort.

Wenden wir uns jetzt, unser Hilfsbeispiel verlassend, den im Raume zwischen Erde und Mond herrschenden Verhältnissen zu, so müssen diese den vorstehend geschilderten entsprechen, damit Attraktion auf mechanischem Wege wirksam sein kann. Dies ist aber nur möglich, wenn wir den Raum als mit den leichtesten Gasen in höchster Verdünnung erfüllt annehmen, aus welchen die Erde, wie der Mond, sich ihrer Gravitationskraft entsprechende Atmosphären herangezogen haben, welche naturgemäß unmittelbar an den betreffenden Weltkörpern am dichtesten sind.

Alsdann haben wir in der Massenanziehung die eine Hälfte der im Wellenspiel der gesamten Materie, der im Raume und in den „Körpern“, wirksamen Energie, in dem Massenwiderstand die andere Hälfte, und im Gesamtwellenspiel erkennen wir, wie bei der Pendelbewegung, die aktuelle und die potentielle Energie im Wechsel. Es ist gleichzeitig der Träger allen Lichtes und der Urzustand der Elektrizität. Was wir bei „Isolierung“ als Elektrizität kennen, ist ein Sonderzustand dieses Wellenspieles, in welchem die Urkräfte in der Materie potenziert hervortreten, so daß der Massenwiderstand im Elektromagnetismus direkt als die Kantische Zurückstoßungskraft sichtbar wird. Schließlich ist das Wellenspiel im Raum der große Akkumulator, der die uns wahrnehmbaren Naturkräfte abgibt und wieder empfängt, wie folgendes Beispiel zeigen mag:

Der Mond empfängt in jedem Moment von verschiedenen Seiten her Schwerkraftwirkung und ändert infolgedessen seine Rich-

tung und Geschwindigkeit von Moment zu Moment. Nun muß, wie bei der Besprechung der Trägheit nachgewiesen wurde, eine jede Kraft immer durch Widerstand aufgenommen und dadurch zu neuer Kraft umgewandelt werden.

Wohin aber kann der Mond die aufgenommene Schwerkraft abgeben? An seine eigene begrenzte Atmosphäre, wenn wir eine solche annehmen wollen, doch sicherlich nicht, denn diese wäre ein Bestandteil des Mondes und empfinde mit ihm fortwährend neue Kraft. Es erübrigt also nur die Annahme, daß der Mond, so wie er die Kraft der Attraktion aus dem Raume und durch denselben empfängt, sie wieder in den Raum, den Äther, der Widerstand leistet, los wird.

Am Schluß dieses Abschnittes soll noch ausdrücklich hervorgehoben werden, daß ein besonderer Äther, wie ihn die Wissenschaft so eifrig sucht, ebenso überflüssig erscheint, als das Phlogiston, jener hypothetische Stoff, welcher nach einer früheren Theorie bei der Verbrennung der Körper entweichen sollte.

Wo ich selbst den Ausdruck Äther gebrauche, verstehe ich unter demselben lediglich das den Raum erfüllende Gas von verschiedener, aber immer außerordentlich geringer Dichte, und es bleibt nur noch die Frage zu erörtern, ob denn dieses Gas, als „Körper“, den Weltkörpern in ihrer Bewegung Widerstand leistet.

4. Abschnitt

Der Widerstand im Raume

Wenn Kant, in Anlehnung an Newton, wie schon früher bemerkt, die Ansicht vertrat, der Weltraum sei durch die Bildung der Weltkörper aus dem Chaos vollkommen entleert und aller Materie beraubt worden, hierzu jedoch bemerkt, er wolle nicht untersuchen, ob dieser Raum in dem allereigentlichsten Verstande könne leer genannt werden, denn es genüge zu bemerken, daß alle Materie, die etwa in diesem Raum anzutreffen sein möchte, viel zu unermögend sei, als daß sie in Ansehung der bewegten Massen einige Wirkung verüben könne, so dürften sich zurzeit viele Fachmänner dieser Meinung anschließen. Diese Ansicht ist jedoch eine schwankende.

In den letzten Jahrzehnten, unter der Herrschaft der Undulationstheorie und des materiellen Äthers vertraten z. B. die Astronomen Encke, Valentiner und Newcomb, wie weiterhin nachgewiesen wird, die Anschauung, daß der Äther den Weltkörpern Widerstand leiste. Nachdem jedoch die Theorie vom Lichtäther als abgetan gilt, geht der Astronom, wie es scheint, dieser Frage möglichst aus dem Wege.

So ist auch hier die private Forschung auf sich selbst gestellt.

Daß der Widerstand, den die Weltkörper im Äther finden, im allgemeinen nur gering sein kann, ist begreiflich, ein Umstand, welcher natürlich dessen Größenbestimmung erschwert. Die Größe dieses Widerstandes kann jedoch, wie wir aus der Ballistik wissen, außerordentlich verschieden sein; er wächst vorzugsweise mit Zunahme der Geschwindigkeit des Flugkörpers, — etwa im Quadrat — und außerdem ist sowohl die Dichte der Körper als auch die des

Gases, das durchflogen wird, von wesentlichem Einfluß. Die Weltkörper sind also sehr verschieden geeignet, uns in der Widerstandsfrage Aufschluß zu geben: kleine, leichte Weltkörper mit großer Geschwindigkeit müssen einen größeren Widerstand finden, als solche von großer Dichte und geringer Geschwindigkeit. Außerdem sind aber auch die Widerstandsverhältnisse bei Weltkörpern mit stark wechselnder Geschwindigkeit, z. B. den Kometen, durchaus andere, als bei solchen mit mehr gleichförmiger Geschwindigkeit, wie bei den Planeten.

So hat der Astronom Encke bei der Berechnung des nach ihm genannten Kometen unter Einrechnung aller störenden Einflüsse gefunden, daß dieser Komet jedesmal 3 Stunden früher, als von ihm berechnet, erschien und er schloß hieraus auf die Existenz eines widerstehenden Mittels, eines Äthers!

Die Tatsache, daß der Enckesche Komet die kurze Umlaufszeit von nur etwa 3 Jahren besitzt, und von allen periodischen Kometen der Sonne am nächsten kommt, läßt nicht nur eine häufigere und genauere Kontrolle seiner Umlaufszeit zu, als sie bei den übrigen Kometen möglich ist, er muß auch in der inneren dichteren Sonnenatmosphäre den größten Widerstand finden.

Professor Valentiner schließt sich in seiner bekannten Druckschrift: „Der gestirnte Himmel“ der Auffassung von Encke an, indem er auf Seite 197 u. ff. ausführt: An der Bewegung anderer Himmelskörper hat sich ein solcher Einfluß eines widerstehenden Mittels noch nicht erkennen lassen und dieser Umstand ist gegen die Annahme der die Umlaufszeit des Enckeschen Kometen verkürzenden Ursache geltend gemacht worden, jedoch mit Unrecht. Die Planeten haben eine viel zu bedeutende Dichtigkeit, als daß ein Stoff von so außerordentlicher Feinheit, wie wir überhaupt uns nur den Äther vorstellen dürfen, von Einfluß sein könnte. Es wird noch vieler Kometenerscheinungen bedürfen, bevor die Hypothese hier größere Bestimmtheit annimmt.

Wenn neuerdings gesagt wird, die Beschleunigung der Bewegung des Enckeschen Kometen habe seit etwa 1860 merklich nachgelassen, so spricht das nicht gegen die Existenz eines widerstehenden Äthers, es kann ebensowohl ein Zeichen dafür sein, daß wir es auch hier mit einer auf- und absteigenden Tendenz, einer Wellenbewegung zu tun haben.

Es gilt ferner für erwiesen, daß auch die mittlere Bewegung des Mondes seit dem 8. Jahrhundert vor Christo fortdauernd schneller geworden ist. Eine Erklärung dafür wurde hier in der durch die Planeten verursachten Abnahme der Exzentrizität der Erdbahn gesucht, jedoch traten dabei Widersprüche auf, so daß ein abschließendes Urteil noch aussteht.

Nun hat der Mond, wie bekannt, eine etwas größere Geschwindigkeit als die Erde, dagegen ist seine Dichte erheblich geringer, er hat deshalb weit schwerer gegen einen etwaigen Ätherwiderstand anzukämpfen, als die Erde. Die Beschleunigung in der Bewegung des Mondes dürfte also auch hier im Widerstand des Äthers seine Ursache haben und ist dieser unser Trabant bei seiner großen Nähe hervorragend zur Klärung der Widerstandsfrage geeignet.

Ein weiterer Grund zur Annahme eines Ätherwiderstandes darf schließlich in der Oszillation der Erdachse um ihre ideelle Lage, die Nutation, sowie in der Wanderbewegung dieser Achse, welche sich in einem stetigen Zurückweichen des Frühlingspunktes auf der Ekliptik von Ost nach West zu erkennen gibt, der Präzession, gefunden werden.

Zwar schreibt man diese Bewegungen der Attraktion von Sonne und Mond zu und es mag hier außer Betracht bleiben, inwieweit diese Annahme zutrifft. Wir bemerken aber dieselben Bewegungen beim Kreisel und im Flug der Langgeschosse sowohl die Oszillation der Geschößspitze als auch die seitliche Abweichung der Geschößachse von der Richtungsebene nach der Seite der Drehung des Geschosses und niemand denkt hierbei an die Einwirkung von Weltkörpern. Es ist der Luftwiderstand, der diese Bewegungen hervorruft!

Der namhafte amerikanische Astronom Simon Newcomb schrieb in seinem Buche: „Astronomie für jedermann“ noch vor einigen Jahren: Es sprechen sehr viele Gründe dafür, daß Strahlen jeder Art, mithin auch die Licht- und Wärmestrahlen, durch eine Wellenbewegung des sogenannten Äthers entstehen, eines äußerst dünnen Mediums, das wahrscheinlich den ganzen Himmelsraum, bis zu den entferntesten Fixsternen erfüllt.

Ein stichhaltiger Einwand gegen einen Widerstand des Äthers und damit gegen meine Erklärung des Wesens der Massenanziehung und des Massenwiderstandes gegen die Wirkung der Anziehung,

d. h. gegen den vernünftigen Teil der Undulationstheorie liegt mit-
hin unbedingt nicht vor und wenn man glaubt, dessenungeachtet
die auf eingehende, umfassende Studien begründete Behauptung des
materiellen Äthers, weil diese mit der herrschenden Lehre gerade
nicht übereinstimmt, öffentlich mit dem Banne der Unwissen-
schaftlichkeit belegen zu müssen, so zeigt das nur an, daß man auf
die früheren Ruhmestitel: vorurteilsfreie und unabhängige Wissen-
schaft keinen Wert mehr legt.

Schlußbetrachtung

Wird das in den vier vorausgegangenen Abschnitten Vorgebrachte kurz zusammengefaßt, so ergibt sich zunächst, daß die wahre, auf Naturbeobachtung beruhende Naturforschung durch deren stetig zunehmende Ausdehnung von abstrakten Theorien verdrängt wird, so daß in neuerer Zeit selbst in fachmännischen Kreisen Stimmen laut werden, welche einen Zusammenbruch der Naturwissenschaft unter Führung der theoretischen Physik behaupten.

Die Einseitigkeit, ja Fruchtlosigkeit, dieser modernen Strömung in der Naturforschung tritt besonders deutlich in dem vergeblichen Ringen um die Lösung der wichtigsten aller naturwissenschaftlichen Fragen, der nach dem Wesen des den Raum erfüllenden Äthers hervor.

Nach der Erkenntnis, daß das Licht eine Wellenbewegung sei, dachte man sich den Raum mit einem außerordentlich feinen, elastischen Gas, dem Lichtäther, erfüllt, und das Licht als identisch mit dessen Schwingung.

Diese, mit allen Naturvorgängen, ohne Ausnahme, in bester Übereinstimmung stehende einfache Theorie galt noch vor 10 Jahren als so gut wie sicher; es genügte jedoch der Nachweis durch das Relativitätsprinzip, daß die dem Lichtäther außerdem angesonnene Eigenschaft, er durchdringe die feinsten Poren aller „Körper“, absolut sinnlos sei, was man ohne Rechnung, auch durch scharfes Denken allein, schon hätte wissen können, um die ganze Theorie vom Lichtäther über Bord zu werfen, weil die „exakte Wissenschaft sich nach und nach daran gewöhnt hatte“, den elektromagnetischen Zustand für einen solchen zu halten, der einer mechanischen Interpretation nicht bedürfe.

Auf dieser schwankenden Grundlage drängte sich nun eine ganz neue Theorie vor, nach welcher der Raum von materielosen elektri-

schen Kraftfäden durchsetzt sein soll, ein Feld der Geister, in welchem der Physiker von Rechts wegen ausscheidet und nur der Mathematiker sich noch behaupten kann.

Diese Auflösung des Raumes in ein materieloses Nichts bedingt einen völligen Bruch mit aller Vergangenheit, nicht nur mit der Geistesarbeit der bedeutendsten Philosophen des Altertums, sondern auch mit dem, was wir noch vor kurzem als sicheren Bestand unseres Wissens annehmen durften: Während man die Existenz der Materie, der Körper, mit ihrer Eigenschaft der Schwere nicht in Abrede zu stellen wagt, wird doch behauptet, diese Materie sei nur Täuschung, das innerste Wesen derselben sei die Elektrizität, also ein Zustand, welcher der Eigenschaft der Schwere nicht bedarf!

Bedeutende Physiker vermögen sich mit diesem Widerspruch nicht abzufinden, dessen Aufrechterhaltung ihren Predigern die größten Schwierigkeiten bereitet: „Die Aufgabe der Physik, die Vorausberechnung der Erscheinungen, erfordert die Begreiflichkeit nicht!“

Wer Gelegenheit hatte, einen öffentlichen Vortrag über eine der neuesten Errungenschaften der theoretischen Physik zu hören, wird erstaunt gewesen sein über die Menge der den Vortrag begleitenden überraschenden Experimente, auch über die Anzahl von Formeln, welche die Sache, um die es sich handelt, beweisen sollen, die Hauptsache wird ihm jedoch dunkel geblieben sein¹.

In der Allgemeinheit wird man nun kaum glauben wollen, daß der von mir geschilderte einseitige Zustand wirklich besteht und nicht nur dem Fachmann, sondern auch einem jeden in der Wissenschaft einigermaßen Bewanderten durchaus verständlich ist.

Es müssen also starke Motive sein, welche bei so offenkundigen Mängeln eine Reform verhindern, und in der Tat sind es die Zeitverhältnisse, welche, wie bereits mehrfach erwähnt, nicht nur die heutige einseitige Richtung in der Physik erwachsen ließen, sondern

¹ Ein eifriges, wegen seiner freien Meinungsäußerung bekanntes älteres Mitglied des Naturwissenschaftlichen Vereins Karlsruhe sprach sich nach einem, das Relativitätsprinzip behandelnden Vortrag etwa dahin aus, daß in früherer Zeit die Anforderungen an das Verständnis in der Physik weit einfacher gewesen seien wie heute. Der badische Staat baue wieder ein neues Narrenhaus für zehn Millionen Mark. Er fürchte, daß wenn jemand in seinen Jahren noch versuchen wollte, in die Geheimnisse des Relativitätsprinzips einzudringen, sei ihm ein Platz in einer jener Anstalten sicher.

auch ein weiteres Umsichgreifen derselben zur Folge haben müssen: Die Abkehr der Lehrtätigkeit von der Natur überhaupt, und fast mehr noch die durch das Heer der Physiker und die fortschreitende Forschung bedingte Spezialisierung, mit einer Art Modekrankheit im Gefolge, gegen welche der einzelne, auch wenn er wollte, nichts auszurichten vermag.

Eine fast notwendige Begleiterscheinung unserer tonangebenden Großstadtschulen, die Stubenwissenschaft, führt schon zur Einseitigkeit. Von der Massenanziehung z. B. dürften die allermeisten Schüler kaum mehr beherrschen, als das Gravitationsgesetz und das Fallgesetz. Daß und wie die Massenanziehung in einem jeden einzelnen Naturvorgang in entscheidender Weise und nicht selten in verschiedenen Formen auftritt, sich darum zu kümmern, fehlt die Zeit und so ist es auf vielen Gebieten unseres Naturwissens. Es ist deshalb kein Wunder, daß wir heute den Naturvorgängen fast fremder gegenüberstehen, als vor 100 Jahren, und erklärlich, daß einsichtige Fachmänner einen Zusammenbruch der Naturforschung unter Führung der modernen Physik befürchten.

Die Überbürdung unserer Schüler mit geistiger Arbeit, meist ein Ballast sogenannten Wissens, unterdrückt deren wichtigste Fähigkeiten, die des eigenen Denkens und Urteilens. Der Schüler hat keine Zeit, sich mit Dingen zu befassen, die nicht in seinen Büchern stehen und der Lehrer schöpft sein Wissen in der Regel aus der Literatur. Was dort nicht breitgetreten wird, ist des Nachdenkens nicht wert.

Am schädlichsten ist jedoch unserer physikalischen Naturerkenntnis das Spezialistentum geworden, so notwendig es auch sein mag, denn mit dem wachsenden Umfang des Forschungsgebietes und der Beschränkung dieses Gebietes bei den einzelnen Forschern ist die Physik mehr und mehr der Abstraktion und Pedanterie verfallen, naturphilosophisches Denken aber als Dilettantismus in den Hintergrund gedrängt worden.

In dieser Beziehung sagt H. St. Chamberlain in der Einleitung zu seinem bekannten Werk „Die Grundlagen des neunzehnten Jahrhunderts“:

„Wer weiß, ob dem heute so verrufenen Dilettantismus nicht eine wichtige Aufgabe bevorsteht? Die Spezialisierung macht täglich Fortschritte; das muß auch so sein.“ Und etwas weiter: „Wer sieht aber nicht ein, daß Wissen immer erst an den Grenzscheiden

lebendiges Interesse gewinnt? Jedes Fachwissen ist an und für sich vollkommen gleichgültig; erst durch die Beziehung auf anderes erhält es Bedeutung.“ Und weiter: „Nirgends kann reine Naturwissenschaft gestaltend in das Leben der Gesellschaft eingreifen, außer wo sie zu philosophischer Würde heranwächst, und da muß doch offenbar entweder der Philosoph nebenbei ein Naturforscher sein, oder der Naturforscher philosophieren. Und so sehen wir denn die Fachmänner, obwohl sie es nach ihrer eigenen Lehre nicht dürften, obwohl sie nicht müde werden, das, was sie Dilettantismus heißen, mit dem höchsten Bann zu belegen, wir sehen sie überall ihre Grenzen überschreiten; wer recht aufmerksam nach allen Seiten hin beobachtet, wird die Überzeugung gewinnen, daß die gefährlichsten Dilettanten die Gelehrten selber sind.“

Eine Folge des Spezialistentums, welcher wir überall im Leben begegnen, ist die einseitige Ausbildung und Betätigung vorhandener Kräfte.

Ein Sackträger z. B. befördert ohne Anstrengung einen Doppelzentner; er wird aber ebensowenig imstande sein, geistige Arbeit von Wert zu verrichten, als der Chef des Geschäfts imstande wäre, die schwere Arbeit seines Untergebenen zu leisten.

Auch in der Ausbildung von Truppeneinheiten kann durch intensiven Betrieb etwas Erstaunliches geleistet werden. Wer sich aber dauernd nur dieser Kunst hingibt, in dem muß das Zeug zur höheren Truppenführung verkümmern.

Moltke wäre schwerlich der große Strategie geworden, der er war, hätte er nicht in den entscheidenden Jahren dem Truppendienst ferne gestanden.

Als Folge der einseitig mathematischen Ausbildung des physikalischen Spezialistentums müssen wir wohl die Stagnation in Lösung aller naturwissenschaftlichen Grundfragen ansehen.

Besitzen wir doch z. B. seit über 200 Jahren das Gravitationsgesetz, das Trägheitsgesetz und in neuerer Zeit Gesetze über die Bewegungen im elektrischen Feld. Wir sind aber dem Wesen der Schwere, der Trägheit und der Elektrizität bis jetzt auch nicht um einen deutlichen Schritt näher gekommen und wenn wir Kant und d'Alembert glauben dürfen, so besteht auch nicht die geringste Aussicht, das hier ohne eingreifende Reform Wandel geschaffen wird.

Das Relativitätsprinzip hat vor einigen Jahren alle Physiker in Aufregung versetzt, weil man glaubte, in ihm eine Formel gefunden zu haben, um lediglich auf dem Wege der Rechnung neue Naturgesetze aufzufinden. In neuerer Zeit sind jedoch schwerwiegende Argumente in dieser Beziehung bekannt geworden. Zur Lösung der Ätherfrage hat dieses Prinzip aber bis heute nichts Positives beigetragen.

Daß die im Spezialistentum begründeten Vorzüge durch Inzucht steigerungsfähig sind, sehen wir in vielen größeren Organisationen der Gesellschaft und so finden wir solche auch in der modernen Wissenschaft.

Die Inzucht hat jedoch, wie jede Abschließung, ihre Mängel und Einseitigkeiten, deren natürlichste, allgemeinste im Zunftvorurteil besteht und dieses mag eine gewisse Berechtigung haben, insoweit es sich auf rein zünftige Angelegenheiten beschränkt. Der Sackträger wird z. B. keinem, den er nicht für seinesgleichen hält, zutrauen, daß er seinen schweren Sack zu tragen imstande ist und er wird auch Ratschlägen in bezug auf die Ausübung seiner Fertigkeit unzugänglich sein.

Bei der Lösung umfassender Aufgaben versagt aber der Spezialist mit seinen Vorurteilen in der Regel und gerade in der Naturforschung haben so manche unserer bedeutendsten Errungenschaften von Nichtfachmännern dem Spezialistentum geradezu abgerungen werden müssen.

Eine weitere Folge der Inzucht ist nicht selten eine weitgehende Inanspruchnahme von Unfehlbarkeit, welche an und für sich dem Lehramte schon nachgesagt wird.

Wie wenig solche in bezug auf Theorien am Platze ist, zeigt sich deutlich in der Veranlassung zu dieser Schrift.

Wer heute noch von der „Undulationstheorie“ spricht, welche vor wenig Jahren „als fast absolut sicher galt“, riskiert den Vorwurf der Unwissenschaftlichkeit!

Bei der Wissenschaft sitzen nun die der Inzucht anklebenden Mängel besonders fest: In anderen Korporationen beschneiden Vorgesetzte oder auch das Publikum die Auswüchse des Zunftgeistes, hier fehlt jedoch ein solches Korrelat.

Eine höhere, über den Mängeln und Kurzsichtigkeiten der Zunft stehende Instanz ist nicht vorhanden und die öffentliche Meinung ist

besonders in der modernen Physik dadurch, daß dieselbe auf Begreiflichkeit verzichtet, weitgehend ausgeschlossen. So sehen wir, kurz gesagt, im Spezialistentum die Fähigkeit, große Gedanken zu fassen, durch einseitige Ausbildung unterdrückt und die Gelehrten im Banne des Zunftgeistes gefangen.

Der geistreiche Deutsch-Amerikaner J. B. Stallo spricht sich über unsere Zustände im Vorwort zu seiner kritischen Schrift: „Die Begriffe und Theorien der modernen Physik“ wie folgt aus: Amerika ist meines Erachtens das Land der Freiheit in viel höherem Sinne, als in dem, daß es nicht das Joch eines fremden Gewalthabers trägt und daß keiner seiner Bewohner sich den Knecht eines Herren oder den Herren eines Knechtes nennt. Es gibt eine Knechtschaft, in der wir gefesselt sind, nicht durch äußere Bande, sondern durch den Zwang unserer eigenen Vergangenheit, in dem wir uns beschränkt fühlen durch die uns von allen Seiten her einengenden Formen der eigenen Entwicklung und gebannt sind durch den Zauber veralteter Bedingungen unseres physischen und geistigen Werdens. Es gibt eine Befangenheit des Geistes und eine Sklaverei der Seele, die dem Menschen schwerere Frondienste auferlegt, als die Zwingherrschaft eines Fürsten.

Einsichtsvolle Wissenschaftler kennen die Festigkeit der Barrikade des Zunftzwanges gegen frischen Luftzug sehr wohl und halten sich deshalb von jedem Versuch, diese zu durchbrechen, entfernt.

Daß die Stimmen von Privatgelehrten, welche diesem Zwange nicht unterworfen sind, ungehört verhallen, auch wenn sie noch so laut und deutlich auf die Irrtümer der Naturforschung aufmerksam machen, kann hiernach nicht wundernehmen und es bedarf offenbar ungewöhnlicher Mittel, um hier Wandel zu schaffen.

Sollte es nun gelungen sein, in den beiden ersten Abschnitten den allgemein verständlichen Nachweis zu liefern, daß die moderne Physik auf dem besten Wege ist, unserer Naturerkenntnis den sicheren Boden zu entziehen, ein Nachweis, der sich leicht auch an anderen Theorien erbringen ließe, so hoffe ich, im Gegensatz dazu in den folgenden Abschnitten einen Beitrag zum Grundbau der so dringend nötigen Erkenntnis der Naturvorgänge geleistet zu haben:

Die innersten Eigenschaften der Materie sind die Massenanziehung und der Massenwiderstand. Da Ruhe und gleichförmige Bewegung in der Natur nirgends vorkommen, so ist die Trägheit ein rein physikalischer Begriff, in der Naturforschung aber sinnlos. Während wir dem Massenwiderstand in der Natur auf Schritt und Tritt begegnen, wenn wir nur aufmerksam hinschauen, so wird man dort nach der Trägheit vergeblich suchen.

Das Spiel der Materie mit den beiden genannten Urkräften findet überall im Weltraum in Form der Wellenbewegung statt, in deren auf- und absteigender Tendenz wir die beiden Energieformen, die potentielle und die aktuelle, vor uns haben. Die Pendelbewegung, an welcher diese Formen dem Schüler in der Regel erklärt werden, ist ebenfalls nur ein maschineller Vorgang, der sich in der Natur nirgends vorfindet.

Schließlich ist die Wellenbewegung im Weltraum mit ihrem ewig als Ursache und Wirkung wechselnden Energiespiel der große Akkumulator, der die sämtlichen im Universum wirkenden Kräfte aufnimmt und durch Widerstand gewandelt, wieder abgibt. Als Massenanziehung wirkt sie überall und unmittelbar als die aktuelle Komponente aus diesem Kraftreservoir, auch als Temperatur, Licht, Elektrizität usw. tritt sie unter bestimmten Verhältnissen in verschiedenen Graden auf und in der Bewegung der Weltkörper zeigt sie sich in komplizierteren Formen. Wo immer wir uns auch direkt an die Natur halten, da wird sie uns nirgends fehlen.

Was den Widerstand anbelangt, welchen diese Wellenbewegung, der Äther, der Bewegung der Weltkörper entgegensetzt, so ist derselbe ohne Zweifel in Ansehung der außerordentlichen Feinheit des Äthers und des Gewichtes der Weltkörper relativ gering; das Uhrwerk der Welt stünde längst still, wäre dem nicht so!

Wenn nun auch die ganze Natur darauf hinweist, daß der Weltraum einen schwingenden und widerstehenden Äther enthält, so wird dieser Nachweis doch erst gewissermaßen greifbar, wenn er durch den Astronomen erbracht wird.

Bedauerlicherweise hat die Astronomie sich aber dieser ihrer wichtigsten Aufgabe bis jetzt geradezu entzogen. Einzelne Astronomen, welche einen Widerstand im Raume behaupteten, machen hier eine rühmliche Ausnahme; die große Mehrzahl derselben sitzt aber, besonders seit der Statuierung des Relativitätsprinzips und der neuen Äthertheorie in der Gedankensklaverei vom leeren Raum fest.

Auf die Hauptpunkte, auf die es hier ankommt, habe ich im 4. Abschnitt hingewiesen, nämlich: daß der Widerstand der Weltkörper im Raume sehr verschieden sein muß, da er nicht nur von der Größe und Dichte derselben und der Dichte des zu durchdringenden Gases, sondern auch von deren Flugeschwindigkeit stark abhängt.

Inwieweit die vorliegende Arbeit, deren Hauptzweck ja die Begründung meiner Behauptung ist, daß die großen Naturerscheinungen auf die Annahme eines materiellen, der Schwingung fähigen Äthers hinweisen, Überzeugungskraft besitzt, muß ich in erster Linie dem Urteil des gebildeten denkenden Publikums überlassen, da nur der unbefangene Fachmann in eigener Sache Richter sein kann und dieses Urteil dürfte um so eher möglich sein, als ich bemüht war, meine Ausführungen so einfach wie möglich zu halten und sie ein Eingehen auf wissenschaftliche Theorien nicht verlangen.

Daneben sollte aber auch gezeigt werden, wie die großen Fragen in der Naturforschung durch die Spezialisierung allein nicht gelöst werden können. Diese Aufgaben verlangen dringend ein Zusammenfassen unseres sicheren Wissens auf den verschiedenen Gebieten der Naturforschung und ein Verknüpfen desselben mit den Naturvorgängen unter Zurückstellung schwankender, gerade herrschender Theorien und Begriffe, also einen wissenschaftlichen Generalstab!

Weitblickende Männer der Physik, der Astronomie, Chemie und Meteorologie, auch Botaniker und Mediziner, vom Lehramt gänzlich befreit, hätten sich, unter Heranziehung sonstiger geeigneter Kräfte, selbständig und ausschließlich der Lösung der großen Fragen zu widmen und vor allem für Ausfüllung der Kluft zu sorgen, welche insbesondere seit etwa 20 Jahren, die Naturwissenschaft zum Schaden der Naturforschung in verschiedene Lager spaltet.

Nicht neue Theorien brauchen wir, sondern sichere Naturerkenntnis, welche auch in der Volksschule gelehrt und verstanden werden kann!

„Jedes Fachwissen ist an und für sich vollkommen gleichgültig!“



WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw.

31769

Kdn., Czapskich 4 — 678. 1. XII. 52. 10.000

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000298482