

Carl Westphal

Wirbelkristall und Wirbelkanal

Versuch

eines kristallischen Aufbaues des periodischen Systems



Mit 117 Abbildungen

Druck und Kommissionsverlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges.

Braunschweig 1927

ISBN 978-3-663-01020-3 ISBN 978-3-663-02933-5 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-663-02933-5

Alle Rechte vorbehalten

Vorwort.

Nachdem die Durchrechnung des Heliumatoms ergeben hat, daß die Bohrsche Atomtheorie unvereinbar ist mit den Gesetzen der klassischen Mechanik, ist eine Revision der Grundlagen der modernen Physik unvermeidlich geworden, denn das Turmhaus des periodischen Systems mit seinen 92 Stockwerken kann nicht auf Sand, sondern nur auf einem felsenfesten Fundament gebaut werden. In der heutigen Physik schwankt aber alles und steht nichts mehr fest.

Das 19. Jahrhundert hatte seine Plage nur mit der Wellentheorie des Äthers, dessen Natur Unnatur schien, und der so viele Eigenschaften — so viele Widersprüche in sich selber zeigte. Das 20. Jahrhundert brachte dann neben dem alten noch das neue Rätsel der Quantentheorie. 25 Jahre angestrengtester Arbeit konnten inzwischen den Abgrund zwischen jener Wellentheorie und dieser Quantentheorie nicht überbrücken: beide sind gleich richtig, unzweifelhaft, und schließen sich doch wechselseitig aus.

Dazu kommt, daß nach wie vor das Wesen der Schwerkraft und der Elektrizität in völliges Dunkel gehüllt ist. Denn die allgemeine Relativitätstheorie gibt nicht eine Erklärung des Wesens, sondern nur eine Beschreibung des Wirkens der Gravitation, und die Formeln einer fünfdimensionalen Welt deuten uns ebensowenig den Mechanismus des Elektrons, das als Träger der elementaren elektrischen Ladung und Wirker der Fäden im elektromagnetischen Feldnetz denn doch zu kompliziert ist, um als unerklärbares Urphänomen zu befriedigen. Wir nennen nur noch die relativistischen Namen: Massenveränderlichkeit, Raumverkürzung, Zeitdehnung und sehen: die theoretische Physik von heute scheint ein unlösbarer gordischer Knoten.

Einstein hat ihn mit der genialen Frechheit des großen Alexander zerhauen, indem er den Äther kurzerhand aus dem Weltgebäude herauswarf. Aber Witz muß nicht Weisheit sein! Der Äther, vorn exmittiert, schlüpfte als „Vakuum mit physikalischen Qualitäten“ durch die Hintertür alsbald wieder herein. Die Totgesagten leben bekanntlich am längsten.

Seit kurzem ist man zu einer Revision der Grundlagen der Physik nun wirklich bereit. An Stelle der klassischen versuchte man eine Quantenmechanik unter Verzicht auf anschauliche Vorstellungen in Raum und Zeit. Und als letzte Neuheit steht im Brennpunkt des Interesses E. Schrödingers „Undulationsmechanik“, die im Gegensatz zur Quantenmechanik eine Weiterentwicklung der klassischen anstrebt. Die Zeit nur kann lehren, ob die undulatorische Mechanik mehr ist als eine ephemere Arbeitshypothese. [Ich begrüße es jedenfalls, daß E. Schrödinger entgegen der herrschenden Bohrschen Theorie im Atom mehrere Schwingungen gleichzeitig angeregt voraussetzt und die Ausstrahlung als deren Differenzschwingungen aufzufassen geneigt ist, denn diese Erklärung der Atomstrahlung als einer Differenzschwingung, die ihr akustisches Analogon in den Tartinischen Kombinationstönen findet, habe ich selber erstmalig Ende 1921 in einer Arbeit: „Der kristallische Aufbau des periodischen Systems“ gegeben. — Siehe unten „Die Differenzschwingungen der Hylone“ in VII g) und h), S. 29, und den „Werdegang unserer Theorie“ in XIII, S. 60.]

Auch die vorliegende Arbeit will eine Revision der Grundlagen der heutigen Physik, greift dabei aber auf den Äther zurück als ein atomistisches Fluidum im Sinne der kinetischen Gastheorie. Es ist selbstverständlich, daß man mit einem solchen simplen Gase nicht ohne weiteres z. B. den komplizierten elektromagnetischen Mechanismus erklären kann — das vermögen nur erst komplexe Äthergebilde, z. B. unser aus Zyklonen zusammengesetzter „Wirbelkanal“ [siehe unten V a), S. 15]. — Wir hoffen, so im folgenden erstmalig eine auch erkenntnistheoretisch in sich selber widerspruchsfreie mechanische Theorie des Äthers gegeben zu haben. Freilich furerst in einer graphischen Form kinematischer Vorstellungen, die sich zwar auf hydromechanische Experimente gründen, doch nicht mathematisch eingekleidet sind.

Die Wissenschaft pflegt solche Versuche a limine abzulehnen, denn es gibt ihrer Legion, und nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung lohnt nicht erst ihre Prüfung. Immerhin ist es eine historische Tatsache, daß die neuen Gedanken der physikalischen Forschung fast immer aus intuitiver Anschauung und nicht aus mathematischer Analyse geboren wurden. Man denke an Faraday, den unbedeutenden Mathematiker, doch überragenden Physiker, der erst spät einen Maxwell finden mußte, seine Ideen mathematisch einzukleiden und zum Siege zu führen.

Angesichts jener historischen Tatsache nun sollte die heutige theoretische Physik in der Sackgasse, in die sie sich verrannt hat, um vielleicht einen Ausweg zu finden, trotz allem Veranlassung nehmen, auch Arbeiten, die noch nicht mathematisch gefaßt sind, einzusehen, wenn anders diese Arbeiten nicht phraseologisch abstrakte Phantasmagorien, sondern wissenschaftlich ernste Gebilde mit logischem Aufbau und konkretem Inhalt sind.

Vielleicht wird eine Prüfung ergeben, daß die vorliegende Arbeit zur letzteren Kategorie gehört. Aufbauend auf erkenntnistheoretisch einfachster Grundlage, wächst sie aus elementaren Anfängen Schritt vor Schritt zu einem stets komplizierteren einheitlichen Ganzen heran, und zum Verständnis des Folgenden darin ist die Kenntnis des Vorhergehenden Voraussetzung, zumal eine Reihe neuer Kennworte sich nicht vermeiden ließ¹⁾. Man kann aus diesem Grunde darin nicht blättern, sondern muß den Anfang mit dem Anfang machen.

Um ein solches Studium nach Möglichkeit zu erleichtern, sind die erkenntnistheoretischen Grundsätze, weil zum Verständnis nicht absolut erforderlich, ausführlich erst am Ende der Arbeit abgehandelt: man kommt so schneller in medias res. Da übrigens der erste Abschnitt über den Aufbau der Wirbelkristalle in seiner Bedeutung für das Ganze zunächst nicht völlig verstanden werden kann, wird man vielleicht gut tun, nach den einleitenden Sätzen über die Konstitution des Äthers (S. 1 bis 4) jenen Abschnitt zu überspringen und inzwischen das Elektron, das Hylon und Neutron (S. 15, 20 und 22) vorwegzunehmen. Bevor dann aber der Aufbau der Elemente des

¹⁾ Ein Verzeichnis dieser neuen Kennworte nebst Stellenangabe findet sich am Schlusse der Arbeit.

periodischen Systems (S. 37) gelesen wird, muß man den früheren Abschnitt über den Aufbau der Wirbelkristalle und über die Gravone nachholen.

Es ist nicht unmöglich, daß die Arbeit in der angegebenen Reihenfolge zu Ende gelesen wird, und es ist für diesen nicht wahrscheinlichen Fall nicht unwahrscheinlich, daß man die Arbeit zwar von Mathematik nicht umhüllt, doch von Mathematik durchaus erfüllt finden wird.

Übrigens, bei allem schuldigen Respekt vor dieser exaktesten der Wissenschaften, die heutigen mathematischen Methoden stehen den Schwierigkeiten einer Phänomenologie des Wirbelproblems, worauf sich unsere Theorie gründet, anerkanntermaßen ohnmächtig gegenüber. „Die exakte Durchführung und Berechnung in Wirbelmaterie ist so verwickelt, daß schon die einfachsten Probleme nur mit großem Aufwand, höhere aber, wie es scheint, gar nicht zu lösen sind“, sagt F. Auerbach. Und P. G. Tait bei Besprechung des Wirbelatoms Lord Kelvins: „Zu finden, was geschieht, wenn auch nur zwei Wirbelatome einander stoßen so, daß die Gesamtbewegung nicht symmetrisch um eine Achse erfolgt, ist eine Aufgabe, die vielleicht die Lebenszeit der besten Mathematiker Europas für die nächsten zwei oder drei Generationen beanspruchen würde.“

Gewiß, eine rein mechanische Hypothese macht blind gegen Tatsachen, voreilig in den Annahmen und begünstigt einseitige Auffassung, wie Maxwell im Vorwort „Über Faradays Kraftlinien“ bemerkt.

Es gelten aber auch seine Worte, die er eben dort über die rein mathematische Behandlung physikalischer Probleme sagt: „Darüber verlieren wir die zu erklärenden Erscheinungen ganz aus dem Auge und können niemals eine umfassendere Übersicht über die inneren Beziehungen des Gegenstandes gewinnen.“

Gewiß, der intuitiv anschauende Forscher steht nur zu oft im Dickicht des Waldes unschlüssig am Scheideweg und wählt von beiden den Holzweg, der dann übrigens immer sehr bald tot endet.

Demgegenüber sieht die mathematische Analyse oft den Wald vor Bäumen nicht. Differential- und Integralrechnung sind wesentlich der Kontinuitätshypothese des Stoffes angepaßt. An Stelle der Integralrechnung müßte bei Fassung der Atomistik aber die Summen-

rechnung treten, die unendlich schwieriger ist, ja, deren Schwierigkeiten sich überhaupt nicht bewältigen lassen. Ist doch bereits das Dreikörperproblem unter der Wirkung bekannter innerer Kräfte nicht allgemein lösbar, geschweige denn das gleiche Problem für zahllose, in ihrem Wesen unerkannte Molekeln.

Die mathematische Analyse versagt sich also der exakten Ausbildung unseres Problems noch auf lange hinaus. Und man wird bei der Prüfung der folgenden Wirbelkristallhypothese statt der theoretischen besser die wirkende Mathematik: die Natur sprechen lassen im hydromechanischen Experiment, das Analogieschlüsse gestattet. — Wie schon bemerkt, die vorliegende Arbeit gründet sich auf solche Experimente. Vielleicht wird es möglich sein, dieselben später auszubauen, wie es in klassischer Weise taten C. A. und V. Bjerknes in ihren Versuchen über hydrodynamische Fernkräfte, die Analogien zu den elektrostatischen Kraftfeldern bis ins kleinste und feinste, freilich mit verkehrtem Vorzeichen der Gleichungen, ergaben.

Müden, Kreis Gifhorn, im Oktober 1926.

Dr. Carl Westphal.

Inhaltsübersicht.

	Seite
I. Der Äther	1
II. Zyklone und Antizyklone	1
a) In komplanarer Wechselwirkung	2
b) In koaxialer Wechselwirkung	3
c) In diagonalen und antigonaler Wechselwirkung	3
III. Die Wirbelkristalle	4
a) Der Aufbau der Wirbelkristalle	4
b) Die Wirbelkristallschalen	9
c) Die Bindung der Wirbelkristalle untereinander	9
d) Die Eigenbewegung der Wirbelkristalle	10
IV. Die Gravone als Erreger der Schwerkraft	12
V. Die Elektronen	15
a) Der Wirbelkanal	15
b) Die Elektrostatik	17
c) Die Elektrodynamik	18
d) Die Massenveränderlichkeit bewegter Elektronen	19
VI. Die Hylone	20
a) Der Wirbelkanal der Hylone	20
b) Wechselwirkung zwischen Hylonen und Elektronen	20
VII. Die Neutrone	22
a) Der Wirbelkanalring	22
b) Die Konstitution des magnetischen Feldes	23
c) Das Elektron im magnetischen Felde	24
d) Die elektromagnetische Lichttheorie	24
e) Die relativistische Raumverkürzung und Zeitdehnung	28
f) Die Krümmung der Lichtstrahlen	29
g) Die Differenzschwingungen der Hylone	29
h) Das Wasserstoffspektrum	29
i) Das Elektron im homogenen elektrischen Felde	30
VIII. Der Starkeffekt	32
IX. Der Zeemaneffekt	34
X. Die Feinstruktur des H-Spektrums usw.	35
XI. Die Elemente des periodischen Systems	37
a) Der Aufbau bis zum Neon	37
b) Die Entstehung der wasserstoff-unähnlichen Spektren	40
c) Die Gegensätzlichkeit zwischen den Metallen und den Metalloiden	41
d) Die Entstehung der elektrischen Induktionsströme	44
e) Die Röntgenwellen	46
XII. Erkenntnistheoretische Grundsätze	46
XIII. Der Werdegang unserer Theorie	60
Kennwortsverzeichnis	63

I. Der Äther

ist ein atomistisches Fluidum im Sinne der kinetischen Gastheorie. Massenbewegungen in ihm erfolgen unter Reibung und gehorchen dem hydromechanischen Grundgesetz:

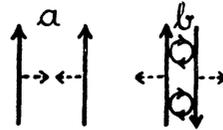
a) Gleichgerichtete Ströme ziehen sich an, sich wechselseitig beschleunigend (Fig. 1 a);

b) kehrsinnige Ströme stoßen sich ab, sich wechselseitig bremsend und inzwischen Wirbel bildend, die auf der den Strömen anliegenden Seite den Strömen gleichgerichtet fließen (Fig. 1 b).

(Ausführliche erkenntnistheoretische Untersuchungen über die Konstitution des Äthers folgen später auf S. 52, Abschnitt XII, insbesondere darüber, daß die Reibung bei den Massenbewegungen für den Äther als großes Ganzes einen Energieverlust nicht bedingt.)

Im Urgase des Äthers bilden sich

Fig. 1 a und b.



II. Zyklone und Antizyklone,

die in Richtung ihrer Achse im Sinne der inneren Wirbelströmung sich translatorisch voranbewegen. Die Zyklone rotieren, von vorn gesehen, entgegen der Richtung der Uhrzeiger (Fig. 2 a), die Antizyklone in Richtung der Uhrzeiger (Fig. 2 b).

(Die Entstehung der Zyklone wird später in einer Phänomenologie des Wirbelringes auf S. 56, Abschnitt XII, gegeben. Ihre Voraussetzung dürfte kaum unwahrscheinlich sein, denn der Wirbel ist das Grundthema, das in der Symphonie der Natur allerorten und jederzeit in stets neuen Variationen wiederkehrt. Ein Wirbel ist die Trombe, die über die Felder, der Tornado, der über

die Länder streicht, ist der Sonnenfleck, in dessen Trichter ein Dutzend Erden strudeln könnten. Zahllos sind die Spiralnebel im Weltenraum. Der Zufall hat uns sogar einen intakten Wirbelring erhalten im Ringnebel der Leier. Das allergrößte Gebilde im Makrokosmos: die Milchstraße mit ihren Spiralsträngen ist ein Wirbel — und so wird es das aller kleinste Gebilde sein im Mikrokosmos: unser Zyklon.)

Ist die Rotationsgeschwindigkeit der Zyklone sehr groß, so fließen ihre Spiralströme nahezu senkrecht zu ihrer Achse, sie stehen nahezu still, und wir können sie daher nachfolgend als Kreisscheiben behandeln und zeichnen.

a) In komplanarer Wechselwirkung.

Es gelten nun die Gesetze:

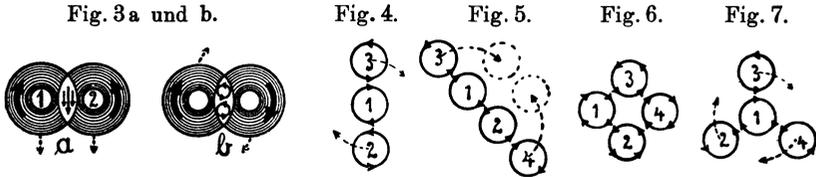
1. Liegen nach Fig. 3 a ein Antizyklon und ein Zyklon in derselben Ebene nebeneinander, so
 - a) ziehen sie sich an;
 - b) bewegen sich beide translatorisch senkrecht zur Verbindungslinie ihrer Zentren in der Stromrichtung der einander zugekehrten Wirbelhälften;
 - c) entsteht zwischen ihnen eine wirbelfreie Mittelströmung.
2. Liegen nach Fig. 3 b zwei Antizyklone (oder Zyklone) in derselben Ebene nebeneinander, so
 - a) stoßen sie sich ab;
 - b) bewegen sich beide translatorisch in Revolution um den Mittelpunkt der Verbindungslinie ihrer Zentren, und zwar ist der Sinn dieser Revolution gleichsinnig der Rotation der Wirbel;
 - c) bilden sich zwischen ihnen sekundäre Wirbel, die einander gleichsinnig, den primären Wirbeln aber kehrsinnig sind.

Wir heißen das komplanare Wirbelpaar der Fig. 3 a einen Duplan. Gesellt sich zu ihm noch ein zweiter Zyklon, so wird der Triplan der Fig. 4, der sich nicht mehr translatorisch geradlinig bewegt, sondern als Ganzes rotiert, denn der mittlere Antizyklon erhält gleiche Impulse nach rechts und links, bleibt daher in Ruhe und zwingt so die beiden anliegenden Zyklone zur Revolution.

Gesellt sich zum Triplan der Fig. 4 noch ein zweiter Antizyklon, so wird der Quadruplan der Fig. 5. Nachdem seine äußeren Wirbel

in die Gleichgewichtslage der Fig. 6 schwenkten, ist derselbe translatorisch und rotatorisch in Ruhe.

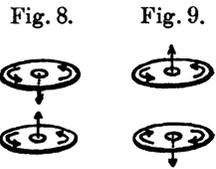
Reißt dagegen der mittlere Antizyklon des Triplans der Fig. 4 noch einen dritten Zyklon an sich, so wird der rotierende Quadruplan der Fig. 7.



b) In koaxialer Wechselwirkung.

Liegen nach Fig. 8 ein Zyklon und ein Antizyklon koaxial übereinander, so ziehen sie sich an, liegen nach Fig. 9 zwei Antizyklone (oder zwei Zyklone) übereinander, so stoßen sie sich ab.

Wir heißen das koaxiale Zyklonenpaar der Fig. 8 einen Duplax, der sich durch Annahme weiterer Zyklone in einen Triplax und Quadruplax verwandeln kann.



c) In diagonaler und antigonaler Wechselwirkung.

Treffen nach Fig. 10 der Zyklon 1 und der Antizyklon 2 schief aufeinander, so schneiden sie sich, und an der Schnittlinie entsteht eine neue wirbelfreie Mittelströmung, die in einer Kraftdiagonalebene fließt und die wir „Diagon“ heißen.

Anders, wenn nach Fig. 11 a zwei Antizyklone — oder zwei Zyklone — ineinanderbranden. Hier kommt es zur Bildung von

Fig. 10.

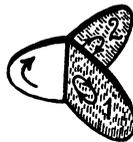
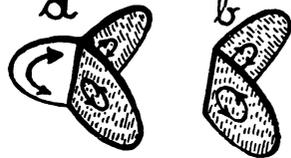


Fig. 11 a und b.



sekundären Wirbeln an der Schnittlinie. Wir heißen dieses Wirbelgebilde, das Fig. 11 a schematisch gibt, einen „Antigon“. In den nachfolgenden Figuren soll übrigens der Antigon zwecks besserer

Übersichtlichkeit, im Gegensatz zum Diagon, nicht gezeichnet, die antigonale Kante vielmehr nach Art der Fig. 11 b gegeben werden.

Nähert sich dem Paar der Fig. 10 ein weiterer Zyklon nach Fig. 12 a, so, daß die Achsen der drei Wirbel in derselben Ebene Winkel von 120° untereinander machen, dann entsteht zwischen

Fig. 12 a und b.

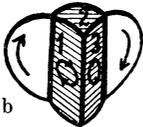
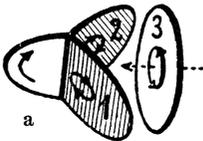


Fig. 13.

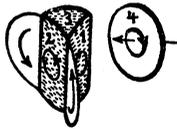
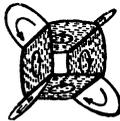


Fig. 14.



Antizyklon 2 und Zyklon 3 ein Diagon, zwischen den Zyklonen 1 und 3 aber ein Antigon, dessen Halbmond in Fig. 12 b übrigens, wie gesagt, nicht gezeichnet ist.

Der Drilling der Fig. 12 b ist übrigens nicht beständig, denn es herrscht in seiner antigonale Kante Abstoßung: 1 und 3 klappen auseinander, und es entsteht der Triplan der Fig. 4.

Nähert sich unserem Drilling nach Fig. 13 ein Antizyklon 4, so bildet er mit 1 und 3 je einen Diagon und es wird der Vierling der Fig. 14, der nur Diagone hat.

III. Die Wirbelkristalle.

a) Der Aufbau der Wirbelkristalle,

den wir im folgenden entwickeln, findet, wie im voraus bemerkt sei, später eine genaue Analogie (auf S. 37) im Aufbau der chemischen Elemente des periodischen Systems, denn der Baustein des letzteren: das H-Atom, vergleicht sich mit den das Proton (= Hylon) umströmenden Wirbelkanalringen der Elektronen hydromechanisch den Spiralwirbelströmen unserer Zykline.

Trifft ein Antizyklon 4 den Drilling der Fig. 12 b in Fig. 15 auf der offenen Seite von oben, so bildet er, indem er die obere Öffnung des Drillings erweitert und dadurch auf der unteren Gegenseite 1, 2 und 3 in einem Eckpunkt zusammenpreßt, mit 1 und 3 Diagone, mit 2 aber ein Antigon. Die vier Wirbel ordnen sich dreidimensional so, daß sie die Flächen eines allseitig abgeschlossenen

Raumes bilden: der erste „Wirbelkristall“ entsteht im Tetraeder der Fig. 16 a (Draufsicht) und der Fig. 16 b (Seitenansicht).

Es entspricht an diesem Tetraeder:

Fläche <i>abd</i>	dem Wirbel 1
„ <i>dac</i>	„ „ 2
„ <i>cbd</i>	„ „ 3
„ <i>bac</i>	„ „ 4

Die Gegenkanten *bd* und *ac* des Tetraeders sind antigonal. Die vier anderen Kanten werden von Diagonen umflossen, und zwar so, daß die Diagone das Tetraeder fortlaufend umströmen.

Die Bindung an den antigonalen Kanten ist nur eine lockere, weil die Wirbel in ihnen als kehrsinnig sich abstoßen und nur durch die Überzahl der anliegenden Diagone zusammengehalten werden. Die Abstoßung im Antigon *bd* z. B. wird überkompensiert durch die Anziehung in den Diagonen *ab*, *ad* und *cb*, *cd*.

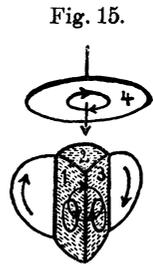
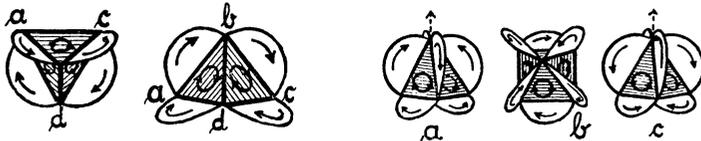


Fig. 15.

Die antigonalen Kanten haben die Neigung, kehrsinnige Wirbel anzunehmen und sich so zu sättigen. Sättigt sich z. B. die Kante *bd* durch einen weiteren Antizyklon, so entsteht die tetragonale Pyramide der Fig. 17 a (Seitenansicht) und der Fig. 17 b (Draufsicht).

Fig. 16 a und b.

Fig. 17 a, b und c.



Die tetragonale Pyramide übrigens ist nicht stabil, denn ihre Basis trägt zwei Diagone und zwei Antigone. Anziehung und Abstoßung der vier Seitenflächen wirken daher in gleicher Stärke auf sie, und schon geringfügige äußere Kräfte treiben sie aus dem Verband.

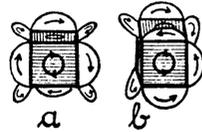
Die Pyramide der Fig. 17 a wird dagegen stabil, wenn zwei weitere Zykclone sich coaxial auf die zwei diagonalen Seitenflächen legen und die letzteren nach Fig. 18 in das Innere der Pyramide

drängen, und zwar in die Ebene der beiden Diagonen der Basis. Denn in diesem Komplex von sieben Wirbeln sind an der Basis der Pyramide die Diagonen stärker als die Antigone: die Anziehung überwiegt also die Abstoßung.

Fig. 18 a und b.



Fig. 19 a und b.



Setzt sich ein Zyklon auf die Spitze der tetragonalen Pyramide der Fig. 17 c, so wird der Würfel der Fig. 19 a (Vorderansicht) und der Fig. 19 b (Seitenansicht), der acht Diagonen und vier Antigone trägt, so zwar, daß die Diagonen den Wirbelkristall fortlaufend umströmen.

Auch dieser Würfel ist nicht stabil, denn seine Vorder- und Hinterfläche tragen je zwei Diagonen und zwei Antigone. Und erst, wenn ein weiterer Zyklon sich koaxial auf die Vorderfläche von Fig. 19 a legt und die letztere nach Fig. 20 (die einen Horizontalschnitt durch das Zentrum eines solchen Würfels gibt) in die Ebene des vorderen linken Diagonen drängt, so wird auch der Würfel stabil, denn der siebente Wirbel in seinem Innern zieht alsdann die Vorder- und Hinterfläche des Wirbelkristalls überwiegend an.

Fig. 20.



Fig. 21.

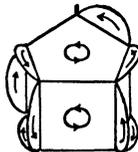


Fig. 22.

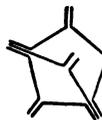
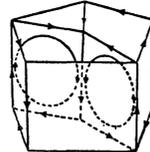


Fig. 23.



Sättigt sich die antigonale hintere linke Kante des Würfels der Fig. 19 a mit einem weiteren Antizyklon, so wird das fünfseitige Prisma der Fig. 21, das zehn Diagonen und fünf Antigone trägt, das bemerkenswerterweise von den Diagonen nicht fortlaufend umströmt wird, und das instabil ist, weil seine hintere linke und seine vordere Seitenfläche je zwei Antigone und zwei Diagonen besitzen.

Legen sich zwei weitere Antizyklone auf die letzteren Seitenflächen und drängen sie nach Fig. 22 (die einen Horizontalschnitt

durch das Zentrum eines solchen Prismas gibt) in die Ebenen des linken hinteren und des rechten vorderen Diagon, so wird auch dies aus neun Einzelwirbeln zusammengesetzte Prisma stabil und wird bemerkenswerterweise, wie Fig. 23 erkennen läßt, durch Vermittlung der inneren Wirbel von den Diagonen fortlaufend umflossen, gleichwie der Würfel der Fig. 19 a, zwar in indirekter, erschwerter Weise.

Fig. 24.



Fig. 25.

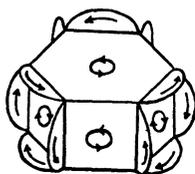


Fig. 26.

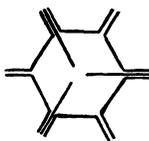


Fig. 27.



Verliert das fünfseitige Prisma der Fig. 23 seine obere Dachfläche, so verwandelt es sich in die fünfseitige Pyramide der Fig. 24 mit zwei eingebauten Wirbeln.

Sättigt sich die antigonale rechte hintere Seitenkante des Prismas der Fig. 21, so wird das sechsseitige Prisma der Fig. 25, das sich durch Einbau von drei inneren Wirbeln nach Fig. 26 stabilisiert und diagonal fortlaufend macht.

Der folgende Kristall könnte das Prisma der Fig. 25 mit vier eingebauten Wirbeln sein.

Es wäre übrigens denkbar, daß die Grund- und die Dachfläche dieses sechsseitigen Prismas

gleichsinnig rotieren: in dem Kristall der Fig. 27. Doch ist dieses Prisma, obwohl festgefügtter als das der Fig. 25, ontogenetisch unwahrscheinlich, denn die elf Wirbel der Fig. 25 finden sich nicht zufällig zusammen, sondern der Weg zum sechsseitigen Prisma der Fig. 25 führt entwicklungsgeschichtlich über das fünfseitige Prisma der Fig. 21, dessen Grund- und Dachfläche kehrsinnig, aus Gründen der Stabilität, rotieren müssen.

Die Flächen der Wirbelkristalle können, statt aus einfachen Wirbeln, auch aus Komplexen derselben gebildet werden, z. B. aus dem Duplax der Fig. 8, dem Triplan der Fig. 4 und dem Quadruplan der Fig. 7.

Zum Beispiel, vier Triplane der Fig. 4 könnten sich nach Fig. 28 tetraedrisch ordnen, so einen Komplex von zwölf Einzelwirbeln bildend.

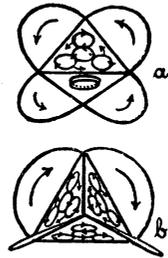
Fig. 28.



Mögliche Kombinationen sind noch:

- a) ein Tetraeder, dessen Grundfläche nach Fig. 29 a und b aus einem Duplax der Fig. 8 und dessen drei Seitenflächen aus drei rotierenden Quadruplanen der Fig. 7 gebildet werden;
- b) eine tetragonale Pyramide nach Fig. 18, deren Basis ein Duplax, deren vier Seitenflächen von je einem Triplan der Fig. 4 gebildet werden, und die in ihrem Innern zwei weitere Wirbel eingebaut hat, so daß sie im ganzen aus 16 Einzelwirbeln zusammengesetzt ist;
- c) eine pentagonale Pyramide der Fig. 24, deren Basis ein Duplax, deren fünf Seitenflächen von je einem Triplan der Fig. 4 gebildet werden, und die in ihrem Innern zwei weitere Wirbel eingebaut hat, so daß sie im ganzen aus 19 Einzelwirbeln zusammengesetzt ist;
- d) werden nach Fig. 30 drei Quadruplane der Fig. 6 in drei zueinander senkrechten Ebenen ineinandergeschoben, so bildet der aus zwölf Einzelwirbeln aufgebaute Komplex acht um ein Zentrum gelagerte Dreikante. Ein jeder dieser Dreikante wird an der peripheren Basis von seinen drei Wirbeln fortlaufend umflossen und hat daher die Neigung, einen gleichsinnigen vierten Wirbel an sich zu ziehen und damit seine Öffnung unter Bildung von drei Diagonen zu schließen.

Fig. 29 a und b.



Geschieht das wirklich, so entsteht das Oktaeder der Fig. 31 a, das in seinen drei Hauptschnitten innen die zwölf Einzelwirbel der

Fig. 30.

Fig. 31 a und b.

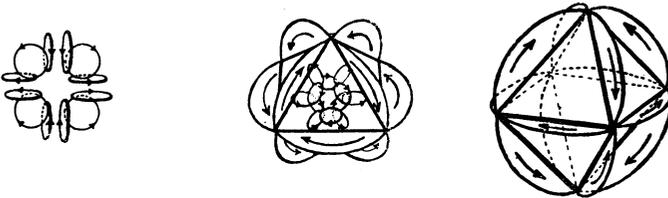


Fig. 30 enthält. Ein solches Oktaeder, das sich im ganzen aus 20 Einzelwirbeln zusammensetzt, ist ein Gebilde von vollendetster

Symmetrie und von vollkommener Sättigung, denn es besitzt äußerlich nach Fig. 31 b nur Diagonale, nicht aber Antigone.

b) Die Wirbelkristallschalen.

Wenn die Zyklone und Antizyklone der Wirbelkristalle koaxial neue Wirbel anlagern, so entstehen äußere Wirbelkristalle der gleichen Art, welche die inneren schalenförmig einschließen.

Wirbelkristalle können aber auch von ungleichartigen Wirbelkristallen eingekapselt werden. Besetzt z. B. der Würfel der Fig. 19 a seine vier Antigone mit entsprechenden Zyklonen bzw. Antizyklonen, ohne sie übrigens völlig in sich einzubauen, so bilden diese letzteren um den inneren Würfel ein äußeres Tetraeder, und zwar in der Lage, die Fig. 32 erkennen läßt.

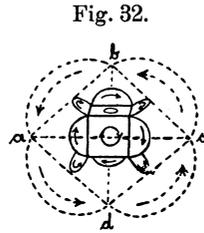


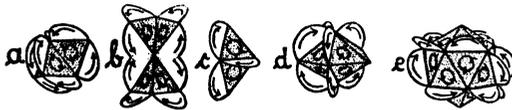
Fig. 32.

Es entstand also aus zehn Einzelwirbeln ein Kristallgebilde, das aus verschiedenen, ineinandergeschachtelten Kristallformen zusammengesetzt ist.

c) Die Bindung der Wirbelkristalle untereinander.

Statt neue Wirbel aufzunehmen, können die Kristalle sich auch untereinander binden, und zwar auf dreierlei Weise. Es setzt sich Kante auf Kante, oder Ecke auf Ecke, oder Fläche auf Fläche.

Fig. 33 a bis e.



Wir betrachten als einfachstes Beispiel die Bindung zwischen Tetraedern. Legen sich zwei derselben mit ihren entsprechenden Antigonon gegeneinander, so wird die Fig. 33 a; setzen sie sich mit ihren Ecken aufeinander, so wird Fig. 33 b; wenn mit einander entsprechenden Flächen, so Fig. 33 c.

Verbinden sich mit dem Paar der Fig. 33 c drei weitere Tetraeder, so entsteht der 10-Flächner der Fig. 33 d. Und der nächst höhere, in sich geschlossene Komplex dieser Bindungsart ist der

20-Flächner der Fig. 33e, an dem bemerkenswert ist, daß seine Diagone ihn nicht mehr fortlaufend umströmen.

Analogisierend heißen wir den 10-Flächner und 20-Flächner, die beide eine verschiedene Anzahl, sagen wir (chemisch) gleicher

Fig. 34.

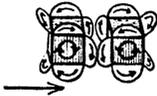


Fig. 35.



Fig. 36.



Teilmoleküle in größeren (physikalischen) Verbänden haben, einander „physikalisch isomer“.

Eine solche Bindung zwischen gleichartigen Wirbelkristallen zeigen auch die Würfel der Fig. 34 und 35. Und vier tetragonale Pyramiden lagern sich nach Fig. 36.

d) Die Eigenbewegung der Wirbelkristalle.

Von großer Bedeutung für den Ausbau unserer Theorie ist die Bewegungsfähigkeit eines Wirbelkristalles im ganzen.

Nämlich, die Diagone bedingen eine translatorisch geradlinige Bewegung (siehe die gestrichelten Pfeile der Fig. 3a) und die Antigone eine translatorisch revolvierende Bewegung (siehe die gestrichelten Pfeile der Fig. 3b).

Die so gesetzten Impulse können sich summieren oder aufheben. Zum Beispiel an der Pyramide (Fig. 17) heben sich alle Impulse auf, bis auf die der Diagone an der Basis, welche Rotation um eine auf der Basis senkrechte Achse bedingen. Oder am Würfel (Fig. 19b) heben sich alle Impulse auf, bis auf die der vier Diagone rechts und links, die den Würfel rotieren machen um eine Achse, die durch die Pole des Antizyklons links und des Zyklons rechts geht. Am Oktaeder der Fig. 31 heben sich die Bewegungsimpulse der Diagone an jeder der acht Ecken wechselseitig auf, so daß das antigenonlose Oktaeder translatorisch und rotatorisch in Ruhe ist.

Die rotatorische Bewegung der Pyramide bedingt auch eine translatorische in Richtung der Rotationsachse über die Spitze hinaus. Nämlich, die rotierende Pyramide verhält sich ähnlich wie die in Flüssigkeit rotierende Kreisscheibe der Fig. 37: schleudert den Äther

äquatorial von sich ab, während die so entstehenden leeren Räume sich alsbald durch — von den Polen her — nachströmenden Äther wieder auffüllen.

Nun ist bei der Pyramide offenbar die Saugkraft des Polartrichters an der Spitze stärker als die des Polartrichters an der Basis. Der Kristall stürzt daher als Ganzes in den an der Spitze verdünnteren Ätherraum.

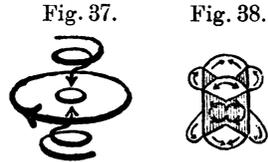
Dagegen bewirkt die Rotation des Würfels nicht gleicherweise eine translatorische Bewegung, weil hier die Saugkraft der beiden Polartrichter einander gleich ist.

Der Sinn ihrer Rotation scheidet unsere Pyramiden nach Fig. 17 a und 17 c in zwei Geschlechter: in rechts- und linksdrehende Kristalle. Während gleichgeschlechtliche Pyramiden sich abstoßen, ziehen sich gegengeschlechtliche an und legen sich zu Zwillingen aneinander (Fig. 38).

Ein solcher Zwilling rotiert um eine Achse, die durch die Mitten der Grundflächen der linken und der rechten Pyramide geht, und stößt daher äquatorial den Äther von sich ab, saugt ihn bipolar an und umgibt sich so mit Stromlinien, wie die Kreisscheibe der Fig. 37.

Ein fremder, starker Ätherwirbel, der dem neutralen Pyramidenzwillings nahe kommt, zerreißt: „dissoziiert“ den letzteren. Die freigewordenen Einzelkristalle sind nun „in statu nascendi“, und der fremde Wirbel zieht den ihm gegengeschlechtlichen Kristall an und stößt den ihm gleichgeschlechtlichen ab, welcher letzterer dann zufolge seiner translatorischen Eigenbewegung das Weite sucht.

Unser Würfel dagegen ist bei bipolar gleicher Saugkraft ein ungeschlechtlicher Zwitter, der, da er des translatorischen Vortriebes ermangelt, einzeln für sich bleibt.



Durch Sättigung der bleibenden Antigone, durch Einkapselung und durch Bindung der Wirbelkristalle untereinander kompliziert sich der Aufbau der Materie zu immer höheren Stoffgebilden. Und schließlich führt dieser Aufstieg von der ersten Weltstufe der Uratome des Äthers über die zweite Stufe der Zyklone, über die dritte Stufe der Wirbelkristalle zu einer x -ten Weltstufe der Gravone.

IV. Die Gravone als Erreger der Schwerkraft.

Ich suche in den schon sehr kompliziert gebauten Naturkörpern dieser Gravone die Erreger der Schwerkraft.

Die allzu vielen Theorien über diese dunkelste aller Naturkräfte, die eine mechanische Deutung im Ätherstoß, in Zug und Druck, in Rotation und wellenförmiger Bewegung fester und flüssiger Substanzen suchten, scheiterten an der Schwierigkeit, zu erklären, daß diese Gravitationswirkung proportional ist dem Massenprodukt; daß die wechselseitige Einwirkung zweier gravitierender Körper unabhängig ist von dem Vorhandensein und der Lage dritter Körper, selbst wenn diese letzteren sich zwischen den beiden ersteren befinden: daß mit anderen Worten alle Körper für die Gravitation vollkommen permeabel sind.

Diese Eigenschaft der Schwere, die sie mit keiner anderen physikalischen Kraft teilt, gesetzmäßig in voller Schärfe zu entwickeln, ist bisher keiner mechanischen Hypothese gelungen. Und nur aus der einen Riemannschen Absorptionstheorie — nicht eigentlich aufgestellt, sondern nur gelegentlich ausgesprochen — folgert die massenproportionale Gravitationswirkung widerspruchsfrei und selbstverständlich.

Bernhard Riemann, der Mathematiker, unterstellt kühn: ein jedes ponderable Atom saugt aus seiner Umgebung andauernd Stoff in sein Inneres und läßt den Stoff hier — in vierter Dimension — verschwinden, ihn transformierend zu Geist. Der Druck nun des in das ponderable Atom einströmenden Stoffes bedingt die Gravitation der Materie.

Diese Theorie könnte, wie gesagt, die inneren Widersprüche, darein sich alle anderen Hypothesen bisher verwickelten, vermeiden und die so dunklen Erscheinungen der Schwere einwandfrei erklären, wenn — — — ihre Voraussetzung gelten würde!

Diese Voraussetzung freilich führt uns auf metaphysisches Gebiet, wohin unser dreidimensionaler Intellekt nicht folgen kann. Wir wollen deshalb versuchen, die metaphysische Absorptionsidee der Riemannschen Theorie zu gründen auf einer physischen, hylo-mechanischen Basis.

Die Zyklone und Antizyklone unserer Wirbelkristalle saugen, da ihre Achsen in den ponderablen Atomen in allen nur möglichen

Richtungen stehen, den Äther in ihren hinteren Polartrichter allseitig mit einer Kraft, die direkt proportional ist der Anzahl der ansaugenden Wirbel, und umgekehrt proportional dem Quadrat der Entfernung.

So geht gleichsam nach Fig. 39 auf das Gravon ein Ätherregen nieder. Der Druck nun dieses Ätherregens treibt alle Gegenstände, die ihm auf seiner Fallbahn in den Weg kommen, zentripetal gegen den gravitierenden Naturkörper.

Freilich, solcher Deutung scheint zu widersprechen, daß jene Zyklone genau soviel Äther, als sie hinten einsaugen, aus dem vorderen Polartrichter auch wieder aus sich herausstoßen. Daher sollte die Gravone genau soviel Äther wieder verlassen, als zuerst auf sie einströmte: der zentripetale und der zentrifugale Ätherregen müßten sich in ihren Drucken das Gleichgewicht halten (Fig. 40).

Wie aber, wenn der eingeströmte Äther im Innern der Gravone verdichtet wird zu neuen Wirbelgebilden, die vermöge einer Eigenbewegung die Gravone wieder verlassen?

Da der Äther in diesen neuen Wirbelgebilden verdichtet sein und einen Teil seiner kinetischen Energie durch Umwandlung zu zyklischer, potentieller Energie verloren haben wird, so müßte er bei seiner Flucht aus dem Gravon dessen zentripetalen Ätherregen zwar hemmen, aber nicht gänzlich: ein kleinerer Teil des Äthers würde beständig in das Innere des Gravons strömen können, ungehindert durch den austretenden Äther. (Fig. 41, die den Vorgang grob schematisch veranschaulichen soll, gibt die neugebildeten, automobilen Wirbelgebilde als Doppelpfeile.)

Die Möglichkeit nun, daß im Innern der Gravone der durch die Zyklone angesogene Äther verdichtet wird zu neuen Wirbelgebilden,

Fig. 39.

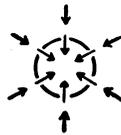


Fig. 40.

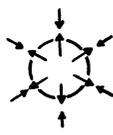


Fig. 41.

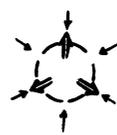


Fig. 42.

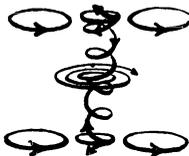


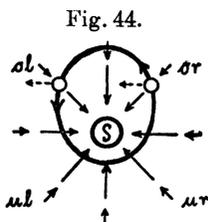
Fig. 43.



ist nach unserer Theorie gegeben. An den antigonalen Kanten der Wirbelkristalle kommt es ja zu sekundären Wirbelneubildungen!

So entsteht z. B. zwischen dem Doppelwirbelpaar der Fig. 42 ein neuer bipolarer Wirbel, und zwischen dem antigonalen Doppelpaar der Fig. 43 ein diagonales Paar, in dem wir das Paar der Fig. 10 wiedererkennen. Und man sieht: solche sekundären Wirbelneubildungen können sich zusammenfinden zu sekundären Wirbelkristallen. Die letzteren haben aber, wie wir lernten, rotatorische und translatorische Eigenbewegung, vermöge deren sie aus dem Innern der Gravone entweichen. (Nach Entdeckung der Strahlung der chemischen Atome wird solche Strahlung der Gravone kaum noch unwahrscheinlich sein!)

Nach allem muß die Anziehungskraft der hinteren Pole der Zyklone in den Gravonen die Abstoßungskraft der vorderen Pole überwiegen. Freilich nur um ein geringes, im Vergleich mit den sonstigen Molekularkräften, z. B. mit der Kohäsion, ist ja aber auch bekanntlich die Schwere der Körper verschwindend klein.



Setzen wir dann voraus, daß die ponderablen Naturkörper sich aus Gravonen aufbauen, so wird ein gravitierender Ätherregen auch

auf die ponderablen Naturkörper niedergehen, und zwar ein um so stärkerer Ätherregen, je mehr Gravone, d. h. je mehr Masse die ponderablen Naturkörper besitzen.

Die Hypothese unserer Gravone überwindet allererst jene Klippe, an der seit 200 Jahren noch jede mechanische Theorie der Schwerkraft scheiterte: nämlich zu erklären, daß die Gravitationswirkung proportional ist dem Massenprodukt, und daß alle Körper für die Gravitation vollkommen permeabel sind.

In der einfachsten Weise vermag die Hypothese vom Ätherregen der Schwere nach Fig. 44 auch die Perihelbewegung des Merkur zu erklären: *S* bedeutet die Sonne, auf die der Ätherregen in Gestalt der Pfeile allseitig niedergeht. Merkur bewegt sich auf seiner Ellipse um die Sonne entgegen der Richtung des Uhrzeigers, und zwar oben rechts (*or*) entgegen dem Schwereregen, oben links (*ol*) mit ihm. Oben rechts wird der Planet daher gebremst, und die

zentripetale Komponente der Schwere erhält das Übergewicht über die zentrifugale, d. h. Merkur bricht aus seiner Ellipse nach links innen. Dagegen wird der Planet oben links (*ol*) durch den Schwere-
regen beschleunigt, die zentrifugale Komponente der Schwere erhält das Übergewicht über die zentripetale, und Merkur bricht aus seiner Ellipse nach links außen. Aus entsprechenden Gründen wird der Planet unten links (*ul*) nach rechts innen und unten rechts (*ur*) nach rechts außen abgelenkt, so daß seine Ellipse entgegen der Richtung des Uhrzeigers rotiert.

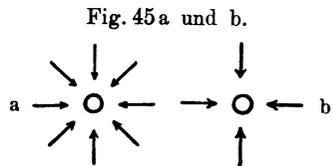
V. Die Elektronen.

Der Aufbau der Materie kompliziert sich auch über die Gravone hinaus und erklimmt eine nächste Weltstufe der Elektronen.

Wir sagen über die Konstitution eines solchen Elektrons, das ein Mikrokosmos für sich sein dürfte, nur zweierlei:

1. Es ist zusammengesetzt aus Zyklonen, Wirbelkristallen und Gravonen; und
2. es saugt in Poren seiner Oberfläche kugelsymmetrisch allseitig radiär Ätherströme in sich, und zwar andauernd, ohne sich zu überfüllen.

Ein triviales, doch anschauliches Bild vom Elektron vermittelt vielleicht ein zur Kugel aufgerollter Igel, dessen Stacheln den Ätherströmen des Elektrons entsprechen würden. Wir zeichnen von den sehr vielen dieser Ätherströme eines zentralen Elektrons in Fig. 45 a und b nur acht bzw. vier komplanar gelegene, und wollen nun zunächst sehen, wie ein jeder dieser Ätherströme sich verwandelt in einen geradlinigen, unverzweigten „Wirbelkanal“.



a) Der Wirbelkanal.

Im Äther befinden sich allüberall Zyklone der Fig. 2, die wir im folgenden zeichnen: bei polarer Perspektive nach Fig. 46 a, bei äquatorialer Perspektive nach Fig. 46 b.

Eine geradlinige Strömung im Äther zieht nach Fig. 47 a die ihr gleichgerichteten Zyklone an, stößt die ihr kehrsinnigen ab, dreht

die übrigen anliegenden Wirbel, bis deren Äquatorialströme ihr gleichgerichtet werden, und umgibt sich so mit einer Wandung, die

Fig. 46 a und b.

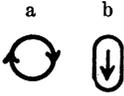
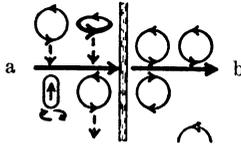


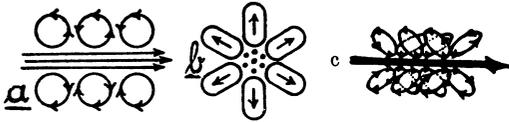
Fig. 47 a und b.



nach Fig. 47 b aus lauter dem axialen Ätherstrom gleichgerichteten Zyklo- nen aufgebaut ist.

Ein solcher Äther- fluß heiße ein „Wirbel- kanal“. Fig. 48 a gibt einen Längsschnitt, Fig. 48 b einen Quer- schnitt desselben (von vorn gesehen), Fig. 48 c eine perspektivische An- sicht. Wir zeichnen

Fig. 48 a, b und c.



übrigens den Wirbelkanal im folgenden schematisch auch nach Fig. 49 a und b und merken noch im besonderen: die Stromrichtung an der Oberfläche des Wirbelkanals ist der erregenden Ätherströmung im Innern des Wirbelkanals kehrsinnig.

Fig. 49 a und b.

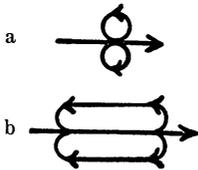
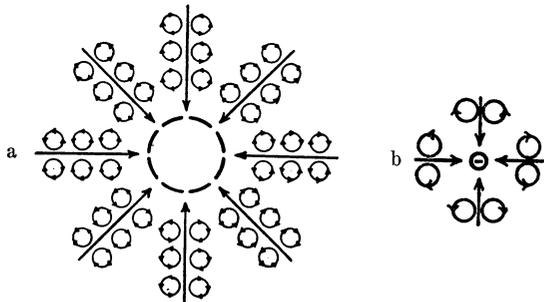


Fig. 50 a und b.



Im Gegensatz zur Faradayschen Kraft- röhre herrscht im Wirbel- kanal gerade umgekehrt longitudinal Abstoßung und transversal Anziehung. Denn es fließen die Äquatorialströme der Wirbel der Kanalwand auf den anliegenden Seiten kehrsinnig und stoßen sich daher ab, während der Ätherfluß im Innern des Kanals die ihm gleichgerichteten Zyklo- ne der Wandung anzieht: siehe Fig. 48 a.

Ein jeder der sehr vielen Ätherströme, die ein Elektron durch die Poren seiner Oberfläche einsaugt, verwandelt sich nun auf die beschriebene Weise in einen Wirbelkanal, so daß Fig. 45 sich verwandelt in Fig. 50.

b) Die Elektrostatik.

Zwei solcher Elektronen liegen nach Fig. 51 a nebeneinander. Von den sehr vielen Wirbelkanälen, die sie kugelsymmetrisch ausenden, sind nur je vier komplanar rechtwinklig zueinander stehende gezeichnet. Man sieht: zwischen den Elektronen ziehen sich die Wirbelkanäle links und rechts,

z. B. 2 und 1, als gleichgerichtet an, und zwar in den der Mittelebene näherliegenden Teilen stärker, so daß sie sich nach Fig. 51 b stumpfwinkliger zueinander stellen. Die Endwirbel dieser Wirbelkanäle haben das Bestreben, sich in der Mittelebene gerade voreinander zu legen, und so rücken die zugehörigen Wirbelkanäle, sich krümmend, nach Fig. 52 in den Raum zwischen den Elektronen. In dieser Stellung aber ist die Stoßkraft, welche die inneren Wirbelkanäle auf ihr Elektron ausüben, stärker als die Stoßkraft der äußeren Wirbelkanäle.

Fig. 53 bringt dies zum Ausdruck. In Fig. 53 a geht das Elektron unter der Stoßwirkung der Wirbelkanäle 2 und 3 nach dem Satz vom Parallelogramm der Kräfte bis l , unter der Wirkung von 1 und 4 bis r . Da sowohl die linken wie die rechten Wirbelkanäle das Elektron in der Mittellinie m unter dem gleichen Winkel von 45° treffen, so liegen l und r gleich weit von m entfernt. Das Elektron bleibt daher in Ruhe.

Fig. 51 a und b.

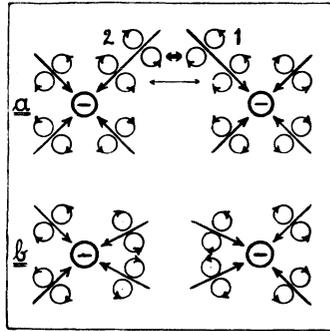
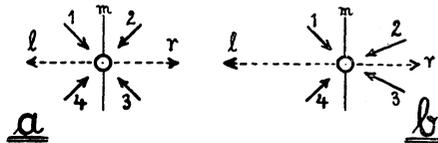


Fig. 52.



Fig. 53 a und b.



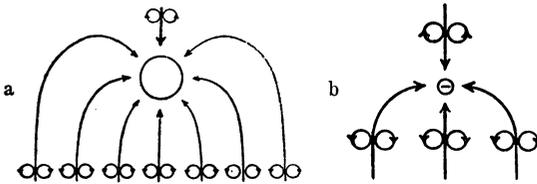
Nicht ebenso, wenn in Fig. 53 b die rechten Wirbelkanäle 2 und 3 das Elektron unter einem größeren Winkel treffen als die linken 1 und 4. Hier liegt Punkt l weiter von m entfernt als r . Und das Elektron bewegt sich auf einer Resultierenden nach links.

Da in Fig. 51 b die inneren Wirbelkanäle die beiden Elektronen in der Tat unter einem größeren Winkel treffen als die äußeren Wirbelkanäle, so werden offenbar die Elektronen auseinandergetrieben. Und wir finden das elektrostatische Grundgesetz: Elektronen stoßen sich wechselseitig ab.

c) Die Elektrodynamik.

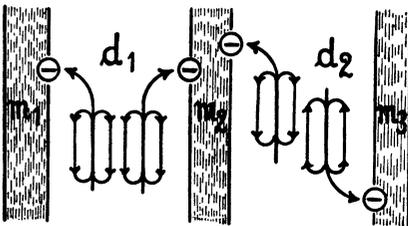
Bewegt sich ein Elektron nach Fig. 54 in der Ebene des Blattes der Zeichnung von unten nach oben, so wird durch den widerstehenden Äther der Apexwirbelkanal zusammengedrückt; wir wollen sagen, in „Lorentzkontraktion“, weil sie uns später eine einfache mechanische

Fig. 54 a und b.



Lösung des Rätsels des Michelsonversuchs geben wird. (Siehe die relativistische Raumverkürzung und Zeitdehnung auf S. 28.) Die seitlichen Wirbelkanäle aber krümmen sich, wie die Rauchfahne einer fahrenden Lokomotive, nach rückwärts, und zwar um so stärker, je größer die Geschwindigkeit des Elektrons ist.

Fig. 55.



Das Elektron führt so auf seiner Bahn eine Schleppe hinter sich, die aus den sehr vielen zurückgebogenen Wirbelkanälen besteht, und die wir „Wirbelkanalstrang“ heißen.

Bewegen sich Elektronen in gleicher Richtung nebeneinander, z. B. in der Oberfläche der metallischen Leiter m_1 und m_2 der Fig. 55 von unten nach oben, so krümmen sich die Wirbelkanäle,

welche die Elektronen halbseitig in das dazwischen liegende Dielektrikum d_1 senden, nach rückwärts. Die beiderseits in gleicher Richtung translatorisch bewegten Wirbelkanäle erzeugen dann zwischen den Elektronen einen verstärkten Unterdruck, so daß die letzteren sich nähern. — Passieren in m_2 und m_3 Elektronen in entgegengesetzter Richtung, so entsteht ein Überdruck zwischen ihnen, und sie entfernen sich voneinander. — Man sieht: gleichgerichtete Elektronenströme ziehen sich an, kehrsinnige stoßen sich ab.

d) Die Massenveränderlichkeit bewegter Elektronen.

In Fig. 56 a liegen sich zwei Elektronen ruhend gegenüber. Die beiden Wirbelkanäle, die in die Verbindungslinie der Zentren der Elektronen fallen, wirken elektrostatisch maximal aufeinander, weil sie koaxial gerade voreinander stehen.

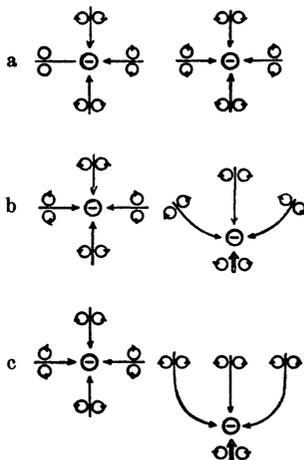
Passiert dagegen in Fig. 56 b ein Elektron translatorisch an einem ruhenden Elektron, so wirken die beiden Wirbelkanäle elektrostatisch schwächer aufeinander, denn die kugelsymmetrische Konfiguration des bewegten Elektrons wurde deformiert, so, daß die Endwirbel der beiderseitigen Kanäle nicht mehr gerade, sondern schief aufeinandertreffen.

Stehen schließlich in Fig. 56 c bei Lichtgeschwindigkeit des bewegten Elektrons die beiderseitigen Wirbelkanäle senkrecht zueinander, so beeinflussen sie sich elektrostatisch überhaupt nicht mehr: d. h.

die Masse des bewegten Elektrons ist unendlich groß geworden, wenn man diese Masse elektrostatisch mißt, während übrigens diese Masse substantiell dieselbe blieb.

Bevor wir das Elektron verlassen, müssen wir noch eine Erklärung finden dafür, daß es andauernd Ätherströme in sich saugen kann, ohne sich doch zu überfüllen. Wir finden sie, ganz ähnlich wie bei den Gravonen, in einer Fähigkeit des Elektrons, den eingesogenen Äther zu verdichten in automobilen Wirbelgebilden, die das Elektron wieder verlassen.

Fig. 56 a, b und c.



VI. Die Hylone.

Eine nächste Weltstufe erklimmt der Aufbau der Materie in den „Hylonen“.

Im Gegensatz zu den Elektronen stoßen die Hylone aus Poren ihrer Oberfläche kugelsymmetrisch allseitig radiär Ätherströme nach

Fig. 57.



Fig. 57 aus sich heraus, und zwar andauernd, ohne sich doch zu entleeren.

Wir nehmen an: zufolge einer Fähigkeit der Hylone, die in den Elektronen neugebildeten, automobilen Wirbelgebilde (wenn diese in das Innere der Hylone gelangen) wieder aufzulösen und den frei gewordenen Äther aus sich herauszustoßen.

Genau wie bei den Elektronen verwandeln sich die radiären Ätherströme des Hylons alsbald in Wirbelkanäle, die hier allerdings kehrsinnig fließen: zentrifugal statt zentripetal.

Liegen nach Fig. 58 zwei Hylone nebeneinander, so stoßen sie sich ab, und zwar aus genau denselben Gründen, wie zwei Elektronen.

Fig. 58.

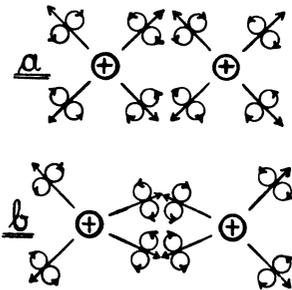
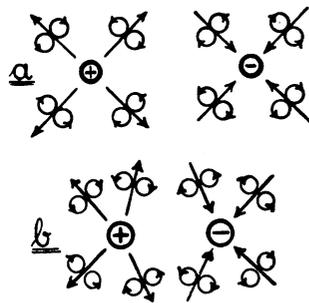


Fig. 59.



Dagegen ziehen sich Hylone und Elektronen nach Fig. 59 wechselseitig an, denn die Endwirbel der beiderseitigen Wirbelkanäle stoßen sich inzwischen ab. Die inneren Wirbelkanäle rücken daher, sich krümmend, nach Fig. 60 aus dem Zwischenraum heraus, und der überwiegende Stoß bzw. Rückstoß der äußeren Wirbelkanäle treibt die beiden Körper gegeneinander.

Fig. 59 ist falsch insofern, als das Hylon etwa 2000 mal massiger ist als das Elektron. Entsprechend solcher Übergröße vermag

das Hylon nicht nur ein Elektron, sondern deren sehr viele zu binden.

Das Hylon lauert gleich einer Spinne im Zentrum des Netzwerkes seiner Wirbelkanäle, fängt passierende Elektronen mit den Lassobändern dieser Wirbelkanäle ein und zwingt sie zur Revolution, wie die Sonne ihre Planeten, und zwar gleichfalls komplanar in einer Ekliptik und nach einem Titiuschen Gesetz in festbestimmten Abständen. Fig. 61, die das Hylon mit einem $+$ und die Elektronen mit einem $-$ bezeichnet, gibt nur die vier kern-nächsten Elektronen eines solchen Hylons.

Die Ursache für die Quantelung dieser Elektronenbahnen ist noch völlig unbekannt, wie übrigens auch die Ursache für das Titiusche Gesetz im makrokosmischen Sonnensystem.

Ein Hylon, das gerade so viel Elektronen besitzt, als es zu binden vermag, ist „gesättigt“ und elektrisch neutral; ein Hylon, das zu wenig Elektronen besitzt, ist ungesättigt und nach Fig. 57 positiv elektrisch geladen; ein Hylon, das zu viel Elektronen besitzt, ist übersättigt und nach Fig. 50 a negativ geladen.

Wir heißen das gesättigte Hylon ein „Neutron“. Es ist identisch mit dem neutralen H-Atom, dem Grundbaustein des periodischen Systems. Und so ist unser Hylon identisch mit dem „Proton“ Rutherfords.

Nach der herrschenden Bohrschen Theorie wird das Hylon (Proton) von nur einem Elektron umflogen, aber nicht nur auf einer festbestimmten Bahn, sondern wechselnd auf sehr vielen, freilich auch festbestimmten Bahnen.

Die Voraussetzung dieser gequantelten Kreisbahnen in der Bohrschen Theorie der Balmserserie muß für eine mechanistische Auffassung schwere Bedenken erregen. Die Kräfte, die das Elektron in diese Bahnen zwingen, sind mystisch. Man beruft sich auf die Analogie des Titiuschen Gesetzes, aber ein solcher Vergleich ist schon deshalb hinfällig, weil es im elektrischen Sonnensystem des H-Atoms nur ein einziges Elektron geben soll, im makrokosmischen aber jede Quantenbahn mit einem eigenen Planeten besetzt ist. Und gerade die Wechselwirkung der anziehenden Kräfte zwischen den einzelnen Planeten wird jenes Gesetz ihrer Abstände bestimmen.

Fig. 60.

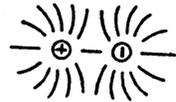
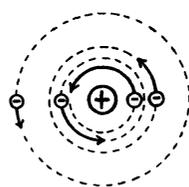


Fig. 61.



Würde man, analogisierend, annehmen, daß auf jedem der Bohrschen Kreise sich ein besonderes Elektron bewegt, so könnten die Quantenbahnen bedingt sein durch die Wechselwirkung der abstoßenden Kräfte zwischen den vielen Elektronen und der gemeinsamen Anziehung durch den positiven H-Atomkern.

Die vorliegende Arbeit gründet sich auf diese Annahme. Und wir werden später auf S. 29 sehen, daß wir durch diese Annahme wellentheoretisch in einfachster Weise den Mechanismus der Lichtemission erklären und damit die Brücke schlagen zwischen Wellentheorie und Quantentheorie.

Man kann gegen unsere Annahme ins Feld führen:

1. Ein H-Atom ist niemals zweifach positiv elektrisch geladen — — — ein He-Atom niemals dreifach. Unsere Theorie läßt zwar diese Möglichkeit zu, fordert sie aber nicht. Es ist eben sehr schwierig, außer dem letzten Grenzelektron auch noch das vorletzte Elektron dem H-Atom zu entreißen, so unmöglich es bisher war, das Li^{++} -Atom experimentell nachzuweisen.
2. Der He^{++} -Kern emittiert kein Licht! Bohr sagt, weil er überhaupt kein Elektron mehr hat. Nach unserer Theorie ist er zwar fähig, zu emittieren, freilich nicht bei seiner großen Geschwindigkeit, die $\frac{1}{10} c$ beträgt.

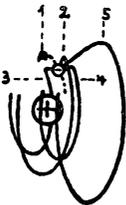
Wenn übrigens Bohr den H-Kern sich durch ein Elektron neutralisieren, den He-Kern sich aber aus vier H-Kernen aufbauen läßt, so ist es ein Widerspruch in sich selber, wenn das neutrale He-Atom nur zwei Elektronen besitzen soll. (Weitere kritische Bemerkungen zur Bohrschen Theorie folgen weiter unten auf S. 29.)

VII. Die Neutrone.

a) Der Wirbelkanalring.

Umkreist ein Elektron sein Hylon, so krümmt sich nach Fig. 62 ein jeder seiner äußeren und seitlichen Wirbelkanäle, wie der Schweif eines Kometen, nach rückwärts und schließt sich zu einem „Wirbelkanalring“.

Fig. 62.



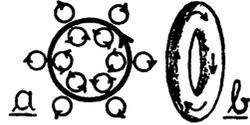
In Fig. 62 bedeutet 1 die punktierte Elektronenbahn; 2 einen äußeren Wirbelkanal; 3, 4 und 5 seitliche Wirbelkanäle. Fig. 63 veranschaulicht die Ringbildung im besonderen für einen Wirbelkanal, der in das Elektron rechts seitlich mündet, und deutet an, daß die inneren Wirbelkanäle des Elektrons mit denen des Hylons das Netzwerk der Fig. 60 bilden. Und man sieht: während an der Oberfläche des Wirbel-

kanalringes nach Fig. 63 der Äther entgegen der Umlaufsrichtung des erzeugenden Elektrons strömt, fließen nach Fig. 64 a, die einen Schnitt des Ringes in der Ebene des letzteren gibt, die Wirbel in der inneren Kanalwand dem Elektron gleichgerichtet. Übrigens hat ein Wirbelkanalring als Ganzes das Bestreben, sich auszudehnen, denn die einander folgenden Zykclone fließen in ihm an den anliegenden Seiten kehrsinnig und stoßen sich ab.

Fig. 63.



Fig. 64 a und b.



b) Die Konstitution des magnetischen Feldes.

Die Gesamtheit der Wirbelkanäle im Wirbelkanalstrang der Fig. 54 krümmt sich nun bei dem sein Hylon umkreisenden Elektron zu einem „Wirbelkanalringstrang“, dessen einzelne Wirbelkanalringe sich nach Fig. 62 und 65 beiderseits der Kreisbahnebene des Elektrons parallel der letzteren voreinander lagern, auch übereinander, was aber die schematische Fig. 65 nicht zum Ausdruck bringt.

Wie Fig. 65 erkennen läßt, fließen die einzelnen Wirbelkanalringe eines solchen Wirbelkanalringstrangs an den anliegenden Seiten gleichgerichtet und ziehen sich daher wechselseitig an. Und man sieht: in den Wirbelkanalringsträngen herrscht longitudinal Anziehung und transversal (wegen des oben erwähnten Bestrebens der einzelnen Wirbelkanalringe, sich zu erweitern) Abstoßung. Und so verhalten sie sich offenbar entsprechend den Kraftröhren Faradays und vermögen genau wie diese die Konstitution des magnetischen Feldes zu erklären.

Liegen z. B. in Fig. 66 drei gleichsinnige Wirbelkanalringstränge nebeneinander, so krümmen sich zufolge wechselseitiger Abstoßung der untere und obere Strang rechts und links nach unten, bzw. nach oben und schließen sich, da ihre endständigen Wirbelkanalringe gleichsinnig fließen, zu Ringen. Der mittlere Strang aber bleibt gerade.

Fig. 65.

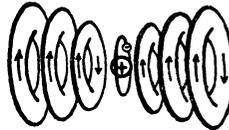
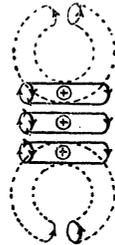


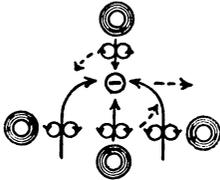
Fig. 66.



c) Das Elektron im magnetischen Felde.

Bewegt sich nach Fig. 67 ein Elektron in einem magnetischen Felde, dessen (schraffiert gezeichnete) Wirbelkanalringstränge vom Nordpol vor dem Blatte der Zeichnung zum Südpol dahinter gehen, so fließen die Stränge kehrsinnig den Wirbelkanälen des Elektrons, und zwar: vorn—rechts, hinten—links und seitlich—links. Die an diesen Punkten entstehenden Überdrucke zwingen dann das Elektron:

Fig. 67.



1. zu rotieren, und zwar entgegen der Richtung des Urzeigers; und
2. seine geradlinig aufwärts gehende Bahn zu verlassen, und zwar in Richtung nach rechts (Magnuseffekt).

d) Die elektromagnetische Lichttheorie.

Wird eines der Elektronen eines Neutrons, z. B. durch den Stoß eines systemfremden Elektrons, aus seiner Bahn abgebracht, so strebt es in seine Gleichgewichtslage zurück, und zwar getrieben durch die Elastizität seines deformierten Wirbelkanalringstrangs, von dem Fig. 68 a nur einen Wirbelkanalring gibt. Das gestörte Elektron beginnt alsdann nach Fig. 68 b auf seiner Kreisbahn auch noch zu oszillieren, so zwar, daß die Richtung dieser Sinusschwingungen stets sich selber parallel zu bleiben sucht.

Gleichzeitig versetzt das Elektron das zentrale Hylon in Schwingungen von gleicher Frequenz und Richtung: nämlich vermittelt des Netzwerkes von Wirbelkanälen, das nach Fig. 60 beide verbindet. (Die Eigenschwingungszahl des relativ ruhenden Hylons ist unbeträchtlich!)

Bewegt sich bei solchen Sinusschwingungen das Hylon nach Fig. 69 a in der Ebene des Blattes der Zeichnung auf und ab: pendelnd, so entstehen in seinen Wirbelkanälen am Apex und Antapex Longitudinalwellen, in seinen seitlichen Wirbelkanälen dagegen Transversalwellen. (Ein solcher seitlicher Kanal verhält sich gleichsam wie ein Seil, dessen eines Endstück man quer zu seiner Längsrichtung auf und ab schwingt!)

Die Wirbelkanäle des pendelnden Hylons wirken dann vorn und hinten in ihrer Längsrichtung lediglich elektrostatisch, die seitlichen Wirbelkanäle dagegen elektrodynamisch, weil ihre Seilwellen in Front senkrecht zur Fortpflanzungsrichtung Wechselströme erregen. In Fig 69 a z. B. fließt der seilwellende Wirbelkanal rechts in Front von unten nach oben, in Fig. 69 b, eine halbe Wellenlänge später, dagegen in Front von oben nach unten. Solche Wechselströme der seitlichen Wirbelkanäle veranlassen nun Lichtempfindungen.

Fig. 68 a und b.

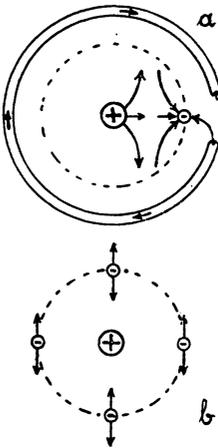
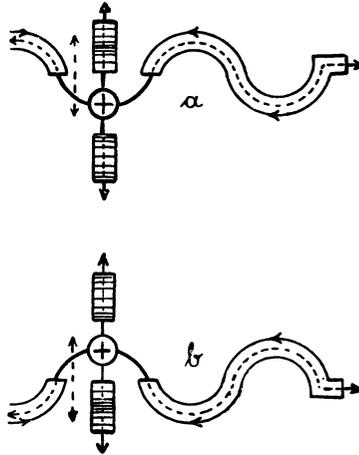


Fig. 69 a und b.



Sendet nach Fig. 70 ein solches Hylon einen Wirbelkanal schief auf ein dichteres Medium, in dem die Zyklone in der Wand des Kanals kleiner sind, so können sich die polaren Trichter der Zyklone in der Wandung des Wirbelkanals nicht mehr im symmetrischen Gleichgewicht nebeneinander legen. Der Kanal zerreißt daher in der Grenzschicht der beiden Medien zufolge ungleicher Spannung, und der Ätherfluß in seinem Innern ergießt sich nach Fig. 71 allseitig, wobei er sich freilich im dichteren Medium langsamer ausbreitet.

Fallen nach Fig. 72 die fünf benachbarten Wirbelkanäle $e^1 o^1$ bis $e^5 o^5$ parallel ein, so verstärken sich die Ströme der gerissenen Wirbelkanäle zwischen r^1 und o^5 und zwischen d^1 und o^5 . Hier bilden sich daher nach dem Huyghensschen Prinzip je ein neuer

reflektierter und gebrochener Wirbelkanal. Siehe Fig. 73, in der or der reflektierte, od der gebrochene Strahl und oa die Verlängerung von or in das dichtere Medium ist. Es ergibt sich dann in bekannter Weise: $\varphi = \varphi'$ und $\frac{\sin \varphi}{\sin \psi} = n$.

Pendelt jetzt das bisher ruhende Hylon, und zwar in der Einfallsebene eor der Fig. 74, senkrecht zum Kanal eo , so schwingt der letztere nach Fig. 69 in Seilwellen, und zwar in der Einfallsebene „parallel polarisiert“. Punkt o geht bei Ankunft der Welle

Fig. 70.

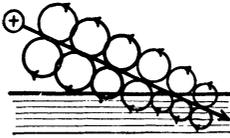


Fig. 71.

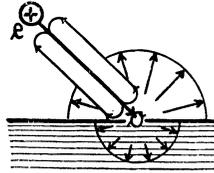


Fig. 72.

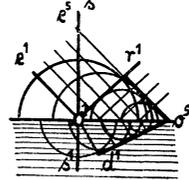


Fig. 73.

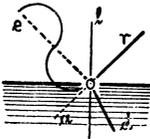


Fig. 74.

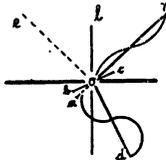


Fig. 75.

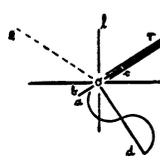
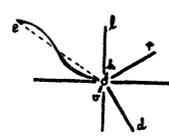


Fig. 76.



in Richtung ob (nämlich senkrecht zum gebrochenen Kanal od nach unten links) und zurück auf bc . Da o auch dem reflektierten Kanal or angehört, so erzeugt o auch in or Seilwellen von der Amplitude $2ab$.

Für den Sonderfall der Fig. 75, daß der reflektierte Kanal auf dem gebrochenen senkrecht steht, dagegen schwingt o in Richtung or selber: erzeugt also nicht mehr transversale, sondern longitudinale Wellen im Wirbelkanal or , der dann nur elektrostatisch und nicht mehr elektrodynamisch wirkt. Unter diesem „Polarisationswinkel“ erlischt daher optisch der parallel polarisierte Strahlkanal in Reflexion.

Anders beim senkrecht polarisierten Kanal eo in Fig. 76, wo o in Richtung vh (vorn hinten), senkrecht od und senkrecht zur Einfallsebene eor und parallel zur Reflexionsebene schwingt! Hier

muß o augenscheinlich stets Seilwellen in or erzeugen: der senkrecht polarisierte, reflektierte Wirbelkanal leuchtet bei allen Werten von φ .

Ist eo weder parallel noch senkrecht polarisiert, sondern hat ein Azimut wie in Fig. 77, so müssen wir den Fall der Fig. 78 links, wo die ankommende Welle o nach unten reißt, unterscheiden von dem Falle rechts, wo o nach oben geht. Dort trifft das Seil des Wirbelkanals unten auf das dichtere Medium, prallt davon nach oben zu ab und wird senkrecht polarisiert. Hier trifft es, aus der mitteldichten Grenzschicht kommend, oben auf das dünnere Medium, schlägt daher nach oben aus und wird parallel polarisiert. Da dasselbe Hylon intermittierend schwingt, so, daß die ankommende Welle o das eine Mal nach unten, ein andermal nach oben reißt, so zerfällt ein jeder azimutale Wirbelkanal in je eine senkrecht und parallel polarisierte Komponente.

Die vorstehenden Ansätze unserer neuen elektromagnetischen Lichttheorie mögen hier genügen. Sache der mathematischen Analyse ist es, sie zu entwickeln. Man

sieht jedenfalls: die Hypothese des in Seilwellen schwingenden Wirbelkanals als des Erregers der Lichtwellen ist begründet und könnte bestehend wirken, wenn die Vorstellung desselben nicht doch mit ernsten, weil ungewohnten Schwierigkeiten unseres Begriffsvermögens zu kämpfen hätte.

Man fragt: woher die so kolossale Elastizität eines solchen flüssigen Wirbelgebildes? Sie ist die Funktion seiner kolossalen Stromgeschwindigkeit! Schon der Strahl einer Fontäne, dessen Ausflußgeschwindigkeit nur wenige Meter beträgt, wirkt auf Angriffe als elastischer, fester Körper — der Äther aber im Innern des Wirbelkanals strömt mit Lichtgeschwindigkeit.

Wie ist es weiter möglich, daß der Wirbelkanal eines Elektrons eines fernsten Fixsterns, so unendlich fein und verletzlich er ist, doch das Äthermeer in einer Tiefe von Tausenden von Lichtjahren,

Fig. 77.

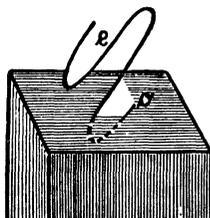
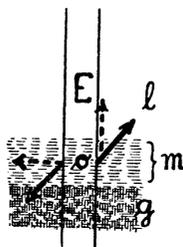


Fig. 78.



die 100 km hohe Luftsäule der Erde durchsetzen und auch noch die feste Glaslinse des Fernrohres durchdringen kann: unverzweigt als ein und dasselbe Gebilde? Aber gleich dem Strahl der Fontäne, der mit einem Stock durchschlagen wird, stellt sich auch der zerstörte Wirbelkanal alsbald wieder her. Und wie die einzelne Hanf-faser nur schwach ist, im Verband eines Seiles aber unzerreißlich, so verstärken sich die zahllosen Wirbelkanäle der Fixsternsonne wechselseitig. Endlich dürfen wir nicht vergessen, daß die ponderable Materie kein Kontinuum ist, sondern aus Atomen besteht, die im Äthermeer suspendiert sind als mikrokosmische Planetensysteme. Unser Wirbelkanal könnte ein solches System durchsetzen, unbeeinflußt, wie ein hyperbolischer Komet das makrokosmische Sonnensystem. Die Wahrscheinlichkeit, mit den in den Elektronen verdichteten Stoffkernen zusammenzustoßen, könnte für den Wirbelkanal gleicherweise minimal sein.

e) Die relativistische Raumverkürzung und Zeitdehnung.

Jetzt sind wir vorbereitet, die Raumverkürzung und Zeitdehnung in den Transformationsformeln der Relativitätstheorie in der einfachsten Weise mechanisch zu deuten.

Die bisherige Erklärung für den Michelsonversuch: die Lorentzkontraktion, verwirft man — mit Recht, denn ein Ätherwind, der stark genug ist, Atome zusammenzupressen, würde die Weltkörper bremsen. Nach unserer Theorie nun erleidet jene Kontraktion nicht das Atom, sondern der Apexwirbelkanal des translatorisch bewegten Hylons! Das vorschiebende Hylon drückt diesen Apexwirbelkanal, gleichsam wie eine elastische Drahtspirale, zusammen (man vergleiche Fig. 56 a und Fig. 56 b rechts). Dadurch erhöht sich die Spannung des Kanals. Diese erhöhte Spannung bedingt ihrerseits eine erhöhte Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Seilwellen im Apexwirbelkanal.

Solche Erhöhung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Lichtwellen aber bedeutet eine relative Zeitdehnung. Und man sieht: unsere Theorie gibt die mechanische Erklärung nicht nur für die Raumverkürzung, sondern — bemerkenswerterweise! — auch für die Zeitdehnung in den Transformationsformeln der speziellen Relativitätstheorie.

f) Die Krümmung der Lichtstrahlen

im Gravitationsfelde der Sonne hat statt, weil die seilwellenden Wirbelkanäle der Sterne durch den Ätherregen der Schwere gegen die Sonne zu abgetrieben werden.

g) Die Differenzschwingungen der Hylone.

Wir sahen, daß das Hylon nicht nur von einem Elektron, sondern von sehr vielen umflogen wird: auf jeder der Quantenbahnen (nach Fig. 61) von einem besonderen. Je näher dabei das Elektron dem Hylon liegt, um so größer ist seine Umlaufgeschwindigkeit, um so größer entsprechend die Elastizität seiner Wirbelkanalringe — und daher um so größer die Zahl seiner Pendelschwingungen, wenn es durch äußere Kräfte auch noch zum Oszillieren gebracht wird.

Die Abstände der Elektronen vom Kerne sind gequantelt, so, daß diese Schwingungszahlen sich aus der Formel N/n^2 ergeben, worin N (die Rydbergsche Zahl) die Schwingungszahl des kern-nächsten Elektrons bedeutet und n (als Gliednummer des Elektrons) ganze Zahlen, von 1 ansteigend.

Wenn zufällig zwei Elektronen eines Neutrons gleichgerichtete Schwingungen mit den Schwingungszahlen N/m^2 bzw. N/n^2 auf ihr gemeinsames Hylon übertragen, so gerät letzteres in eine Pendelschwingung von der Differenzschwingungszahl $N/m^2 - N/n^2$ (gleichwie beim Zusammenwirken zweier Töne m und n der Kombinationston $m - n$ entsteht).

h) Das Wasserstoffspektrum.

Je näher dabei die beiden erregenden Elektronen einander liegen, um so langwelliger, je entfernter sie einander liegen, um so kurzwelliger sind die Schwingungen, die sie auf ihr Hylon übertragen. Ist der Minuend der Differenz $N/m^2 - N/n^2$ die Grundschwingung $N/1^2$, so gehört die Differenzschwingung zur Lymanserie. Dagegen ergibt der Minuend $N/2^2$ die Balmerserie, der Minuend $N/3^2$ die Paschenserie. H_α entsteht z. B. in Wechselwirkung der Elektronen 2 und 3.

Man sieht, unsere Theorie der Lichtemission ist grundverschieden von der herrschenden Bohrs. Die letztere setzt die Energie E des einzigen Elektrons auf seiner innersten Bahn $= N/1^2$, quantelt die folgenden Bahnen so, daß E auf ihnen wird $= N/2^2, N/3^2 \dots$ und sagt nun:

In diesen seinen stationären Bahnen erregt das Elektron den Äther überhaupt nicht. Beide sind miteinander gekoppelt nur, wenn das Elektron aus der einen seiner Bahnen herunterfällt in eine andere.

In diesem Falle emittiert das Elektron Licht von einer Schwingungszahl ν , die sich als Differenz der Energien des Elektrons auf den beiden Bahnen ergibt, z. B. $\nu = N/2^2 - N/3^2$ bei H_α . Aber während des Überganges des Elektrons aus der Anfangs- in die Endbahn soll im Atom nichts vorhanden sein, was im Rhythmus der Schwingungszahl ν erfolgt. „Nicht das Atom schwingt, sondern der Äther. Das Atom überliefert dem Äther einen gewissen Betrag an Energie und Impulsmoment. Der Äther macht damit, was er nach seiner Natur machen muß, er setzt sie in Schwingungen von bestimmtem Polarisationszustand um.“

Man frage nur nicht: wie! Die Schwierigkeit, die Lichtemission mechanisch zu erklären, vermeidet man nicht, wenn man das Problem auf den Äther weiterschiebt, der ja übrigens gar nicht existieren darf. Und die Schwierigkeit zu erklären, weshalb das Elektron auf der stationären Bahn nicht strahlt, vermeidet man nicht mit der Redensart: auf dieser Bahn sind Elektron und Äther nicht gekoppelt.

Demgegenüber ist eine mechanische Erklärung für den ersten Fall unsere Theorie der Differenzschwingungen, die eine strenge Analogie in der Akustik findet, und für den zweiten Fall unser Wirbelkanalringstrang der Fig. 62, denn solange das Elektron mit konstanter Geschwindigkeit in ihm kreist, kann es elektrische Induktionsströme im umgehenden Äther nicht erregen.

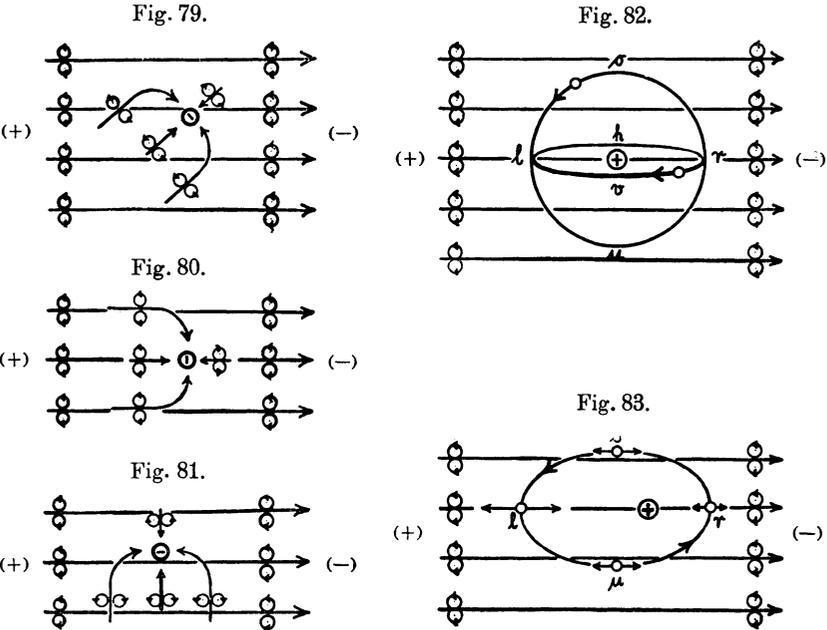
i) Das Elektron im homogenen elektrischen Felde.

Das Elektron der Fig. 79, das sich nach rechts oben bewegt, liegt im spitzen Winkel geneigt zu dem starken homogenen elektrischen Felde, dessen Wirbelkanäle horizontal von links (+) nach rechts (—) fließen, und wird gezwungen, sich in die stabile parallele Lage der Fig. 80 einzustellen, denn die Wirbelkanäle des Feldes richten elektrostatisch den Apexwirbelkanal des Elektrons sich gleich. Eine zweite labile Gleichgewichtslage ist die der Fig. 81, wo das Elektron sich mit maximaler Geschwindigkeit senkrecht zu den Wirbelkanälen des Feldes bewegt.

Das Bestreben nun des Elektrons, sich im homogenen elektrischen Felde stabil einzustellen — soweit ihm dies bei einer kreisenden Bewegungsform überhaupt möglich ist —, zwingt das in Fig. 82 um sein Hylon kreisende Elektron in eine Bahnebene, deren von links (+) nach rechts (—) gehender Durchmesser den Wirbelkanälen des Feldes parallel ist, z. B. in die Ebene *loru* oder in eine solche,

die durch Drehung von $loru$ um lr als Achse entsteht; z. B. noch in die Ebene $lhrv$.

Die Kreisbahn des von links (+) angezogenen und von rechts (−) abgestoßenen Elektrons der Fig. 82 wird übrigens durch das Feld elliptisch deformiert nach Fig. 83: es bildet sich bei l ein Aphel, bei r ein Perihel, während bei o und u die Entfernung vom Kern etwa dieselbe bleibt.



Beginnt nun das Elektron durch äußere Einwirkungen zu oszillieren, so

- a) ist seine Schwingungszahl um so größer, je kleiner der Abstand vom Kern: in r am größten, in l am kleinsten, in o und u etwa dieselbe, wie im feldfreien Zustand (übrigens wohlgemerkt nur bei den kernnächsten Elektronen 1, 2 und 3, nicht mehr freilich beim Elektron 4, wie der Starkeffekt von H_β beweist);
- b) und es bleibt die Richtung dieser Sinusschwingungen beim Umlauf des Elektrons die gleiche: in Fig. 83 z. B. in den Punkten l , o , r , u stets parallel den Wirbelkanälen des homogenen Feldes;

- c) und es strahlt das Elektron, weil seine Schwingungen in allen anderen Richtungen durch das Feld alsbald gebremst werden, merklich nur, wenn es parallel und senkrecht zu den Kanälen des homogenen Feldes schwingt, und auch dann nur dort, wo die elliptische, revolvierende Bewegung des Elektrons gleichfalls parallel und senkrecht zu den Kanälen des homogenen Feldes erfolgt, d. h. nur in der Nähe der Punkte l, o, r, u der Bahn in Fig. 83.

Man sieht, wir kommen so zu einem Auswahlprinzip und zu einer Polarisationsregel unter den an sich möglichen Schwingungen des in einem homogenen elektrischen Felde kreisenden Elektrons.

VIII. Der Starkeffekt.

Nach diesen Vorbemerkungen deuten wir die neun Komponenten des normalen Starkeffekts von H_α in Fig. 84 a.

- a) Im Längseffekt. Es strahlen hier nur solche Elektronen, deren Schwingungsrichtung senkrecht zu den Wirbelkanälen des homogenen Feldes steht, nicht aber solche, die parallel dazu schwingen. Die Linie 0 der Fig. 84 a entsteht zweimal in o und u der Fig. 83 und ist daher die stärkste. Die Linie 1 (rechts) entsteht bei r , die Linie 1 (links) bei l , denn jene hat bei dem kleineren Abstand ihres Ursprungsorts vom Kern eine höhere, diese umgekehrt bei größerem Abstand eine kleinere Schwingungszahl als die normale. Polarisiert ist keine der Komponenten, weil die Schwingungen der Elektronen in allen möglichen Richtungen einer die homogenen Wirbelkanäle senkrecht schneidenden Ebene erfolgen.
- b) Im Quereffekt. Die Elektronen, welche die drei unpolarisierten Komponenten des Längseffekts bewirken, müssen hier parallel polarisiertes Licht erzeugen, dagegen die in Richtung der homogenen Wirbelkanäle schwingenden Elektronen senkrecht polarisiertes Licht.

Die parallel polarisierten Komponenten haben die gleichen Schwingungszahlen wie im Längseffekt, weil die Geschwindigkeit der senkrecht zu den homogenen Wirbelkanälen erfolgenden Sinusschwingungen

des Elektrons durch das elektrische Feld nahezu unbeeinflusst bleibt [wenigstens bei den kernnächsten Elektronen 1, 2 und 3, schon nicht mehr beim Elektron 4, wie die Abbildung des Starkeffekts von H_β in Fig. 84b beweist. Es entsprechen offenbar die Linien p^4 links und rechts in Fig. 84b der mittleren Linie p^0 der Fig. 84a. Die revolvierende Bewegung des Elektrons 4, des Miterregers von H_β , beeinflusst also in den Punkten o und u der Fig. 83 die senkrecht zu den Wirbelkanälen des homogenen Feldes erfolgenden Schwingungen beschleunigend bzw. verzögernd. Unbeeinflusst aber bleiben auch hier die in den Punkten l und r entstehenden Linien p^6 der Fig. 84b, die den Linien p^1 der Fig. 84a entsprechen. Die schwächeren Komponenten von H_β entstehen, wie wir weiter unten bei der Erklärung der Feinstruktur des H_α -Dubletts sehen werden, wenn die Elektronen 3 und 5 das Elektron 4 in planetarischer Konjunktion passieren].

Während also die parallel polarisierten Komponenten von H_α im Quereffekt sich durch das elektrische Feld unbeeinflusst zeigen, verhalten sich die senkrecht polarisierten Komponenten 2, 3 und 4 der Fig. 84a anders.

Das Elektron, das diese Komponenten — in Richtung der homogenen Wirbelkanäle schwingend — erzeugt, wird auf seiner Bahn von rechts nach links durch das elektrische Feld beschleunigt und von links nach rechts verlangsamt. Die Wellenlänge seiner Strahlung ist daher dort kürzer und hier länger im Vergleich mit jener Wellenlänge, die es auf einer senkrecht zu den homogenen Kanälen erfolgenden Schwingungsbahn erzeugt.

Die elektrostatische Beschleunigung bzw. Verlangsamung des pendelnden Elektrons wird in o und u der Fig. 83 am stärksten sein, weil es in diesen Punkten genau in Richtung der homogenen Kanäle schwingt, in r und l dagegen geringer, weil es hier durch die elliptische, revolvierende Bewegung des Elektrons aus jener genau parallelen Richtung um etwas abgelenkt wird.

Weiter, diese Ablenkung des Elektrons ist in r stärker als in l , weil dort im Perihel die Umlaufgeschwindigkeit des Elektrons größer ist. Die elektrostatische Beschleunigung bzw. Verlangsamung

Fig. 84 a und b.



des Elektrons auf seiner Sinusbahn wird daher umgekehrt in r schwächer sein als in l .

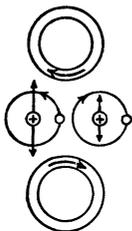
Nach allem zeigen die größte Aufspaltung die in o und u erzeugten Komponenten (4), die kleinste Aufspaltung die in r erzeugten Komponenten (2), die in l erzeugten Komponenten (3) eine mittlere Aufspaltung.

IX. Der Zeemaneffekt.

In der Oberfläche der Wirbelkanalringe fließen nach Fig. 64 gleichgerichtete Ätherströme. Ein solcher Wirbelkanalring verhält sich daher wie ein Zyklon, desgleichen verhält sich ein Neutron mit den Wirbelkanalringen seiner Elektronen nach Fig. 62 wie ein Zyklon.

So ziehen sich zwei kehrsinnig rotierende, nebeneinander liegende Neutrone in der Mitte der Fig. 85 wechselseitig an und greifen mit ihren Wirbelkanalringen wie zwei Zahnräder ineinander. Die beiden Neutrone übertragen daher Beschleunigungen und Verlangsamungen, die sie erleiden, einander wechselseitig.

Fig. 85.



Befindet sich dies Neutronenpaar in einem magnetischen Felde, dessen Wirbelkanalringstränge — in Fig. 85 durch die beiden Wirbelkanalringe oben und unten repräsentiert — vom Südpol vor dem Blatte der Zeichnung zum Nordpol dahinter gehen, so wird durch das magnetische Feld das linke Neutron, als kehrsinnig rotierend, beschleunigt, das rechte Neutron, als gleichsinnig, gebremst. Da die Neutrone sich die Beschleunigung und Verlangsamung wechselseitig übertragen, so bleibt die Umlaufgeschwindigkeit ihrer Elektronen bzw. die Elastizität ihrer Wirbelkanalringe unverändert. Die Elektronen versetzen daher bei Störungen ihre Hylone in Schwingungen von unveränderter Schwingungszahl, Schwingungen übrigens, welche nach unserem beim Starkeffekt entwickelten Auswahlprinzip senkrecht oder parallel zu den Wirbelkanalringsträngen des magnetischen Feldes erfolgen müssen.

Beginnen dann die Hylone senkrecht zum magnetischen Felde zu schwingen, so werden sie, da sie selber rotieren, von den Wirbelkanalringsträngen des Feldes angezogen bzw. abgestoßen; z. B. das

linke Hylon wird von den Wirbelkanalringen oben und unten angezogen und seine Geschwindigkeit und Schwingungszahl vergrößert sich, das rechte Hylon dagegen wird abgestoßen und seine Schwingungszahl verkleinert sich. Die Spektrallinie, welche die Hylone im feldfreien Zustand aussenden, spaltet sich daher in zwei Komponenten, die im Längseffekt wegen der Rotation der Hylone zirkularpolarisiert sind.

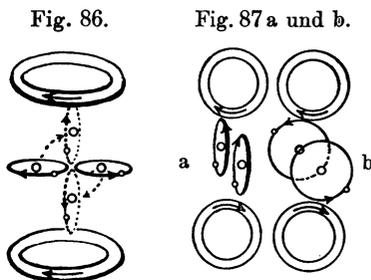
Anders, wenn die Hylone parallel zum magnetischen Felde schwingen: hier bleiben sie durch die Wirbelkanalringe unbeeinflusst und emittieren im Quereffekt die unveränderte Spektrallinie.

Diamagnetisches Verhalten des H.

Das linke Neutron des Paares der Fig. 86 wird von den Wirbelkanalringsträngen des näher gelegenen unteren Magnetpols in Front abgestoßen, das rechte angezogen. Das Paar stellt sich daher kantig zu den magnetischen Polen.

Der Paschen-Back-Effekt bei H_α .

Wird übrigens das Magnetfeld sehr stark, so klappt es schließlich, gleichrichtend, die einzelnen Neutrone des Paares der Fig. 87 a in Fig. 87 b koaxial zusammen, so daß nur noch gleichsinnig rotierende H-Atome im Felde bleiben und daher das zweifache Zeemantriplett von H_α übergeht in das einfache Triplet. (Da die benachbarten H-Atome sich dann an den einander zugekehrten Seiten wechselseitig bremsen, kann sie das magnetische Feld nicht merklich stärker beschleunigen, wie zuvor in den gekoppelten Paaren.)

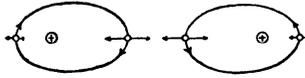


X. Die Feinstruktur des H_α -Spektrums usw.

Nach unseren bisherigen Annahmen müßten die Spektrallinien des H einfach sein, doch sind sie Dubletts. Wir finden die Erklärung im folgenden:

1. Die Kreisbahnen der Elektronen eines Neutronenpaares werden zufolge der wechselseitigen Abstoßung der beiden Hylone nach (der übertrieben gezeichneten) Fig. 88 elliptisch deformiert.
2. Die Elektronen dieses Neutronenpaares schwingen nach unserem Auswahlprinzip merklich nur im Perihel und im Aphel ihrer Ellipse, weil nur an diesen Stellen die Wirbelkanäle des zwischen den beiden Hylonen bestehenden elektrischen Feldes der Fig. 52 (wie im früheren homogenen Felde der Fig. 83) geradlinig

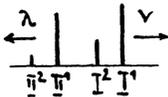
Fig. 88.



fließen. Statt der einfachen Spektrallinie, die bei einer kreisförmigen Bahn des Elektrons entstehen müßte, ergeben sich also bei einer elliptischen Bahn im Perihel und Aphel zwei unterschiedene Linien. (Man könnte hier entgegen, daß nicht H_2 emittiert, sondern H . In Fig. 88 liegen ja aber auch die beiden H komplanar nebeneinander, während sie im Molekül H_2 nach Fig. 90 koaxial übereinander liegen.)

Die Feinstruktur einer jeden der beiden Dublettcomponenten, d. h. ihr Zerfall in Triplets, Quartetts usw., wird durch die wechselseitige Abstoßung der Elektronen bedingt, wenn die inneren Elek-

Fig. 89.

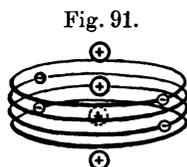
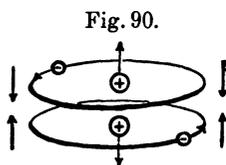


tronen die äußeren in planetarischer Konjunktion überholen: in Fig. 61 Elektron 1 das Elektron 3 und Elektron 2 das Elektron 4. Kommen Elektron 1 und 2 in planetarische Konjunktion, so entfernt sich 2 vom Kern und veranlaßt einen schwächeren, langwelligeren Term (siehe Fig. 89), während 1 sich dem Kern nähert und kurzwelliger wird. Die Folge ist, daß in der Feinstruktur der Balmerreihe die Intensität der Linien nach Rot, bei der Lymanreihe dagegen nach Violett hin abfällt.

Das Viellinienspektrum des H.

Lagern sich zwei Neutrone (nach Art eines Duplax der Fig. 8) koaxial übereinander, so ziehen sich, wie Fig. 90 zum Ausdruck bringt, die korrespondierenden Wirbelkanalringe als gleichgerichtet

an, die Hylone aber stoßen sich wechselseitig ab (desgleichen in planetarischer Konjunktion die korrespondierenden Elektronen), und



es resultiert ein H-Molekül von linsenförmiger Gestalt. Legen sich noch weitere Neutrone nach Fig. 91 auf das H-Molekül, so entsteht ein koaxialer Komplex, der das Viellinienspektrum erzeugt.

Das Fowlersche Spektrum.

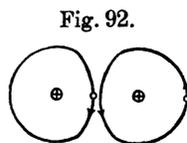
Werden nach Fig. 92 zwei Neutrone durch äußere Kräfte sehr stark gegeneinander gepreßt, so platten die inzwischen liegenden Wirbelkanalringe stark ab. Die Elektronen kommen dann hier dem Kern näher und ihre Schwingungszahlen werden innen größer als außen. Die Balmersche Formel

$$\nu = \frac{N}{2^2} - \frac{N}{m^2}$$

verwandelt sich daher in eine der Fowlerschen bzw. der Pickeringschen Serie ähnliche Formel:

$$\nu = \frac{N}{1,5^2} - \frac{N}{m^2} \text{ (Fowler); } \quad \nu = \frac{N}{2^2} - \frac{N}{(m + 0,5)^2} \text{ (Pickering),}$$

indem der Minuend der Differenz bei jener durch die Innenseite, bei dieser durch die Außenseite der Quantenbahn gegeben wird.



XI. Die Elemente des periodischen Systems.

Zum Verständnis des Folgenden ist die Kenntnis des Aufbaues der Wirbelkristalle auf S. 4 Voraussetzung. Die Neutrone mit den Wirbelkanalringsträngen der Elektronen verhalten sich hydromechanisch genau wie die Zyklone mit den Spiralwirbelströmen, der Aufbau der Elemente aus Neutronen erfolgt daher in strenger Analogie und wird hier nicht wiederholt.

a) Der Aufbau bis zum Neon.

Legen sich, wie beschrieben, die ebenen elektrischen Sonnensysteme der Neutrone, statt koaxial übereinander, komplanar neben-

einander, so entstehen statt H-Moleküle — neue Elemente des periodischen Systems.

Fig. 92 repräsentiert danach das Element vom Atomgewicht 2. Es bewegt sich, entsprechend dem Duplan der Fig. 3 a, senkrecht zur Verbindungslinie der beiden Hylone translatorisch geradlinig. Fällt die starke, durch äußere Kräfte bedingte Zusammenpressung der beiden H-Atome fort, so verwandelt sich Fig. 92 in das Neutronenpaar der Fig. 88. Das Element vom Atomgewicht 2 ist an sich unbeständig.

Gesellt sich zu ihm komplanar ein drittes Hylon, so wird das neue Element der Fig. 4. Es bewegt sich nicht translatorisch, sondern rotiert als Ganzes, denn das mittlere Neutron erhält gleiche Impulse nach rechts und nach links, bleibt daher in Ruhe und zwingt so die beiden anderen Neutrone zur Revolution. Auch dieser Drilling ist nur sehr locker gebunden; da er aber eine Rotation als Ganzes hat, dürfte er existieren.

Für das Helium, als aus vier Neutronen zusammengesetzt, kommen die folgenden komplanaren Konstellationen in Frage:

- a) Eines der äußeren Neutrone des Drillings der Fig. 4 zieht ein viertes, ihm kehrsinniges Neutron nach Fig. 5 an sich. Dann verharren die beiden inneren Neutrone in Ruhe und zwingen die äußeren in die Gegenstellung des Doppelpaares der Fig. 6, das translatorisch und rotatorisch in Ruhe ist.
- b) Das mittlere Neutron des Drillings der Fig. 4 reißt ein viertes an sich. Dann rotiert der Vierling der Fig. 7 gleich dem Drilling.
- c) Vier Neutrone ordnen sich dreidimensional wie der Vierling der Fig. 14, der an zwei Gegenseiten offen ist und nur Diagonale besitzt.
- d) Die vier Neutrone können sich aber auch räumlich ordnen, so, daß sie die Flächen eines Tetraeders bilden: eines Tetraeders nach Fig. 16 mit den Merkmalen der Wirbelkristalle, die wir eingangs beschrieben haben. Denn wie diese Wirbelkristalle sich aus Zyklonen zu immer komplizierteren Gebilden aufbauen, so die Elemente des periodischen Systems kristallisch aus dem Neutron, dessen Wirbelkanalringe hydromechanisch wie die Wirbelströme der Zyklone wirken.

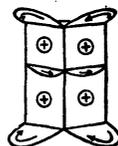
Bekanntlich sind experimentell vier verschiedene Arten von He-Atomen nachgewiesen:

1. das Parhelium, dessen Spektrallinien einfach;
2. das Orthohelium, dessen Spektrallinien Dubletts sind;
3. das einfach ionisierte He_+ und
4. das α -Strahlteilchen He_{++} .

Der Stand der Forschung gestattet heute noch nicht, zu sagen, ob und inwieweit die obigen Figuren den vier He-Typen entsprechen.

Unsere später auf S. 40 gegebene Erklärung der H-unähnlichen Spektren würde dem Parhelium die Tetraederform geben. Freilich widerspricht dem die chemische Inaktivität des He, das als Tetraeder zwei ungesättigte Antigone besitzen würde. Solche Inaktivität würde dagegen der ruhende Vierling der Fig. 14 zeigen, der überhaupt keine Antigone hat. Sollte sich ergeben, daß das H-ähnliche Spektrum des He_+ dem rotierenden Vierling der Fig. 7 zukommt, so könnte das Orthohelium nach Fig. 93 sich als Molekül aufbauen aus zwei koaxial übereinandergelagerten Vierlingen der Fig. 7, die bei der Ionisierung wieder auseinandergetrieben werden.

Fig. 93.



Die Dublettlinien des Orthoheliums könnten freilich, weil es sich bei ihm nicht eigentlich um einen Atom-, sondern um einen Molekülverband handelt, ein eigenartiges Verhalten zeigen. Und in der Tat: sie sind „uneigentliche Dubletts“, denn sie zeigen keinen Paschen-Back-Effekt und bewahren ihre getrennte Struktur auch in stärksten Magnetfeldern.

Indessen, es ist besser, hierüber einstweilen zu schweigen und die Zeit sprechen zu lassen.

Den kristallinen Aufbau der Elemente der beiden ersten Perioden des periodischen Systems bis zum Neon haben wir schon früher bei der Genese der Wirbelkristalle versucht. Vielleicht ist:

das Li	ein Würfel mit einem inneren Neutron	nach Fig. 19/20;
„ Be	„ fünfseitiges Prisma mit zwei inneren Neutronen	„ „ 21/23;
„ B	„ sechseitiges „ „ drei „ „	„ „ 25/26;
„ C	„ Tetraeder aus vier Triplanen	„ „ 28;
„ N	„ „ drei Quadruplanen und einem Duplax als Basis	„ „ 29;
„ O	eine vierseitige Pyramide nach Kombination b) auf S. 8;	
„ Fl	„ fünfseitige „ „ „ c) „ „ 8;	
„ Ne	ein Oktaeder der Fig. 31 mit einem Kern nach Fig. 30.	

Die vorgenannten Kristallformen sind einstweilen sehr problematisch (bis auf das Oktaeder des Neons, ein Gebilde von vollendeter Symmetrie und vollkommener Sättigung, das einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit hat). Wir haben unsere Skizze eines kristallischen Aufbaues des periodischen Systems auch nur gegeben, um das Fundament zu legen und die ersten Konstruktionsmöglichkeiten zu zeigen. Es ist unnütz, von den Begriffen der chemischen Valenz und Affinität zu sprechen, wenn diese Begriffe sich bisher nicht fassen lassen, oder sich auf die höheren und höchsten Stufen des periodischen Systems zu wagen, wenn die untersten noch nicht feststehen.

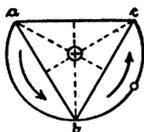
Wenn wir trotzdem im folgenden auf Grund unserer Theorie eine Erklärung für einige physikalische und chemische Eigenschaften der Elemente geben, so geschieht es mit der Entschuldigung, daß auch die Bohrsche Theorie der Elektronenringe dasselbe gewagt hat, und in der Überzeugung, daß auch hier unsere neue Theorie vor der alten einen großen Fortschritt bedeutet.

b) Die Entstehung der wasserstoff-unähnlichen Spektren.

Als Ursache dafür, daß die Balmerreihe des H in die Systeme der Hauptserie, der ersten und zweiten Nebenserie usw. auseinanderfällt, nimmt man bekanntlich intraatomare elektromagnetische Felder an, die durch die Konstellation der Elektronen bedingt sind.

Wäre dies der Fall, so könnten beim He unmöglich schon alle Einzelheiten aller Serien auftreten, und es könnte nach der Komplexität des Ne-Spektrums nicht wieder die Vereinfachung beim Na auftreten.

Fig. 94.



Anders, wenn schon die einzelne Kristallfläche des Atoms jenen Zerfall der Balmerreihe bedingt, wie wir annehmen. Denn schon beim He sind diese Kristallflächen voll ausgebildet. Die Elektronen einer jeden der vier Flächen des Tetraeders der Fig. 16 schwingen nach unserem Auswahlprinzip merklich nur in drei Hauptlinien, die senkrecht im Mittelpunkt einer jeden der drei Seitenkanten einer jeden der vier Flächen des Tetraeders stehen, z. B. in den gestrichelten Linien der Fläche *abc* der Fig. 94.

Dabei schwingt das Elektron an den sechs Hauptstrahlpunkten unter ungleichen Bedingungen, denn durch die Anziehung der korre-

spondierenden Wirbelkanalringe in den Diagonen nähern sich die Elektronen jener Ringe dem Kern, und durch die Abstoßung der korrespondierenden Wirbelkanalringe in den Antigonon entfernen sich die Elektronen vom Kern.

Die dadurch bedingten verschiedenen Umlaufgeschwindigkeiten des Elektrons auf seiner Bahn geben Veranlassung zur Bildung der verschiedenen Parameter s , p , d , b usw. der verschiedenen Serienspektren. (Die Hauptserie entspricht offenbar der Fowlerschen, die zweite Nebenserie aber der Pickeringschen Serie.)

Die Spektren zeigen einfache Linien, wenn der Atomkristall nur gleichartige Flächen hat, wie z. B. das Tetraeder der Fig. 16. Dagegen sind die Linien Dubletts bzw. Triplets, wenn die Atomkristalle mit zwei bzw. mit drei verschiedenartigen Flächen emittieren. Zum Beispiel der Würfel der Fig. 19 besitzt zweierlei Flächen. Seine Spektrallinien werden daher Dubletts sein. Das pentagonale Prisma der Fig. 21 erzeugt Triplets, weil die zwischen Boden und Dach befindlichen Seitenflächen drei verschiedene Formen zeigen. Das hexagonale Prisma der Fig. 25 zeigt Dubletts, weil es zweierlei Seitenflächen besitzt.

Die Kompliziertheit der Spektren vom C bis Fl wird vielleicht dadurch veranlaßt, daß die Flächen ihrer Kristalle nicht mehr durch einfache Neutrone gebildet werden, sondern durch die Neutronenkomplexe der Triplane der Fig. 4 und der Quadruplane der Fig. 7.

c) Die Gegensätzlichkeit zwischen den Metallen und den Metalloiden

in ihrem physikalischen und chemischen Verhalten ist bedingt durch die Form ihrer Neutronenkristalle, die bei den Metallen prismatisch, bei den Metalloiden pyramidal ist. Wir wollen als Typ bei jenen den Würfel der Fig. 19, bei diesen die vierseitige Pyramide der Fig. 17 nehmen und betrachten jetzt unter Berücksichtigung der früher auf S. 10 besprochenen Eigenbewegung der Wirbelkristalle

den Aggregatzustand der Metalle und Metalloide

in der ersten Reihe des periodischen Systems. Wir sahen, daß die Pyramiden neben einer rotatorischen auch eine translatorische Bewegung besitzen, daß die Würfel aber des translatorischen Vortriebs

ermangeln. Wir finden in diesem gegensätzlichen Verhalten die Erklärung für den festen Aggregatzustand der prismatischen Metalle und für den gasigen Zustand der pyramidalen Metalloide in der ersten Reihe des periodischen Systems.

Die Einatomigkeit der Metaldämpfe.

Der Sinn ihrer Rotation scheidet unsere Pyramiden nach Fig. 17 a und c in zwei Geschlechter: in rechts- und linksdrehende Kristalle. Während gleichgeschlechtliche Pyramiden sich abstoßen, ziehen sich gegengeschlechtliche an und legen sich zu Zwillingen der Fig. 38 aneinander.

Unser Würfel dagegen ist bei bipolar gleicher Saugkraft ein ungeschlechtlicher Zwitter, der, des translatorischen Vortriebes ermangelnd, einzeln für sich bleibt.

Das elektrische Leitvermögen der Metalle.

Freie Elektronen bewegen sich in festen Körpern vorzugsweise in den Diagonen voran, nicht dagegen in den Antigonon, deren sekundäre Wirbelbildungen sie behindern. Tritt ein solches Elektron z. B. von links her in den unteren punktierten Diagon des linken Würfels des Paares der Fig. 95, so geht es weiter in den rechten vorderen Diagon, springt hier auf den

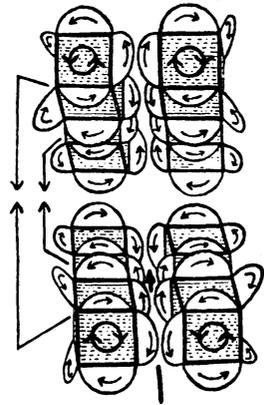
Fig. 95 a und b.



linken vorderen Diagon des rechten Würfels über und kehrt auf einer Schraubenbahn zum unteren Diagon des linken Würfels zurück. (Fig. 95 b schematisiert mit seinen beiden Achten den Stromverlauf der Fig. 95 a.)

Tritt ein freies Elektron von unten her in die Mitte des (aufgeklappten!) Würfelachters der Fig. 96, so sieht man, wie es die Möglichkeit hat, nach rechts oder links, nach vorn oder hinten, nach oben oder unten zu gehen. Freie Elektronen breiten sich also in

Fig. 96.



Metallen allseitig aus, und zwar um so leichter, je besser die korrespondierenden Diagone der anliegenden Neutronenkristalle ineinandergreifen. Diese greifen natürlich um so besser ineinander, je ruhiger die Kristalle liegen, je weniger sie durch die Wärmebewegung gestört werden — daher die Leitfähigkeit der Metalle bei fallender Temperatur steigt.

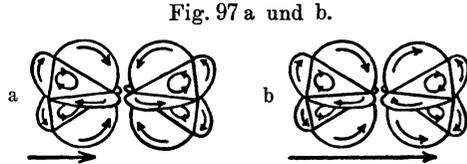
Nicht alle Metalle übrigens leiten gut, z. B. das Bor schlecht: das sechsseitige Prisma der Fig. 25 und 26 zeigt den Grund dafür. Die Diagone umfließen nämlich den Kristall nicht fortlaufend, und die freien Elektronen können daher nur auf dem Umweg über die inneren Neutrone vorwärts kommen.

Das dielektrische Verhalten der Metalloide.

Zwei vierseitige Pyramiden greifen nach Fig. 97 a mit ihren korrespondierenden Diagonen ineinander. Ein freies Elektron, das von links her in den unteren Diagon der linken Pyramide tritt, geht an die Spitze derselben,

wo acht Diagone aus vier verschiedenen Richtungen zusammen- und nach vier verschiedenen Richtungen auseinanderfließen, und

zwar auf engstem Raume, so daß die entstehenden Wirbel den Übergang des freien Elektrons auf die rechte Pyramide sehr erschweren. Die Metalloide sind daher schlechte Leiter der Elektrizität.



Die Undurchsichtigkeit der Metalle.

Tritt der zentrale Ätherstrom des seilwellenden Wirbelkanals eines lichtemittierenden Hylons in die Oberfläche eines Metalles, z. B.

unterhalb des unteren Diagon des linken Würfels der Fig. 98, so trifft er alsbald auf den ihm kehr-sinnigen unteren Diagon des rechten Würfels. Er versucht dann, diesen Diagon abstoßend, den rechten Würfel zu drehen, damit ein ihm gleichsinniger Diagon sich einstellt; indessen es gelingt ihm nicht,

denn das Würfelpaar ist in seinen korrespondierenden Diagonen zu fest verkoppelt. Vielmehr der zentrale Ätherstrom des Wirbelkanals



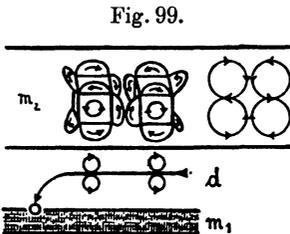
wird abgebremst und allseitig durch die Diagonale der umliegenden Würfel abgelenkt. Im Innern der Metalle kommt es daher nicht zur Ausbildung von Wirbelkanälen: die Metalle sind undurchsichtig.

Die Durchsichtigkeit der Metalloide.

Tritt entsprechend der Ätherstrom eines seilwellenden Wirbelkanals in die Oberfläche eines Metalloids, z. B. unterhalb des unteren Diagonals der linken Pyramide der Fig. 97 a, so wird er von diesem Diagon 1. weit schwächer beeinflusst wie von dem Diagon des Würfels der Fig. 98; 2. aber stößt er den ihm kehrsinnigen unteren Diagon der rechten Pyramide ab und wendet, da das Pyramidenpaar nur lose gekoppelt ist, die rechte Pyramide, bis sich nach Fig. 97 b ein ihm gleichsinniger Diagon eingestellt hat und verfolgt seine geradlinige Strombahn: die Metalloide sind durchsichtig.

d) Die Entstehung der elektrischen Induktionsströme.

Liegt nach Fig. 99 ein Würfelpaar in der Oberfläche eines metallischen Leiters m_2 , und fließt in der Oberfläche des metallischen Leiters m_1 ein freies Elektron von rechts nach links, so legen sich die seitlichen Wirbelkanäle, die das Elektron in das Dielektrikum d entsendet, unterhalb des Würfelpaares, beschleunigen den linken Würfel und bremsen den rechten. Es erhalten dadurch die freien Elektronen, die in m_2 bisher in gleicher Weise von links nach rechts und umgekehrt strömten,



einen stärkeren Impuls von links nach rechts und veranlassen einen induzierten Elektronenstrom in m_2 , der dem induzierenden Elektronenstrom in m_1 kehrsinnig ist.

Es erhalten dadurch die freien Elektronen, die in m_2 bisher in gleicher Weise von links nach rechts und umgekehrt strömten, einen stärkeren Impuls von links nach rechts und veranlassen einen induzierten Elektronenstrom in m_2 , der dem induzierenden Elektronenstrom in m_1 kehrsinnig ist.

Da die Würfel in m_2 gekoppelt sind, beschleunigt der beschleunigte linke Würfel den rechten, bis beide wieder gleich schnell werden: in diesem Augenblick erlischt dann der Induktionsstrom in m_2 .

Solange nun in m_2 der Hauptstrom in unveränderter Stärke fließt, besitzt der rechte Würfel eine größere Energie als der linke, denn er hat die gleiche Geschwindigkeit wie der linke Würfel, ist dabei aber von den Wirbelkanälen in d gebremst. Wird daher diese

Bremung — bei einem Abschwellen des Hauptstromes in m_1 — geringer, so erlangt der rechte Würfel über den linken das Übergewicht und erzeugt so in m_2 wiederum einen Induktionsstrom, der aber diesmal dem Hauptstrom gleichgerichtet ist.

Der Lichtstrahl als Erreger elektrischer Induktionsströme.

Induktionsströme wird auch der seilwellende Wirbelkanal eines lichtemittierenden Hylons in dem Leiter m_3 auslösen, wenn er an Stelle des Wirbelkanals im Dielektrikum d der Fig. 99 an dem Würfelpaar vorbeistreicht. Würde man also nach Fig. 100 Lichtstrahlbündel unter möglichst spitzem Winkel intermittierend auf einen möglichst tief temperierten Kupferdraht einfallen lassen, so dürfte es möglich sein, mittels Lichtwellen unmittelbar elektrische Induktionsströme zu erzeugen, wenn man es vermeiden könnte, daß der Wirbelkanal von h sich, wellend, dem Würfelpaar in m bald nähert, sich bald von ihm entfernt.

Fig. 100.

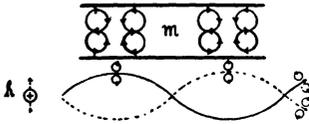
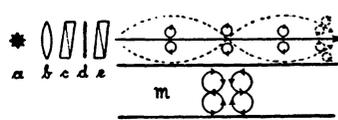


Fig. 101.



Wir erreichen dies durch die Apparatur der Fig. 101: man läßt die Strahlen einer Lichtquelle a durch eine Linse b parallel richten und nun in den Polarisator c eines Polarisationsapparates treten. Der so polarisierte Strahl wird dann durch ein Glimmerblättchen d geschickt, dessen Dicke so bemessen ist, daß die beiden senkrecht zueinander polarisierten Komponenten, darin der aus dem Polarisator in das Blättchen tretende polarisierte Lichtstrahl zerfällt, einen Gangunterschied von einer halben Wellenlänge erhalten. Führt man weiter diese beiden Komponenten nach ihrem Austritt aus d durch den Analysator e des Polarisationsapparates auf gleiche Polarisations Ebenen zurück, so vernichten sie sich, interferierend, gegenseitig. Das aber will sagen: der Wirbelkanal des emittierenden Hylons in a legt sich hinter e ruhend an das Würfelpaar in m und erregt deshalb bei intermittierender Belichtung in m elektrische Induktionsströme.

e) Die Röntgenwellen.

Zum Schlusse sei noch, kurz andeutend, ein Wort über die Entstehung der Röntgenwellen gesagt und gewagt. Die einzelnen ineinandergekapselten Schalen, welche die Neutronenkristalle der höheren Elemente von innen nach außen aufbauen, schwingen als Ganze, und zwar die inneren Schalen schneller als die äußeren. Bilden nun zwei dieser Schalen eines Elementkristalles — entsprechend zwei Elektronen in einem Neutron — miteinander Differenzschwingungen, so erregen die Wirbelkanäle ihrer Hylone die Röntgenwellen.

XII. Erkenntnistheoretische Grundsätze.

Die hylomechanische und die dynomechanische Weltanschauung.

Das Ideal der klassischen Mechanik, alle Naturerscheinungen als Bewegungsvorgänge dreidimensionaler Stoffteilchen zu erklären, befriedigt das Kausalitätsbedürfnis des gemeinen Verstandes am meisten. Doch nicht restlos, denn die Erkenntnistheorie beweist die Nichtigkeit des Begriffes „Stoff“.

In der Tat zeigt die Physiologie, wie der Verstand aus zahllosen Druck-Kraft-Empfindungen der Tastkörperchen in Haut, Sehnen und Gelenken assoziativ erst ein dreidimensionales Raumgebilde aufbauen muß: ein Raumgebilde, das unter der Schwelle des Bewußtseins zufolge der abstoßenden Druckkräfte erfüllt und undurchdringlich, das ist „stofflich“ vorgestellt wird.

Unser Verstand begreift die Welt der Erscheinungen durch die fünf Sinne. Er überträgt dabei Empfindungen, die ein Gegenstand in unseren Sinnesorganen erregt, unwillkürlich auf diesen selber: eine Frucht z. B. dünkt uns süß, eine Blume rot. Eine solche Übertragung von Empfindungen des Ichs auf den Gegenstand aber ist falsch.

Schon die gemeine Erfahrung zeigt, wie es Farbenblinde gibt, denen die bunte Welt grau in grau erscheint, und die Wissenschaft der Physik lehrt, wie die Ursache des Klanges einer Saite eine schwingende Bewegung derselben ist. Auch im Geschmack und im Geruch erkennt der aufmerksam gewordene Verstand leicht chemische Reaktionen.

Um so schwerer freilich wird die Erkenntnis, daß auch die Vorstellungen, die der untrüglichsste aller Sinne, das Gefühl vermittelt, mit dem Gegenstand: dem „Ding an sich“ nicht wesensgleich sind, daß der Stoff mit seinen Eigenschaften der Raumerfüllung und Undurchdringlichkeit um nichts wirklicher ist als ein Klang oder eine Farbe auch.

Den Einblick in diese Nichtigkeit des Stoffes erleichtert die Kenntnis des Weges, darauf der Verstand zur Vorstellung raumerfüllter, undurchdringlicher Körperlichkeit kommt. Dieser Weg ist — in grob schematischer Fassung — etwa der folgende: das Kind, das sich seinen Leib und seine Welt erst aufbauen muß, hat zur Konstruktion z. B. eines Fingers zunächst nur die Empfindungen der in dem Finger verstreut liegenden Tastkörperchen zur Verfügung. Ein jedes dieser Tastkörperchen steht in leitender Verbindung mit einem besonderen, ihm allein zugehörigen Anteil des Gehirns. Und ein äußerer Reiz, der das periphere Tastkörperchen erregt, löst in dessen zentralem Hirnteil die Empfindung eines Druckes aus.

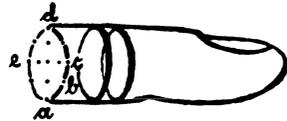
Wohl gemerkt: in der ursprünglichen Druckempfindung liegt durchaus nichts Stoffliches: Dreidimensionales — vielmehr die Denkarbeit des Verstandes muß, wie sich zeigen wird, aus einer Unzahl solcher kraftartigen Empfindungen der Einzeltastkörperchen ein dreidimensionales Raumgebilde konstruieren.

Äußere Ursachen, welche den oben gesetzten Finger des Kindes beeinflussen, werden benachbarte Tastkörperchen stets

gleichzeitig reizen. Der erste Fundamentalschluß nun, den der Verstand aus dieser — stets wieder beobachteten! — Gleichzeitigkeit der Reizung zieht, ist: solche punktförmigen Druckempfindungen liegen räumlich nebeneinander: auf dem Kreise *abcde* der Fig. 102 liegt z. B. *b* nahe *a*. Es liegt aber auch *c* nahe *b*! Der Verstand kommt daher zur Vorstellung der — aus sehr vielen Druckpunkten zusammengesetzten — eindimensionalen Linie *abc*.

Der zweite Fundamentalschluß des Verstandes hat nun statt, wenn äußere Ursachen der Reihe nach die Tastkörperchen von *a* über *b* nach *c* reizen: er deutet nämlich auf Grund der regelmäßigen, stets wieder beobachteten Folge jener Reize deren Ursache als in Bewegung begriffen!

Fig. 102.



Es bleibt bemerkenswert, daß die beiden Grundvorstellungen der Räumlichkeit und Beweglichkeit der Außenwelt: des ruhenden Nebeneinander und des fortschreitenden Nacheinander durchaus nicht in der ursprünglichen Tastempfindung begründet sind! Denn in der Gleichzeitigkeit zweier Druckempfindungen liegt an sich nicht schon ein räumliches Nebeneinander zweier Druckpunkte. Es ist vielmehr lediglich eine Eigentümlichkeit des Verstandes, die stets wieder beobachtete Gleichzeitigkeit jener Druckreize räumlich zu deuten — eine Eigentümlichkeit, die willkürlich und zufällig genannt werden muß, denn der Verstand deutet z. B. die gleichfalls stets wieder beobachtete Gleichzeitigkeit der Schallreize zweier benachbarter Cortischer Fasern nicht räumlich.

Ebensowenig liegt in dem zeitlichen Nacheinander der stets wieder beobachteten, regelmäßigen Folge von Druckreizen schon der Begriff der Bewegung: erst der Verstand wieder kraft seiner Eigentümlichkeit deutet jenes zeitliche Nacheinander als ein Bewegliches im Raum willkürlich und zufällig.

Im Besitze des Begriffes der Bewegung vermag nun der Verstand, wenn äußere Ursachen die Tastkörperchen auf der Kreislinie abc über c , d und e hinaus weiterhin erregen bis a , zu erkennen, daß die Linie $abcdea$, obwohl in derselben Richtung fortlaufend, in sich selbst zurückführt: er kommt damit zur Vorstellung einer geschlossenen Linie!

Nicht freilich schon zur Vorstellung der kreisförmigen Linie! Denn die einfache Reizfolge der Einzeldruckpunkte läßt die aller- verschiedensten Formen der in sich geschlossenen Linie zu: diese könnte statt kreisförmig z. B. auch gebrochen sein.

Ihre wahre Gestalt konstruiert der Verstand weiterhin durch eine große Anzahl von Hilfslinien, die gleich ad und ec je zwei Druckpunkte der geschlossenen Linie verbinden, deren Länge durch die Anzahl der im Innern des Fingers gelegenen Tastkörperchen geschätzt wird. Die Reizung dieser inneren Tastkörperchen kann zwar nicht durch äußere Ursachen erfolgen, aber Eigenbewegungen der Muskeln des Fingers und dadurch bedingte Zerrungen im Gewebe desselben bewirken innere Reizungen.

Der Verstand ist damit zur Vorstellung der zweidimensionalen Fläche gekommen und gelangt schließlich zur dreidimensionalen Körper-

lichkeit durch Aneinanderschichten anderer der ersten parallelen Durchschnittsflächen des Fingers der Fig. 102.

Man sieht, der Verstand hat ein gut Stück Arbeit zu leisten, bevor er aus all den Einzeldaten der übergroßen Anzahl von Tastkörperchen die Gestalt des ihm zugehörigen Leibes aufgebaut hat. Nachdem aber diese Denkarbeit geleistet ist, wird es uns fernerhin leicht, auch die Körperlichkeit der Außenwelt zu begreifen, sei es, daß wir einen Gegenstand mit sehr vielen Tastkörperchen, deren wechselseitige Lage uns schon bewußt geworden ist, gleichzeitig umfassen: z. B. einen Apfel mit der Hand; sei es, daß wir ein und dasselbe Tastorgan, z. B. eine Fingerkuppe, um den Gegenstand in allen möglichen Richtungen herumführen, wobei die Tastkörperchen in Sehnen und Gelenken uns anzeigen, wann wir rechts oder links, auf oder ab, voran oder zurück uns bewegen.

So oder doch ähnlich geht der Weg, darauf wir zum Begriff des „Stoffes“ gelangen. Der Verstand hat aus zahllosen Druck-Kraft-Empfindungen der Tastkörperchen in Haut, Sehnen und Gelenken assoziativ erst ein dreidimensionales Raumgebilde aufzubauen: ein Raumgebilde, das unter der Schwelle des Bewußtseins zufolge der abstoßenden Druckkräfte erfüllt und undurchdringlich, das ist „stofflich“ vorgestellt wird.

Der Stoff verflüchtigt sich so, kritisch untersucht, in Kräfte. Raum und Undurchdringlichkeit sind, wie Farben und Töne auch, rein zufällige, durch unsere Sinnesorgane bedingte Vorstellungen der Naturkörper. Sogar das dreidimensionale an ihnen ist gleicherweise Verstandeswerk.

So unzweifelhaft das ist, so vermag die physiologische Erkenntnistheorie die Unmöglichkeit der hylomechanischen Weltanschauung für sich allein nicht zu beweisen, denn es besteht ja — trotz Kant — immer noch die Möglichkeit, daß ein „Ding an sich“, obschon es nicht notwendig stofflich sein muß, doch stofflich sein könnte.

Erst der metaphysischen Erkenntnistheorie gelingt es, die Un-tatsächlichkeit der Hylomechanik nachzuweisen, indem sie zeigt, daß die Entstehung lebendigen Geistes aus Bewegungsformen toten Stoffes denkwidrig bleibt, und seien diese Bewegungsformen noch so verworren und verwickelt.

Und doch: geistige Funktionen sind augenscheinlich verknüpft mit dem „Stoffe“ der Nervensubstanz. Wir sehen die Seele mit dem

Gehirn des Kindes wachsen, im Manne blühen, im Greise welken. Der Idiot zeigt ein verkümmertes Gehirn. Zerstörungen der Nervensubstanz bewirken Lähmungen. Gifte, z. B. Alkohol, durch das Blut den Zellen der Großhirnrinde zugeführt, erregen in gesetzmäßiger chemischer Reaktion Wahnvorstellungen.

Wir kommen also zu den beiden Gegensätzen: Geist und bewegter Stoff sind wesenseins — erfahrungsgemäß. Und doch: Geist und bewegter Stoff sind wesensuneins — denknotwendig.

Diese Gegensätze zwingen uns zu dem Schlusse, daß der Stoff nicht nur das ist, was er scheint, ein Raumerfüllendes, sondern mehr: daß ein vorgestelltes Bild in unserem Geiste mit dem zugehörigen Gegenstand der Außenwelt sich nicht deckt; daß ein „Ding an sich“, welches unsere Sinneseindrücke veranlaßt, nicht nur ein raumerfülltes Etwas, sondern ein völlig unerkanntes, vielleicht nicht zu erkennendes ist.

Die Nichtigkeit des Begriffes „Stoff“, die sich so erkenntnistheoretisch ergibt, bedingt nun auch die Nichtigkeit der hylomechanischen Weltanschauung. Diese hat an sich durchaus keinen Vorzug vor der dynomechanischen Anschauung. Im Gegenteil, die letztere, welche die Welt der Erscheinungen durch das Wechselspiel abstoßender bzw. anziehender dimensionsloser Punkte erklären will, ist erkenntnistheoretisch sogar die ursprünglichere.

Freilich, der Begriff des Stoffes wird stets anschaulicher sein, als der der Kraft. Die Eigentümlichkeit unseres Geistes verlangt nun einmal unwillkürlich nach einem stofflichen Träger der Kraft, und erst die mechanisch-materialistische Erklärung der Naturerscheinungen pflegt unser gemeinsames Kausalitätsbedürfnis restlos zu befriedigen.

Weil nun die Dynomechanik vor dem Rätsel von der Entstehung des Geistes genau so versagt, wie die Hylomechanik auch, so kann man erkenntnistheoretisch die materialistische Weltanschauung verwerfen, und doch, da nun einmal das Wesen der „Dinge an sich“ unmittelbar nicht zu erkennen ist, in Ermangelung eines besseren die Erklärung der Naturerscheinungen auf die Annahme einer Stofflichkeit der Körperwelt gründen. Denn die materialistische Weltanschauung hat vor anderen den Vorzug der Anschaulichkeit.

Nach allem: die hylomechanische Weltanschauung ist nichtig, doch sie ist wichtig!

Die Unmöglichkeit des Kontinuums.

Der Begriff des „Stoffes“ ist bisher nicht eindeutig. Es gibt zwei unterschiedene Vorstellungen darüber.

Die einen legen dem Stoff zwei wesentliche Eigenschaften bei: die Raumerfüllung, welche verhindert, daß zwei Körper zu gleicher Zeit am gleichen Orte sich befinden können, und die Undurchdringlichkeit. So ist man offenbar gezwungen, den Stoff atomistisch, diskontinuierlich zu fassen, weil bei der Annahme, der Stoff erfülle allen Raum lückenlos als ein starres Kontinuum, es eine Bewegung nicht geben könnte.

Die anderen sagen, der Stoff hat nur die eine wesentliche, denotwendige Eigenschaft der Raumerfüllung. So erscheint die Annahme eines Kontinuums möglich, denn die Teile darin könnten sich, wie man meinte, bewegen gleich einem Fisch, der hinter sich einen leeren Raum schafft, wohin die vorn verdrängten Wasserteile ausweichen.

Bisher hatten die atomistische und kontinuierliche Anschauung erkenntnistheoretisch Gleichberechtigung. Doch läßt sich in dem hier folgenden Gedankengang die kontinuierliche Auffassung ausschließen: das Kontinuum ist, da es den Raum völlig erfüllt, wenn schon durchdringlich und reibungslos, so doch — denotwendig — inkompressibel. Ein Körper nun, der sich in ihm bewegen wollte, müßte an seinem Vorderteil dasselbe, wenn auch noch so geringfügig, zusammenpressen. Denn erst dann, wenn der Körper sich um etwas von seinem ursprünglichen Platz entfernt hat, vermag die vorn verdrängte Flüssigkeit nach der am Hinterteil entstehenden Leere auszuweichen. Das Kontinuum läßt sich aber, wie eben bemerkt, auch nicht im geringsten zusammendrücken. Seine ideale Flüssigkeit hätte also nicht irgendwelchen Raum, wohin sie vor dem andrängenden Körper ausweichen könnte.

Es sei denn, diese Flüssigkeit besäße eine freie Oberfläche, deren Grenzen erweiterungsfähig wären, wie z. B. die Oberfläche des Wassers in einem Trinkglase. Die letztere Möglichkeit läßt sich aber ausschließen, weil — bei der Ewigkeit der Welt — anders längst alle bewegten Teile aus dem begrenzten Weltfluidum in den unendlichen Raum entflohen sein würden, so wie das Wasser des Glases allmählich verdunstet.

Wir sehen also: in dem kontinuierlichen Weltfluidum, das reibungslos völlig durchdringlich ist, wäre doch Bewegung unmöglich, weil es inkompressibel ist. Und von den beiden Vorstellungen über den Stoff bleibt nur die atomistische bestehen.

Die hylomechanische Atomistik

setzt als Grundbausteine, aus denen sich die Stoffgebilde der Naturkörper aufbauen, stoffliche Uratome voraus.

Die Uratome besitzen lediglich die eine wesentliche Eigenschaft der Raumerfüllung, die gleichbedeutend ist mit Undurchdringlichkeit. Individuell können sie sich unterscheiden nach Größe und Gestalt, doch dürfen wir kugelförmige Uratome von derselben Größenordnung annehmen.

In Ruhe äußert das Uratom keinerlei Kraft. Zwar im Innern der komplizierten Stoffgebilde müssen offenbar zwischen den durch leere Räume getrennten Sonderteilen anziehende und abstoßende Kräfte herrschen, denn sonst würden die Sonderteile sich widerstandslos auseinander- bzw. zusammendrängen lassen, während jene Stoffgebilde doch fest bzw. elastisch sind. Diese scheinbaren Fernkräfte dürfen wir aber keineswegs schon den Uratomen selber beilegen, weil ein Körper immer nur dort wirken kann, wo er ist. So wirken die Uratome aufeinander nur bei Berührung, indem sie im Stoß ihre Bewegungszustände wechselseitig beeinflussen.

Keine Naturkraft ist vom hylomechanischen Standpunkt aus denkbar als der Stoß der Atome. Wenn man den Atomen andere Kräfte beilegen will, z. B. Anziehungs- und Abstoßungskräfte verbunden mit den Eigenschaften der Durchdringlichkeit oder der Elastizität, so wäre es wohl möglich, daß eine folgerichtige Erklärung der Naturerscheinungen auf Grund dieser Annahmen gelingt. Nur ist eine solche metaphysische Atomistik nicht mehr hylo-, sondern dynamisch.

In dem Augenblick aber, wo es der hylomechanischen Atomistik gelingt, jene anderen komplizierten Kräfte zurückzuführen auf die Einheit einer einfachsten Urkraft im Stoß der Uratome, wird man jene Vielheit fallen lassen, denn unser systematisierendes Kausalitätsbedürfnis will die Einfachheit letzter selbstverständlicher Prinzipien. Die Stoßkraft der Uratome ist ein solches Prinzip, da es unmittelbar

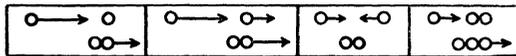
zurückleitet auf die Uempfindung aller körperlichen Vorstellung: auf den Druck.

Der Stoß der Uratome kann selbstverständlich nur ein unelastischer sein.

Dieser unelastische Stoß der Uratome, den die Erkenntnistheorie unabweisbar fordert, stand nun bisher im offenbaren Widerspruch mit einem empirisch gewonnenen Grundgesetz der Natur: dem Gesetz von der Erhaltung der Kraft.

Zum Beispiel: Trifft nach Fig. 103 ein kugeliges Atom von der Masse $m = 1$ und der Geschwindigkeit $v' = 10$ im geraden Stoß auf ein anderes von $m = 1$ und $v'' = 0$, so ist nach der bisherigen Anschauung die Geschwindigkeit beider nach dem Stoß $c = 5$. Die Summe der lebendigen Kraft beider Atome vor dem Stoß war $s = 50$; diese Summe nach dem Stoß ist nur $S = 25$ ¹⁾.

Fig. 103. Fig. 104. Fig. 105. Fig. 106.



Oder: Trifft nach Fig. 104 ein Atom von $m = 1$ und $v' = 10$ auf ein anderes von $m = 1$ und dem gleichgerichteten $v'' = 4$ im geraden Stoß, so ist $c = 7$. Es war $s = 58$, und es ist $S = 49$.

Noch ein drittes Beispiel: Zwei Atome von den gleichen $m = 1$ und den gleichen, doch kehrsinnigen $v = 10$ begegnen sich nach Fig. 105 im geraden Stoß. So wird $c = 0$. Es war $s = 100$, S aber wird $= 0$.

Und so würde nach dem Carnotschen Theorem in jedem Fall des unelastischen Stoffes der Uratome deren kinetische Energie gemindert werden, ohne sich in andere Energie, z. B. in Wärme, transformieren zu können. Die Uratome, die sich allerorten und jederzeit im unelastischen Stoß treffen, müßten allesamt zur Ruhe kommen, der Fluß der Welt erstarren, und zwar nicht erst im Verlauf von Äonen, sondern nach ganz kurzer Zeit.

Die fundamentale Bedeutung, die der unelastische Stoß der Uratome so für die Erkenntnistheorie gewinnt, drängt zu fragen: die

¹⁾ $c = \frac{m'v' + m''v''}{m' + m''}$; $s = \frac{1}{2} m'v'^2 + \frac{1}{2} m''v''^2$.

Gesetze vom unelastischen Stoß, durch Erfahrung an ponderablen Körpern gewonnen, überträgt man sie auf den Stoß der Uratome zu Recht?

Diese Frage ist zu verneinen auf Grund folgender Überlegung: die Trägheit ist eine Masseneigenschaft, die wir erfahrungsgemäß ableiten von Atomgebilden, die noch in sich selber, z. B. zyklisch, bewegt sind: von den Weltkörpern herab bis auf die Elektronen. Den absolut ruhenden Uratomen aber wohnt sie — denknotwendig — keineswegs inne. Vielmehr, die Ruhmasse eines Uratoms ist $= 0$. Und erst das in Bewegung geratene Uratom erhält ein Beharrungsvermögen, indem es seinen Weg geradlinig gleichförmig ins Endlose fortsetzt und Änderungen seiner Bahn widersteht.

Unter dieser Voraussetzung, daß ein ruhendes Uratom einer Verdrängung einen Widerstand überhaupt nicht entgegengesetzt, würden in den beiden ersten der obigen Beispiele nach dem Stoß alle Atome mit $c = 10$ voranschreiten. s würde von 50 bzw. 58 auf $S = 100$ anwachsen. Im dritten Beispiel verlieren zwar die beiden Atome gleichfalls alle kinetische Energie. Würde aber dann nach Fig. 106 auf die beiden zur Ruhe gekommenen Atome ein drittes von $m = 1$ und $v = 10$ im geraden Stoß treffen, so müßten nach dem Stoß alle drei Atome mit $c = 10$ voranschreiten, d. h. die Summe der lebendigen Kräfte der drei Atome, die vor dem Stoß 1. 50 betrug, wäre nach dem Stoß 3. 50 $= 150$ geworden.

Man sieht, der unelastische Stoß der Uratome vermag nach unserer neuen Auffassung kinetische Energie sowohl zu vernichten als auch neu zu schöpfen! Das Prinzip von der Erhaltung der Kraft kann auch bei ihm nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung gewahrt bleiben.

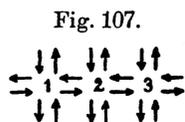
Unsere neue Auffassung vom unelastischen Stoß der Uratome nun ist, so paradox sie anfangs erscheinen wird, und so simpel sie im Grunde ist, für die Erkenntnistheorie von fundamentalster Bedeutung. Die bisherige Auffassung dieses Stoßes war unvereinbar mit dem Gesetz von der Erhaltung der Kraft. Die mechanische Weltanschauung gründete sich auf einen offenbaren Widerspruch. Und allererst durch unsere neue Auffassung ist die hylomechanische Atomistik erkenntnistheoretisch möglich geworden.

Die Uratome bewegen sich an jeder einzelnen Stelle des Raumes in allen nur möglichen Richtungen durcheinander. Das will heißen:

an jeder Stelle des Raumes treffen gleichzeitig allseitig genau so viele Uratome ein, als allseitig auch wieder abgehen.

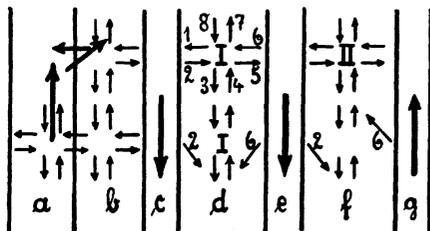
Fig. 107 zeigt die Bahnen der Atome um drei benachbarte Raumpunkte in nur einer der vielen Ebenen und in nur vier zueinander senkrechten Richtungen.

Bei Voraussetzung dieser atomistischen Bewegungsform würde der Äther — so nennen wir das Gas der Uratome — als Ganzes in Ruhe verharren. Eine Massenbewegung des Äthers dagegen findet statt, wenn die Dichtigkeit seiner Atome stellenweise wechselt. Es strömen dann offenbar von Räumen, wo die Dichte der Atome übernormal groß ist, dieselben allseitig ab. Und es strömen zu Räumen, deren Dichte unternormal ist, allseitig Atome hinzu, bis ein Gleichgewichtszustand hergestellt ist.



Der Vorgang der Reibung bei Massenbewegung im Äther erklärt sich nach Fig. 108, *a* und *b*. Der Äther sei in *a* in Bewegung nach oben, in *b* in Ruhe. Die Atome, die von *b* nach *a* treten, verlangsamen die Randteile der Ätherströmung in *a*. Umgekehrt: die von *a* nach *b* übertretenden Atome reißen die angrenzende, ruhende Schicht nach oben.

Fig. 108.



Zwei Ätherströme, die parallel nebeneinander fließen, gehorchen den beiden hydro-mechanischen Grundgesetzen:

1. Die gleichgerichteten Ströme *c* und *e* der Fig. 108 ziehen sich an, sich wechselseitig verstärkend. Nämlich der Punkt I in *d* oben ist im Gleichgewicht, wenn der Äther in *c* und *e* ruht, nicht dagegen, wenn der Äther in *c* und *e* in Massenbewegung nach unten begriffen ist. In diesem Falle werden — siehe *d* unten — die Atome 1 und 5 unter Reibung in *c* und *e* eingetreten sein. 2 und 6 dagegen, weil aus *c* und *e* austretend, werden ihren Vorläufern 5 und 1 nicht mehr folgen, sondern wegen ihrer abwärts gerichteten Stromgeschwindigkeit schräg nach unten gehen. Die Folge ist: a) die Reibung auf der Innenseite von *c* und *e* wird geringer, beide Ströme beschleunigen

sich daher; und b) die auf der Außenseite von *c* und *e* aus *b* und *f* senkrecht eintretenden Atome haben auf der Innenseite in *d* keinen gleich starken Gegner mehr und pressen *c* und *e* näher zusammen.

2. Die kehlumläufigen Ströme *e* und *g* der Fig. 108 stoßen sich ab, sich wechselseitig schwächend, während zwischen ihnen Wirbel entstehen, deren Stromrichtung beiderseits dem anliegenden Ätherstrom gleichgerichtet ist. Nämlich wie im ersten Falle treten Atom 1 und 5 des Punktes II in *f* der Fig. 108 in *e* und *g* ein. 2 und 6 aber, das eine schräg abwärts, das andere schräg aufwärts gerichtet, bilden einen Wirbel um II. Die Atome dieses Wirbels treten nun zwar in *e* und *g* ebenfalls in allen möglichen Richtungen ein, aber mit durchschnittlich erhöhter Geschwindigkeit. Sie verstärken daher auf der Innenseite von *e* und *g* die Reibung, die Ströme so verlangsamen, und überwinden den Druck ihrer äußeren Gegner, die Ströme so auseinandertreibend. Übrigens muß auch noch ein Dreheffekt der

Fig. 109.

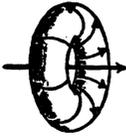
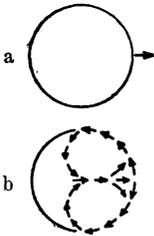


Fig. 110.



beiden Ströme *e* und *g* umeinander statthaben, weil die kehrsinnigen Tangentialströme inzwischen die Ströme nicht in gleicher Höhe angreifen.

Der Urwirbelring.

Erhielt im Anfang durch eine schöpferische Kraft ein Massenbezirk im ruhenden Äther eine fortschreitende Bewegung, so mußte diese Äthermasse, wie die Rauchmasse, die der Tabakraucher aus dem Munde stößt, alsbald die Form eines Wirbelringes der Fig. 109 annehmen, nämlich zufolge äußerer Reibung, wie Fig. 110 für eine fortschreitende Kugelmasse grob schematisch andeutet: auf der Vorderseite der Kugel fließen die Massenteilchen außen vom Apex allseitig ab und ziehen so Teilchen aus dem Innern axial nach sich.

Wie Fig. 109 zeigt, strömt der Wirbelring innen in Richtung der fortschreitenden Bewegung, außen aber entgegengesetzt. Die genaueren Stromlinien gibt die Fig. 111.

Bekanntlich gründete W. Thomson¹⁾ (Lord Kelvin) auf den Wirbelring seine Hypothese des Wirbelatoms, die sich ein dauerndes, prinzipielles Interesse zu bewahren gewußt hat. Sie ist, kurz gefaßt,

¹⁾ W. Thomson, „On vortex motion“, Proceed. Royal Soc. Edinburgh 1867.

die folgende: Der Weltenraum ist erfüllt von einem Urstoff, der nicht atomistisch, sondern kontinuierlich ist, und der die Eigenschaften einer idealen Flüssigkeit hat, d. h. einer Flüssigkeit, die zwar Trägheit besitzt, innerhalb deren aber Bewegungen ohne jede Reibung statthaben. In diesem Weltfluidum bewegen sich Wirbelringe von der Form der Fig. 109, die sogenannten „Wirbelatome“. Komplexe solcher Wirbelatome schaffen erst das, was man gemeinhin „Materie“ nennt.

W. Thomson kam auf diese kinetische Atomtheorie durch folgende vier Eigenschaften der Wirbelringe in idealen Flüssigkeiten — Eigenschaften, die seit alters als charakteristische Merkmale der Atome der Materie gelten:

1. Die Wirbelringe sind unvergänglich, denn ihre Energie könnte aufgezehrt werden allein durch Reibung in dem umgebenden Mittel. Dieses aber ist ja als ideale Flüssigkeit ohne innere Reibung.

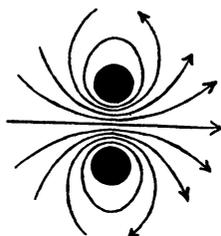
2. Die Wirbelringe sind undurchdringlich: Atome in des Wortes eigentlichster Bedeutung, denn sie sind nicht durch die noch so scharfe Schneide eines Messers zu zerschneiden, nicht, weil sie an sich, ihrem Stoffe nach, unzerscheidbar wären, sondern weil sie kraft ihrer Bewegungsform vor der Schneide des gegen sie geführten Messers nur immer mehr zurückweichen, sich vor ihr und um sie hinwegwindend. (Bis zu einem gewissen Grade zeigen diese Undurchdringlichkeit selbst die Rauchringe, obwohl sie gar nicht einer idealen, sondern nur der atomistischen Flüssigkeit „Luft“ angehören.)

3. Die Wirbelringe sind elastisch — durch äußere Kräfte deformiert, geraten sie in Schwingungen um ihre Gleichgewichtslage, in die sie schließlich zurückkehren. (Auch Elastizität zeigen die Rauchringe! Schießt man z. B. aus geeigneten Rauchkästen zwei derselben gegeneinander, so vibrieren sie im Zusammenprall, als wären sie Gummiringe.)

4. Die Wirbelringe üben fernwirkende Anziehung bzw. Abstoßung aufeinander aus, z. B.:

a) Zwei Ringe folgen sich geradlinig (Fig. 112). Dann beschleunigt sich der hintere, sich gleichzeitig verengernd, und verlangsamt sich der vordere, sich erweiternd, so, daß der hintere durch den vorderen

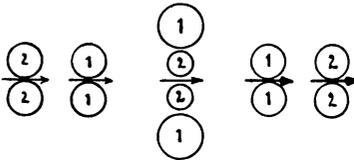
Fig. 111.



hindurchschlüpft. Umgekehrt der hintere Ring, zum vorderen geworden, verlangsamt und erweitert sich jetzt. Der vordere, nun der hintere, holt ihn ein, durchschlüpft ihn usf., in stetem Wechsel.

Auch ohne mathematische Analyse begreift sich die Erscheinung leicht, wenn wir die Stromlinien der beiden Ringe durcheinandergesetzt denken nach Fig. 113. Man sieht, die austretenden Ströme des hinteren Ringes treffen den vorderen in Richtung hinten innen nach vorn außen, ihn so weitend.

Fig. 112.



Dagegen stoßen die eintretenden Ströme des vorderen Ringes den hinteren von hinten außen nach vorn innen, ihn so zusammenschließend und beschleunigend.

b) Zwei Wirbelringe treffen geradlinig aufeinander (Fig. 114). Dann nähern sich beide immer mehr, sich gleichzeitig immer mehr erweiternd und verlangsamt, wie die Stromlinien der Fig. 115 zeigen.

c) Von zwei Ringen der Fig. 116, deren Bahnlinien in einer Ebene sich in einem Punkte schneiden, wird derjenige, der diesen Schnittpunkt zuerst passiert, nach der Bahnlinie des anderen zu abgelenkt:

Fig. 113.

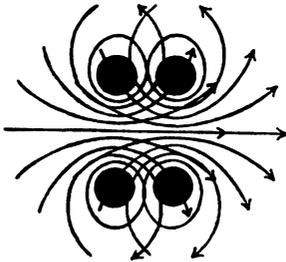
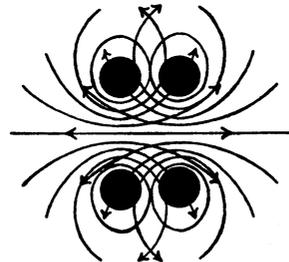


Fig. 114.



Fig. 115.



Durchmesser und Energie desselben nehmen zu, seine translatorische Geschwindigkeit ab. Der andere Ring wird in demselben Sinne abgelenkt: Durchmesser und Energie desselben nehmen ab, seine Geschwindigkeit zu.

Diese in mathematischer Analyse gefundenen Sätze ergeben sich, wenn wir in Fig. 116 die Stromlinien der beiden Ringe superponiert zeichnen, anschaulich: die einander näheren rechten Seiten der beiden

Ringe beschleunigen sich wechselseitig in Druck bzw. Zug stärker als die einander fernerer linken Seiten. Die Ringe werden daher nach links abgelenkt. Die gestrichelten Stromlinien des hinteren Ringes erweitern in Druck den vorderen, ihn so verlangsamen. Umgekehrt, die ausgezogenen Stromlinien des vorderen Ringes verengern in Zug den hinteren, ihn gleichzeitig beschleunigend.

Die vorstehenden vier Eigenschaften: Unvergänglichkeit, Undurchdringlichkeit, Elastizität, fernwirkende Anziehung bzw. Abstoßung sind nun, wie gesagt, die charakteristischen Merkmale gerade der Atome der Materie.

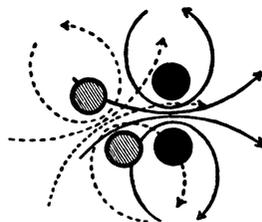
Auch darin gleichen Wirbelbewegung und Materie einander, daß beide neben der Unzerstörbarkeit ihrer Quantität die denkbar mannigfaltigste Qualität besitzen: die Wirbelbewegung weist in der Tat überaus zahlreiche Formen auf.

Man sieht nach allem: Die Hypothese des Wirbelatoms von W. Thomson scheint als solche wohl begründet, ja bestechend! Trotzdem ist sie erkenntnistheoretisch unmöglich. Denn sie gründet sich auf eine kontinuierliche Auffassung vom Stoff — ein Kontinuum aber ist denkwidrig, wie auf S. 51 gezeigt wurde. Auch sind Wechselwirkungen zwischen Wirbelringen durch Vermittlung der zwischen ihnen befindlichen idealen Flüssigkeit unmöglich, da ein solches Mittel reibungslos ist und ein Wirbelring von seiner Bewegung nichts an die Umgebung abgeben kann.

Der entscheidende Fortschritt, den unsere eigene Theorie des Wirbelatoms vor der W. Thomsons kennzeichnet, ist — abgesehen davon, daß wir das Wirbelatom diskontinuierlich fassen — darin begründet, daß wir die Atomkomplexe nicht mehr durch Wirbelringe, sondern durch Zyklone gebildet denken.

Der Wirbelring ist zufolge seiner meridianen Stromlinien ungeschlechtlich und deshalb steril. Die Zyklone aber scheiden sich nach dem Sinne ihrer Rotation in zwei unterschiedene Geschlechter. Und gerade diese Geschlechtlichkeit war das befruchtende Moment in der Entwicklung des Keimes der Wirbelatomtheorie, dessen Anlagen, so vielversprechend sie waren, doch solange nicht hatten treiben wollen.

Fig. 116.



Wie schon bemerkt, unterscheidet sich unser Urwirbelring des Athers von Thomsons Wirbelatom wesentlich dadurch, daß das letztere sich in einem kontinuierlichen Weltfluidum reibungslos bewegt. In unserem atomistischen Äther dagegen finden die Massenbewegungen unter Reibung statt.

Zufolge dieser Reibung setzt der Urwirbelring auch seine Umgebung in Bewegung, so daß er — für sich allein und in einem ruhenden Mittel —, sich stets weiter ausdehnend, dabei in seiner Energie erschlaffend, allmählich vergehen wird.

In Wechselwirkung aber mit seinesgleichen kann er, wie die Fälle der Fig. 113, 115 und 116 zeigen, bestehen, freilich unter der auf S. 54 begründeten Voraussetzung, daß die Reibung für den Äther im großen ganzen keinen Energieverlust bedingt.

Urwirbelringe nun befinden sich allüberall im Äther. Sie bewegen sich in allen nur möglichen Richtungen durcheinander: so im Weltengase erster Ordnung des Uräthers ein Weltengas zweiter größerer Ordnung bildend, dessen kleinste Teilchen nicht mehr eigentliche Atome sind, sondern Wirbelatome.

Zyklone und Antizyklone.

Erhalten die Urwirbelringe — z. B. durch wechselseitige Stöße — Rotation um ihre Achsen, so fließen die bisher meridianen Wirbelströme der Fig. 109 nunmehr in Spiralbahn, und zwar von vorn gesehen: entweder entgegen der Richtung des Uhrzeigers nach Fig. 2a oder aber in Richtung des Uhrzeigers nach Fig. 2b. In jenem Falle heißen wir sie „Zyklone“, in diesem Falle „Antizyklone“. Und wir haben in ihnen ontogenetisch die Wirbelgebilde gefunden, die wir am Anfang der Arbeit auf S. 1 voraussetzten, um mit ihnen als Grundbausteinen das vorstehende physikalische Weltgebäude aufzuführen.

XIII. Der Werdegang unserer Theorie.

Den Gedanken eines kristallischen Aufbaues des periodischen Systems faßte ich noch zu Lebzeiten Lord Kelvins 1905. Zwei Jahre später, 1907, veröffentlichte ich dann bei Alfred Unger, Berlin, eine Broschüre: „Das Wirbelatom“ mit dem Untertitel: „Das periodische System: ein kristallographisches Problem“. (Das Tetraeder der Fig. 16

der vorliegenden Arbeit stimmt z. B. vollkommen überein mit dem Tetraeder der Fig. 22 der damaligen Broschüre, wie die nebenstehende Fig. 117, die eine Reproduktion jener Fig. 22 ist, erkennen läßt.)

In jener Arbeit von 1907 findet sich auch schon unsere Absorptionstheorie der Schwerkraft.

Einige Zeit später (um 1909) gab ich dann die Erklärung der elektrostatischen Grundgesetze durch die Wechselwirkung zentrifugaler und zentripetaler „Wirbelkanäle“ in ganz gleicher Weise, wie hier auf S. 17 und 20.

Die Theorie der elektrischen Induktion (S. 44) schloß sich daran.

Bald darauf entwickelte ich auch die erkenntnistheoretischen Grundsätze (S. 46 bis 56), insbesondere den Stoß der Uratome, der, obwohl unelastisch, doch das Gesetz von der Erhaltung der Energie wahrte und so allererst die hylomechanische Weltanschauung widerspruchsfrei gründete.

Die Arbeit ruhte dann längere Zeit. Erst nach dem Kriege nahm ich die elektromagnetische Lichttheorie (S. 24) in Angriff, fand die Konstitution des magnetischen Feldes (S. 23) und gab nun 1921 bei Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig die Broschüre: „Wirbelkristall und elektromagnetischer Mechanismus“ heraus, die im wesentlichen schon alle in der vorliegenden Arbeit gegebenen Gedanken enthielt. Im besonderen sei darauf verwiesen, wie ich 1921 im Abschnitt C, VI, c auf S. 27 ausdrücklich voraussagte: „Der Grundbaustein des periodischen Systems ist das ebene elektrische Sonnensystem des H-Atoms, aus dem sich die übrigen Elemente kristallförmig — wie die Wirbelkristalle aus Zyklonen — aufbauen.“

Bald danach, Ende 1921, entwickelte ich die auf S. 29 gegebene Theorie der Atomstrahlung, und zwar in einer Arbeit: „Der kristallische Aufbau des periodischen Systems“, die als Manuskript vervielfältigt und Anfang 1922 überreicht wurde unter anderen den Herren Prof. E. Gehrcke und Dr. H. Fricke, Berlin. Ich zitiere aus dieser Arbeit: „Der H-Atomkern wird nach unserer Annahme nicht nur von einem Elektron umflogen, sondern von sehr vielen: auf jeder der Quantenbahnen von einem besonderen. — Die Abstände der Elektronen vom Kern sind gequantelt, so, daß ihre Schwingungszahlen sich aus der Formel N/n^2 ergeben, worin N (die Rydbergsche

Fig. 117.



Zahl) die Schwingungszahl des kernnächsten Elektrons bedeutet und n als Gliednummer des Elektrons ganze Zahlen von 1 ansteigend. — Die Schwingungszahl einer Spektrallinie des H erklärt sich dann nach der Balmer'schen Formel $N/n^2 - N/m^2$ — in Analogie zu den Tartinischen Kombinationstönen! — als die Differenz der Schwingungszahlen je zweier Elektronen, weil diese Elektronen zufällig gleichzeitig gleichgerichtete Schwingungen auf ihren Kern übertragen.“

In eben dieser Arbeit gebe ich auch die Deutung der Feinstruktur des H-Spektrums (X, S. 36) und die Entstehung der H-unähnlichen Spektren (XI, b, S. 40).

Wenn man will, hatte übrigens die Priorität unseres Gedankens eines kristallischen Aufbaues der Materie um 400 v. Chr. schon Plato.

Anknüpfend an die Zahlensymbolik der Pythagoreer, suchte er wohl und fand die Formen der vier Elemente in den vier regelmäßigen Körpern: das Feuer ist ihm ein Tetraeder, weil am durchdringlichsten; die Erde ein Kubus, weil am unbeweglichsten; die Luft ein Oktaeder; das Wasser ein Ikosaeder.

Tetraeder, Oktaeder und Ikosaeder bauen sich auf aus vier, acht und zwanzig gleichseitigen Dreiecken, welche letztere selbst wieder zusammengesetzt sind aus Paaren des „schönsten“ ungleichseitigen, rechtwinkligen Dreiecks, dessen Hypotenuse doppelt so groß ist als die kleinste der Katheten.

Der Kubus bildet sich aus sechs Quadraten, die ihrerseits aus vier gleichschenkligen und rechtwinkligen Dreiecken zusammengesetzt sind.

Alle diese Dreiecke sind unsichtbar klein.

Der Übergang der Elemente ineinander — der Wechsel des Aggregatzustandes! — geschieht durch Auflösung und Wiedervereinigung dieser Dreiecke: so löst sich der Ikosaeder des Wassers, wenn durch Feuer geteilt, auf in ein Tetraeder des Feuers und zwei Oktaeder der Luft, denn $20 = 4 + 8 + 8$.

Freilich, über die Art der Kräfte, die jene elementaren Dreiecke lösen und binden, hören wir nichts.

Kennwortsverzeichnis.

	Seite		Seite
Antigon	3	Triplan	3
Antizyklon	1	Triplax	3
Diagon	3	Uratom	52
Duplan	2	—, Ruhmasse und Trägheit des .	54
Duplax	3	Urwirbelring	56
Elektron	15	Wirbelkanal	15
Gravon	12	Wirbelkanalring	22
Hylon	20	Wirbelkanalringstrang	23
—, Differenzschwingungen des .	29	Wirbelkanalstrang	18
Neutron	22	Wirbelkristall	4
Quadruplan	2	Wirbelkristallschale	9
Quadruplax	3	Zyklon	1