

Zeitschriftenschau.

A. Philosophische Zeitschriften.

1] **Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie.** Herausgegeben von R. Avenarius. Leipzig, Reiland 1895.

3. Heft. G. Helm, Ueber die Hertz'sche Mechanik. S. 287.

Der berühmte Entdecker auf dem Gebiete der Elektrizität, Hertz, hat auch auf theoretischem Gebiete viel gearbeitet und in einem nachgelassenen Werke eine ganz neue Mechanik der herrschenden Galilei-Newton'schen entgegengestellt. Dieselbe eliminirt alle Kräfte und ersinnt überall, wo eine Geschwindigkeitsänderung beobachtet wird, die nicht durch den geometrischen Zusammenhang gefordert ist, statt einer sie verursachenden Kraft, einen geometrischen Zusammenhang, dessen Folge sie ist. Die Schwerkraft an einem Erdorte kann z. B. im Sinne von Hertz dadurch ersetzt werden, dass man alle dort befindlichen Körper einem nach unten gerichteten Strom ausgesetzt denkt, oder auch dadurch, dass man dem betrachteten Erdort mitsammt allen dort befindlichen Körpern eine verborgene Bewegung andichtet, nämlich eine Drehung um eine sehr weit in der Richtung des Zeniths entfernte, horizontale Achse, sodass die Schwere als jene nur durch den geometrischen Zusammenhang bedingte Wirkung erscheint, die man gewöhnlich Centrifugalkraft nennt. Helm ist mit dieser Theorie nicht einverstanden: „Man sieht, da leben die Wirbel des Descartes auf; eine Auffassung, die naiver als die der Newton'schen Kräfte ist, rührt sich wieder; wo wir eine Wirkung spüren, sollen wir nicht das Anfassen denken, sondern das Anfassende. . . . Nichts existirt als Bewegungen, wenn nöthig auch nur fingirte Bewegungen nur fingirter Massen, die sich alle gegenseitig in ihrer Bewegungsfreiheit beschränken.“ Das einzig mechanische Princip Hertz' lautet: „Jedes freie System beharrt in seinem Zustande der Ruhe oder der gleichförmigen Bewegung in einer geradesten Linie.“ Dasselbe berührt sich auf's engste mit dem Galilei'schen Trägheitsgesetz und mit dem Gross'schen Princip des kleinsten Zwanges. Helm glaubt dagegen, die „Energetik“ müsse die Grundlage der Mechanik bilden. — **A. Marty,**

Ueber subjectlose Sätze und das Verhältniss der Grammatik zu Logik und Psychologie. S. 203. (Siebenter Artikel. Schluss.) „B. Von der inneren Form der kategorischen Urtheile:“ „Der eigenthümliche und adäquate Ausdruck der Doppelurtheile . . . ist die sog. kategorische Aussageformel:“ Anders bestimmt ihr Wesen die recipirte Logik. „Es ist in neuerer Zeit, nach dem Vorgange Kant's, beliebt geworden, das Eigenthümliche der Syntaxe von Subject und Prädicat darin zu suchen, dass sie das Verhältniss von Subsistenz und Inhärenz zwischen zwei Inhalten (*substantia* und *accidens*) ausdrücken:“ Indes trifft dies nicht überall zu, und ist vielfach von neueren Logikern zugegeben worden, indem sie der Copula einen äquivoken Charakter (Laas) beilegen; vielmals ist die Inhärenz nur in symbolischer übertragener Weise vorhanden. Wenn man dagegen in der Zuerkennung und Aberkennung das Wesen des Urtheils erblickt, dann hat die Copula immer dieselbe Bedeutung. Wahr ist, dass das Inhärenzverhältniss am häufigsten behauptet wird, und darnach sind denn auch andere Prädicationen gebildet worden. „C. Vom Ausdruck einfacher Urtheile:“ (Insbesondere pseudokategorische Urtheile und ihre Form.) Ein pseudokategorisches Urtheil ist z. B. der mathematische Satz: „Alle Dreiecke haben zur Winkelsumme zwei Rechte:“ Hier wird gar nicht die Existenz von Dreiecken behauptet, es ist ein subjectloser Satz, kein Doppelurtheil, und wie schon Brentano gezeigt hat, ein negativer Satz, der lediglich ein Gesetz ausspricht. Ebenso, ist der Satz zu beurtheilen: „Kein Pferd ist geflügelt“, hier wird einfach die Materie: „Geflügeltes Pferd“ verworfen. Auch die Impersonalien und Existentialsätze haben die Form von kategorischen d. h. Doppelurtheilen. Solche subjectlose Sätze sind in ihrer heutigen Form nicht ursprünglich. Aber „nur unsere heutigen subjectlosen Sätze, nicht aber die subjectlosen Urtheile, sind verkümmert aus subjectivischen. Sie waren vielmehr die frühesten Urtheile, welche der Mensch überhaupt fällte:“ „V. Zur Classification und Abgrenzung der subjectlosen Sätze oder thetischen Aussagen:“ Zu den pseudokategorischen, also eigentlich einfachen Sätzen gehören auch gewisse disjunctive und hypothetische Sätze, z. B.: Entweder gibt es evidente Urtheile, oder es gibt keine Wissenschaft, und: Wenn es keine Evidenz gibt, so gibt es keine Wissenschaft. Hier ist kein Subject und kein Prädicat, sondern einfache Anerkennung bezw. Verwerfung. Bei ersteren ist die Qualität stets affirmativ, bei den conditionalen stets negativ. Manche glauben, eigentliche subjectlose Sätze oder Impersonalien seien nur die meteorologischen Sätze: es regnet, schneit; alle anderen seien unechte „Impersonalien:“ Für die echten verlangt Puls 1^o Ursprünglichkeit, 2^o Constanz, 3^o ein Wahrnehmungs- (kein Reflexions-) Urtheil. Aber das 1. Kriterium verwechselt descriptive und genetische Fragen. Nach dem 2. soll „es brennt“ kein echtes Impersonale sein, weil es nur temporär sei, später bei besserer

Kenntniss sagt man: „Die Scheuer brennt.“ Aber letzterer Satz sagt nicht dasselbe, was ersterer. Das dritte Kriterium hängt mit dem zweiten zusammen: wenn man schon reflectirt hat, spricht man nicht mehr subjectlos, sondern nennt das Subject; das ist unrichtig: nicht bloß aus Unwissenheit setzt man »es« statt des bestimmten Subjectes, sondern auch aus anderen, z. B. ästhetischen Gründen, wie in der That bei Dichtern, insbesondere bei Schiller, viele impersonale Wendungen vorkommen. Indes sind dieselben häufig wirkliche Kategorien, uneigentliche Impersonalien, wie: »es kreiste so fröhlich der Becher«, »es stand in alten Zeiten« usw. Was bedeutet das »es« in Räthseln? Dasselbe ist nicht impersonal zu fassen, sondern es ist ein Subject, das für den Räthselsteller und -Löser nicht verschieden ist, wie Puls und Sigwart meinen, sondern ein einheitlicher Begriff, das Gemeinte, das zu Errathende. Es ist also hier demonstrativ. „VI. Schlusswort über das Verhältniss von Grammatik, Logik und Psychologie.“ Manche Logiker (Prantl, Wundt) wollen aus der Sprache als dem Abbild des Denkens die Logik construiren. Aber dieselben vermengen häufig die eigentliche Bedeutung unserer sprachlichen Ausdrücke mit gewissen Begleitvorstellungen, welche man die innere Sprachform genannt. Umgekehrt wollen andere eine rein „logische“, andere ein rein „psychologische“ Grammatik construiren. Demgegenüber thut also der Ruf noth nach Emancipation des Gedankens von der Sprache, speciell nach Trennung der Bedeutung der Ausdrucksmittel von der inneren Form. Und etwas zu dieser im Interesse der Logik und Sprachphilosophie gleich dringend gebotenen Befreiung beizutragen, war mit eine Absicht der vorausgehenden Artikel.

2] Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik. Von R. Falckenberg. Leipzig, Pfeffer 1895.

106. Bd., 2. Heft. E. Kühnemann, Die Ethik des deutschen Idealismus. S. 161. Ethik des deutschen Idealismus ist dem Vf. die Ansicht des sittlichen Lebens, welche von Kant in principieller Weise begründet, in Deutschland eine neue Bildung schuf und „vor allem in der mächtigen gestaltenden Kraft Schillers den siegreichen Propheten gefunden.“ „Nichts scheint so geschaffen, uns im Bewusstsein dessen zu erhalten, was wir Deutsche sind, als diese Ethik. Sie ist die Begründung des Protestantismus. . . Sie bewahrt in sich die grössten Thaten, die der deutsche Geist der Menschheit geleistet hat.“ — **G. K. Uphues, Rehmke's allgemeine Psychologie. S. 175.** „Rehmke behandelt die Psychologie als philosophische und nicht wie die physiologischen Psychologen als naturwissenschaftliche Disciplin. Er zieht die allgemeinen Fragen, ohne welche ein Verständniss der psychologischen Details nicht möglich ist, in den Kreis der Besprechung und überlässt ihre Beantwortung nicht, wie üblich, dem gewöhnlichen Bewusstsein oder dem Be-

lieben der Forscher. Das ist ein heutzutage nicht hoch genug anzuschlagendes Verdienst.“ Leider hat R. nur den nicht besonders tiefen Höfdding, dagegen den Vf. und W. James nicht berücksichtigt. — **A. Aall, Der Logos bei Heraklit. S. 217.** Wie die Dogmengeschichte der Theologie, so müsste eine „Ideengeschichte“ der Philosophie gute Dienste thun. Heraklit's Logoslehre muss mit Rücksicht auf die Philosophie und Theologie des Logos späterer Zeiten untersucht werden. Aber auch für unseren Ephesier gilt, was Aristoteles von allen Philosophen vor Anaxagoras sagt, sie hätten keine geistige Causalität gekannt. „H. ist Panphysiker, und sein Feuer hat die Aufgabe, für das wahrnehmbare Weltall die wahre Natureinheit in ernster materieller Objectivität abzugeben.“ Der Logos ist „kein Paragraph des Lehrsystems bei Heraklit“, sondern bezeichnet ein „Axiom, das sich als bequeme ästhetische Formel für seine auf das Leben gehende ethische Intuition darbietet.“ Der Logos des Heraklit ist nur zunächst „ein Prognosticon der späteren Logosophie, dann wohl auch eine materielle Vorstufe, aber kein formaler Grundriss, welcher für die spätere Logoslehre maassgebend sein sollte.“ „Trotz alledem aber bedeutend genug, um Justin's Bemerkung zu rechtfertigen, wenn er des ersten Benutzers des gefeierten Begriffes gedenkend, dem Heraklit die Mitgliedschaft in der logosanbetenden christlichen Welt zuspricht.“ — **P. v. Lind, J. Kant und A. von Humboldt. S. 252.** IV. Kant und die Sirius-Theorie. V. Kant's Ansicht über die Nebelflecke. VI. K.'s Meinung über die Krater des Mondes und seine Beschaffenheit. VII. Ueber Asteroiden und Nebenplaneten. VIII. Hypothese über den Saturnring. Mit seiner Muthmaassung von Flecken auf dem Saturnus offenbarte sich Kant wieder als genial-divinatorisch.

107. Bd., 1. Heft. H. Siebeck, Platon als Kritiker aristotelischer Ansichten. S. 1. Der Vf. glaubt, dass der langjährige persönliche Umgang Platon's mit Aristoteles die Differenz ihrer Ansichten zu Tage gebracht, und demnach Platon in seinen Dialogen schon die entgegenstehenden Anschauungen seines Schülers kritisirt habe. So insbesondere inbetreff der Ideenlehre im Parmenides. Schon Ueberweg hat erkannt, dass der Parmenides eine Entgegnung auf Aristotelische Einwände darstellt und schon durch äussere Kennzeichen sich als ein gegen Aristoteles gerichtetes Ganze herausstellt. Denn wenn auch der Mitunterredner Aristoteles, der sich von Parmenides über die Ideenlehre muss unterrichten lassen, nicht der Stagirite, sondern ein Athener, etwas jünger als Sokrates, ist, so ist doch offenbar der Name gewählt mit Anspielung auf den eigentlichen Aristoteles. Ueberweg freilich hält darum den Dialog für unecht, was Siebeck bestreitet. Im weiteren zeigt er dann, dass Platon wirklich auf A. Bezug nimmt; freilich hat er „die Deckung seiner Grundlage gegen die Anfechtungen von seiten seines grössten Schülers nur dadurch erreicht, dass er ihre ursprüngliche Fassung

selbst in einer Weise modificirte, die dem gegnerischen Standpunkte einen erheblichen Schritt entgegenkommt.“ — **P. v. Lind, J. Kant und A. v. Humboldt. S. 28.** „IX. Kant und seine Kometenhypothese.“ Obgleich Kant sich sehr vorsichtig ausdrückt und gar nicht anders für seine Zeit schreiben konnte, wirft ihm Humboldt doch „dogmatische Träume“ vor. Kant sagt aber „so ziemlich das Gegentheil von dem, was v. Humboldt ihm andichtet.“ X. Schluss. Von dem einzigen und grössten Philosophen, von dem edlen Charakter ist allein Heil zu erwarten in unserer atheistischen, socialistischen Zeitströmung. — **J. Uebinger, Die philosophischen Schriften des Nikolaus Cusanus. S. 48.** Dritter Artikel. „V. Die Schriften der sechziger Jahre. 1. De possess 1460, Februar. 2. De venatione sapientiae 1463, März. 3. De apice theoriae 1463, April. 4. De ludo globi 1464, März. 5. Compendium 1464, April. Schlusswort.“ — **Fr. Jodl, Jahresbericht der anglo-amerikanischen Litteratur aus dem Jahre 1893. S. 103.** Es kommen zur Besprechung: Stephen, Calderwood, Spencer, Whitaker, Carus, Open Court Publishing Company, Merriam, Münsterberg, Lodge, Williams, Mac Donald, Rationalist Bibliographia, Sharp, International Journal of Ethics. — **S. Siebeck, Zum Gedächtniss von G. Glogau. S. 120.**

3] Archiv für systematische Philosophie. Von P. Natorp 1895.
Berlin, G. Reimer.

1. Bd., 3. Heft. P. Natorp, Grundlinien einer Theorie der Willensbildung. S. 289. „§ 7. Das Sittliche in socialer und individueller Bedeutung.“ „§ 8. System der Cardinaltugenden. 1. Wahrheit.“ „§ 9. 2. Sittliche Stärke.“ „§ 10. 3. Reinheit, sittliche Ordnung des Trieblebens.“ „§ 11. 4. Gerechtigkeit.“ — **A. Meinong, Ueber Werthhaltung und Werth. S. 327.** Der Vf. trägt hier manches nach, was im gleichlautenden Kapitel seiner Schrift: „Psychologisch-ethische Untersuchungen zur Werththeorie“, Graz 1894 nicht berührt worden ist. — **M. J. Monrad, Ueber den psychologischen Ursprung der Poesie und Kunst. S. 347.** Aristoteles findet den Ursprung der Dichtkunst in zwei der menschlichen Natur innewohnenden Ursachen, erstens in dem Triebe zur Nachahmung, zweitens in der natürlichen Freude an Rythmus und Harmonie. Der Vf. glaubt und weist nach, dass er hierin im Kerne das Richtige getroffen. Die von ihm „versuchte Analyse der wahrhaft menschlichen Nachahmung, welche schon in der innerlichen Bildung der Vorstellung vorgeht und von der dem Geiste innewohnenden Idealität in idealisirender Richtung bestimmt wird, mag zur Ergänzung der aristotelischen Theorie vom doppelten Ursprung der Poesie und Kunst einigermaassen dienen.“ — **A. Vannérus, Zur Kritik des Seelenbegriffs. S. 361.** Der Vf. unterzieht den Wundt'schen Seelenbegriff, welcher die Seele als eine blose Aufeinanderfolge von Acten fasst, einer sehr zu-

treffenden Kritik. Insbesondere zeigt er, dass ohne ein bleibendes Ich eine Zusammenfassung der Theile zu einem complexen Begriff nicht möglich ist, dass die Acte aus Nichts entstehen und in Nichts zurück-sinken müssten, dass die Lehre Wundt's im Grunde reine Associations-psychologie ist usw. Dagegen leugnet er auch mit Wundt die sub-stantielle Seele, und will nur ein *realiter unum* im Verlaufe der geistigen Prozesse fort dauern und durch eine Art geistigen Organismus des Seelenlebens verbunden sein lassen. „Das Seelenleben muss wie alle Wirklichkeit, die der Veränderung unterworfen ist, zuletzt auf Gründe von constanter Bestimmtheit zurückgeführt werden. Dieses letzte Con-stante bei dem psychischen Leben ist die ursprüngliche psychische Realität, die zugleich allem entwickelten psychischen Leben zugrunde liegt und zu demselben gehört.“

4. Heft. G. Frege, Kritische Beleuchtung einiger Punkte in E. Schröder's Vorlesungen über die Algebra der Logik. S. 433. Schröder vertritt den Gebietscalcul: „Irgend eine Zusammenstellung von Elementen der Mannigfaltigkeit nennen wir ein Gebiet der letzteren.“ Als Beispiel kann die Mannigfaltigkeit der Punkte in einer ebenen Fläche dienen. Als die wichtigste Beziehung, welche zwischen zwei Gebieten bestehen kann, wird die Einordnung hingestellt, worunter zu verstehen ist, dass das erste Gebiet in dem anderen enthalten sei, worin auch der Fall eingeschlossen ist, dass beide Gebiete zusammenfallen. Ueber die Einordnung werden zwei Grundsätze aufgestellt: 1. Jedes Gebiet ist sich selbst eingeordnet. 2. Wenn ein Gebiet einem zweiten und dieses einem dritten eingeordnet ist, so ist auch das erste dem dritten eingeordnet. „Wir gelangen zur Logik, indem wir die Buchstaben, die wir bisher als Gebiete deuteten, nun als Klassen, als Begriffe ihrem Umfange nach betrachtet, deuten.“ Gegen diese Auffassungen macht Fr. geltend: „1. Der Gebietscalcul, bei dem die Grundbeziehung die des Theiles zum Ganzen ist, muss von der Logik ganz getrennt werden. 2. Der Umfang eines Begriffes besteht nicht aus den Gegenständen, die unter den Begriff fallen, etwa wie ein Wald aus Bäumen, sondern er hat an dem Begriffe selbst und nur an diesem seinen Halt. Der Begriff hat also den logischen Vor-rang vor seinem Umfange. 3. Es sind auseinander zu halten a) die Beziehung, in der ein Gegenstand (Individuum) zu dem Umfange eines Begriffes steht, wenn er unter den Begriff fällt (*Supter*-Beziehung); b) die Beziehung, in der ein Umfang eines Begriffes zu dem Umfang eines Begriffes steht, wenn der erste dem zweiten untergeordnet ist (*Sub*-Beziehung). 4. Durch eine Definition kann man nicht einen Gegenstand mit beliebigen Eigenschaften schaffen, noch einen leeren Namen oder Symbol (etwa der 0) beliebige Eigenschaften anzaubern. 5. Die Frage, ob ein Eigenname etwas bedeute, und ob ein Begriff etwas unter sich befasse, sind auseinander zu halten. Bedeutungslose Eigennamen haben

in der Wissenschaft keine Berechtigung; leere Begriffe können nicht ausgeschlossen werden.“ — **A. Spir, Wie gelangen wir zur Freiheit und Harmonie des Denkens? S. 457.** Die Unsicherheit und Zerfahrenheit auf philosophischem Gebiete ist am Ende unseres Jahrhunderts nicht geringer als am Anfange desselben, wo Reinhold an Fr. J. Jakobi schrieb: „Was ist es doch für ein elendes, jämmerliches Ding mit unserem jetzigen Zustande, auch da, wo er am köstlichsten ist, wenn Männer, mit dem reinsten Wahrheitssinn begabt, nach jahrelangem Forschen doch über die uns wichtigsten Dinge nichts herausbringen, was sie wirklich und bleibend beruhigen könnte“, und Jakobi antwortete: „In deine Klagen, lieber alter Freund, über die Unzulänglichkeit alles unseres Philosophirens stimme ich leider von Herzen ein.“ „Nun sind wir bald am Ende des Jahrhunderts, und die Menschen, die von derselben Unschlüssigkeit und Muthlosigkeit beherrscht werden, sind Legion geworden. Das ist also das Resultat aller Fortschritte, deren sich unsere Zeit so sehr rühmt. Noch nie hat es in den Köpfen eine derartige Anarchie und Verworrenheit gegeben, wie heutzutage. Diese Thatsache kann wohl schwerlich Jemand entgehen.“ Indes ist zuzugestehen, dass die Unklarheit und Verworrenheit in den Dingen selbst liegt; es existirt nicht jene gepriesene Harmonie in der Welt. Die Vernunft muss diese Verworrenheit nicht in sich aufnehmen, sondern ihrer eigenen Norm, der Quelle alles Lichtes und aller Harmonie treu bleiben. „Der Weg zur wahren Philosophie besteht also darin: 1. Alles genau zu constatiren, was von unmittelbarer Gewissheit ist, d. h. einerseits die Data, wie sie uns unmittelbar in der Wahrnehmung und in dem Bewusstsein gegeben sind, andererseits die Norm des Denkens; 2. die nothwendigen logischen Folgerungen daraus ziehen.“ — **Fr. Jodl, Jahresbericht über die Erscheinungen der Ethik aus dem Jahre 1894.** — **R. Ardigò, Rassegna dei lavori di filosofia sistematica publicati in Italia 1893/94.** — **Bibliographie der philosophischen Litteratur des Jahres 1894.** Eine solche wird hiermit von der Zeitschrift zum ersten Male geboten.

B. Philosophische Aufsätze aus Zeitschriften vermischten Inhalts.

1] **Stimmen aus Maria-Laach.** Jahrgang 1895. Freiburg, Herder.

7. Heft. **H. Kemp, Structurechemie und Stereochemie. S. 175.**

Die physikalischen Eigenschaften der zusammengesetzten Moleküle sind bedingt entweder ausschliesslich durch das Gewicht derselben oder durch die Natur der sie aufbauenden Elementaratome oder endlich durch die Art der Anordnung (die Verkettung der Atome) in der Molekel. Im ersten Falle heissen sie colligative Eigenschaften, hängen sie aber von der Natur der Atome ab, nennt man sie additive Eigenschaften; die

constitutiven werden durch die Atomverkettung erzeugt (Ostwald). Umgekehrt geben die als colligative bekannten Eigenschaften Aufschluss über das Moleculargewicht zusammengesetzter Körper, sagen aber nichts über ihre Constitution; additive Eigenschaften zeigen an, „dass die Elementaratome im Molecularverbande fortbestehen; die constitutiven beweisen, dass das Wesen der Molekel nicht lediglich durch Summiren der Atomeigenschaften erklärt werden kann. Die colligativen beweisen die Berechtigung der Annahme von Molekeln; die additiven führten zu der Untersuchung über die Atomverkettung und die constitutiven zeigten, dass auch die Anordnung der Theile (Structurchemie) nicht alles erklärt, sondern ihre Lage (Stereochemie) berücksichtigt werden muss. Die additiven Eigenschaften treten besonders deutlich bei einem physikalischen „Gemisch“ zu Tage. Darunter versteht man „einen in jedem Punkte physikalisch wie chemisch homogenen Complex verschiedener Stoffe“. Da hier die Molekeln in der Mischung unverändert bleiben, existiren auch ihre Eigenschaften fort. Darum lässt sich das specifische Volumen des Gemisches aus den specifischen Volumina seiner Bestandtheile leicht berechnen; umgekehrt, wenn das specifische Volumen bei einer Zusammensetzung rein additiv sich aus den Componenten ergibt, muss man schliessen, dass die Componenten nicht chemisch verbunden sind. Ausser dem specifischen Volumen ist nach sorgfältigen Beobachtungen bei Gemischen nur das specifische Gewicht eine additive Eigenschaft. Was die chemischen Verbindungen anlangt, so bleiben vor allem die Atomgewichte in den Zusammensetzungen. Dasselbe gilt von der specifischen Wärme fester Körper. Wenn M das Moleculargewicht eines Körpers, W seine specifische Wärme, m, n, p usw. die Zahl und w_1, w_2, w_3 usw. die Atomwärme der Elementaratome eines festen Körpers bezeichnen, so besteht die Gleichung: $MW = mw_1 + nw_2 + pw_3 + \dots$ woraus sich die additive Eigenschaft der specifischen Wärme ergibt. Einen mehr oder weniger additiven Charakter zeigen das Molecularvolumen (d. h. das Volumen, welches die Gramm-Molekel¹⁾ eines flüssigen organischen Körpers bei seinem Siedepunkt einnimmt), die Refraction, das magnetische Drehungsvermögen usw. Diese additiven Eigenschaften haben der Atomtheorie hauptsächlich Eingang verschafft und zu der Ansicht geführt, dass die Atome in den Verbindungen fortbestehen. Für die Ausbildung der empirischen Formeln, welche nur die procentische Zusammensetzung der Verbindungen ausdrücken, in Structurformeln, welche auch die Anordnung der Atome berücksichtigen, war die Isomerie von entscheidendem Einflusse. Im weiteren Sinne sind auch organische Verbindungen, wie Essigsäure ($C_2 H_4 O_2$), Milchsäure ($C_3 H_6 O_3$) und Glucose ($C_6 H_{12} O_6$), in

¹⁾ „Gramm-Molekel“ bedeutet so viele Gramme eines Stoffes, als die Zahl seines Moleculargewichtes besagt.

denen die Elemente in demselben Gewichtsverhältnisse verbunden sind, isomer, obgleich ihre Moleculargewichte verschieden sind. Es gibt aber Verbindungen, die genau dieselben Moleculargewichte besitzen und aus denselben Elementen bestehen, wie z. B. Essigäther und Buttersäure, beide $C_4 H_8 O_2$, Aether und Butylalkohol, beide $C_4 H_{10} O$ usw. Da diese Substanzen aber doch ganz verschiedene chemische und physikalische Eigenschaften aufweisen, so muss die Aneinanderlagerung der sie constituirenden Atome oder die Atomverketzung, die Structur, für die Verbindungen maassgebend sein. Es stellte sich dann bei weiterer Untersuchung der Structur heraus, dass dieselbe wesentlichen Einfluss auf physikalische Eigenschaften ausübe, z. B. auf die Dichte, Schmelzbarkeit, Löslichkeit usw. Diese heissen darum constitutive Eigenschaften. Im weiteren Verlaufe der structurchemischen Untersuchungen ergab sich aber, dass Körper ganz und gar in ihrer Zusammensetzung, ihren chemischen und fast allen physikalischen Eigenschaften übereinstimmen, und doch sehr verschiedene optische Eigenschaften darbieten. Da hier die Structur nicht ausreicht, musste zur Lagerung der Atome im Raume gegriffen werden; so wurde die Structurchemie zur Stereochemie. Durch Einführung räumlicher Unterschiede in die Structurformen der Kohlenstoffverbindungen liessen sich die Unterschiede ihrer optischen Eigenschaften erklären, und wurde sogar die Existenzfähigkeit anderer noch durch starke Verschiedenheit ihrer physikalischen Eigenschaften ausgezeichneten Isomere erkannt.

8. Heft. S. 247. Nach den atomistischen Anschauungen müssen die Atome in ihrem Molecularverbande fortbestehen. Ihre Verbindung in der Molekel wird durch gegenseitige Einwirkung hergestellt. Sie sind wie Glieder einer Kette aneinandergereiht. Jedes Atom kann man sich mit L. Meyer als mit einem Haken versehen vorstellen, wenn das Atom einwerthig ist, während das zwei-, drei-, vierwerthige zwei, drei, vier solcher Haken besitzt, wodurch sie aneinander gehängt sind. Zwei einwerthige können sich miteinander nur zu einer zweigliedrigen Kette verbinden, der ein drittes Glied nicht angefügt werden kann, weil kein freier Haken (Affinitätseinheit) mehr da ist. Tritt dagegen ein einwerthiges zu einem mehrwerthigen Atom, so ist nur eine Affinitätseinheit befriedigt und die freien Valenzen müssen durch andere Atome oder Radicale gesättigt werden, bis ein ein- oder mehrwerthiges Atom die Kette schliesst und die Molekel vollendet. Auf Grund dieser Anschauung konnte man nun nicht bloß wie seither die procentische Zusammensetzung der Molekel sondern auch die besondere Art der Zusammenordnung der Atome (zunächst für die Kohlenstoffverbindungen) in derselben feststellen. Berühmt ist die Structurformel, welche Kekulé für das Benzol aufgestellt hat. Die sechs Kohlenstoffatome desselben bilden eine geschlossene Kette, sie liegen auf dem Umfange eines Kreises an den Ecken des einge-

schriebenen Sechsecks. Diese Strukturformeln wollen aber nicht die wirkliche Lagerung der Atome im Raume darstellen, sondern eine grössere oder geringere Anzahl empirischer Thatsachen zum Ausdruck bringen. Diese Lagerung berücksichtigt aber die Stereochemie.

9. Heft. S. 360. III. Stereochemische Anschauungen. Es gibt Isomere mit ganz gleicher Strukturformel, welche in optischer Beziehung doch verschieden sind. So hat man drei verschiedene Milchsäuren, denen alle die Strukturformel $CH_3 \cdot CH(OH) \cdot CO_2H$ zukommt, von denen die eine, die Fleischmilchsäure, die Polarisationssebene nach rechts, eine andere nach links, die gewöhnliche aber, die Gährungsmilchsäure, sie gar nicht dreht, d. h. optisch inactiv ist. Ebenso haben verschiedene Weinsäuren dieselbe Strukturformel; eine derselben dreht die Polarisationssebene nach rechts, eine andere nach links, die dritte und vierte sind optisch inactiv; von ihnen kann eine in die activen Formen gespalten werden, die andere nicht. Solche optisch differenten Isomeren gibt es in grosser Anzahl. Es gibt nun allerdings Körper, welche nur im krystallinischen Zustande optisch activ sind, nicht aber, wenn sie, sei es durch Lösung oder durch Schmelzen in amorphen übergehen. Bei ihnen kann also die optische Activität nicht von den Atomen, sondern nur von der Gruppierung der Molekeln im Krystalle abhängen; dieselbe verrieth sich häufig auch schon äusserlich durch hemiedrische oder tetartoëdrische Flächen, welche rechts oder links gelagert sind, je nachdem sie die Polarisationssebene nach rechts oder links drehen. Andere Substanzen aber, wie das Terpentinöl, behalten ihre optische Activität auch im Gaszustande und in Lösungen (was letzteres auch vom Kampfer gilt). Im Gaszustande ist aber der Zusammenhang der Molekeln vollständig aufgehoben, und dasselbe ist auch vom flüssigen durch Lösung herbeigeführten nachgewiesen. Also muss bei diesen Stoffen die optische Activität von der Lagerung der Atome in den Molekeln selbst abhängen. Der erste, welcher die Verschiedenheit dieser Isomeren durch räumliche Anordnung der Atome zu erklären suchte, war Pasteur. Er fand, dass die Traubensäure, welche optisch inactiv ist, in rechtsdrehende und linksdrehende Weinsäure zerlegt werden kann, während die ebenfalls optisch inactive Weinsäure eine solche Zerlegung nicht zulässt. Nun unterscheiden sich aber die Krystalle der Natrium-Ammoniumsalze der beiden activen Weinsäuren durch rechtshemiedrische und linkshemiedrische Formen, welche sich wie das Spiegelbild zum Gegenstand, wie rechte zur linken Hand verhalten. Die „asymmetrische“ Structur der Krystalle übertrug er auch auf die Molekeln und stellte zwei grosse Klassen von Verbindungen auf: 1^o Molekeln, in welchen die Configuration der Atomgruppen ihrem Spiegelbild congruent ist, 2^o „enantiomorphe“, bei denen die eine Configuration das Spiegelbild der anderen darstellt. 't Hoff und Lebel haben specieller die Valenz, zunächst des Kohlenstoffes

mit jener Anschauung in Verbindung gebracht und so asymmetrische Kohlenstoffatome abgeleitet. Da die vier Valenzen des Kohlenstoffatoms alle gleich sind, so müssen sie symmetrisch im Raume vertheilt, gleichsam von seinem Mittelpunkte ausstrahlen. Eine solche Vertheilung aber muss entweder in einer Ebene oder in der Richtung der vier Achsen eines regelmässigen Tetraeders erfolgen. In einer Ebene kann die Ausstrahlung aber nicht stattfinden, denn es wären dann mehr Isomere möglich, als es thatsächlich gibt. So würde z. B. die Verbindung $CR_2R'_2$

die beiden Isomere $R' - \overset{R}{\underset{R'}{\text{C}}} - R$ und $R' - \overset{R}{\underset{R'}{\text{C}}} - R'$ geben, welche nicht

existiren. $CR'R''R'''$ müsste drei Isomere liefern, während nur zwei vorkommen. Darum müssen die Affinitätseinheiten des Kohlenstoffatoms nach den vier Ecken eines Tetraeders gerichtet sein. Unter dieser Voraussetzung erhalten wir für die Verbindung $CR'R''R'''$ nur zwei Formen, die sich wie rechte und linke Hand oder wie Object und Spiegelbild verhalten. Mehr als diese zwei Isomere können nicht existiren unter der Voraussetzung, dass die vier Valenzen des C-Atoms durch verschiedene Atome oder Gruppen gesättigt werden. Nimmt man dagegen $R = R'$, so werden die Figuren identisch, womit die Thatsache übereinstimmt, dass von einer Verbindung $CR_2R'R''$ oder $CR_2R'_2$ Isomere unmöglich sind. Da die beiden die Verbindung $CR'R''R'''$ darstellenden Tetraeder keine Symmetrieebene haben, so nennt van 't Hoff ein C-Atom, dessen vier Valenzen an verschiedene Radicale gebunden sind, asymmetrisch und kommt zu dem Schlusse, dass alle optisch activen Körper ein oder mehrere asymmetrische C-Atome enthalten müssen. Und wirklich haben die zahlreichen Experimente noch keinen optisch activen Körper aufgefunden, der nicht mindestens ein asymmetrisches C-Atom enthielte. Diese Anschauungen lassen vielfach die thatsächlich möglichen, wirklich existirenden Isomeren und ihre optischen Eigenschaften im voraus bestimmen; in den vier Weinsäuren z. B. hat man genau jene Isomere, welche nach der tetraëdrischen Anschauung der Molekelconfiguration zu erwarten ist. Die aus der stereochemischen Anschauung nothwendig sich ergebenden Schlussfolgerungen sind zum theil in überraschender Weise durch die Beobachtung bestätigt worden. So z. B.: 1. Jede Kohlenstoffverbindung, welche im gelösten Zustande optisch activ ist, enthält ein oder mehrere asymmetrische C-Atome. 2. Wenn in einem optisch activen Körper die Asymmetrie des C durch Substitution anderer Atome oder Radicale vollständig aufgehoben wird, so kann das so erhaltene Derivat nicht optisch activ sein. Angesichts solcher Thatsachen konnte J. Wislicenus zur 2. Aufl. von van 't Hoff's „Lagerung der Atome im Raume“ erklären: „Dass diese Lehre wie irgend eine wissenschaftliche Hypothese ihre innere Berechtigung erwiesen hat, kann eigentlich von

keiner Seite her mehr bestritten werden. Sie hat schon heute in vollem Maasse geleistet, was überhaupt von einer wissenschaftlichen Hypothese geleistet werden kann; denn sie hat vorher unverständliche, scheinbar ausserhalb der chemischen Grundtheorien stehende Thatsachen organisch an jene angeschlossen und aus ihnen in einfachster Weise zu erklären vermocht, sie hat durch neue Probleme die empirische Forschung vielseitig angeregt, das Thatsachenmaterial mächtig gehäuft und gleichzeitig zum Anstosse einer bedeutungsvollen Bewegung in unserer Wissenschaft geworden.“ Derselbe berühmte Chemiker bemerkt aber weiter, dass die Atomlagerung im Raume nur die consequente und nothwendige Entwicklung der chemischen Atomistik ist, und die atomistische Constitution der Materie gar keine Gegnerschaft zulässt.

2] Natur und Offenbarung. Münster, Aschendorff 1895. 41. Bd.

8. u. 9. Heft. A. Linsmeier, Die Hypothese Avogadro's und ihre Begründung. S. 469. Die Hypothese A.'s besteht aus zwei Theilen: a) Gase und Dämpfe enthalten bei gleicher Temperatur und gleichem Druck in gleichem Raume auch gleich viele Molekeln (aber nicht immer gleich viele Atome). b) Auch die Molekeln der einfachen Stoffe oder Elemente können im gas- oder dampfförmigen Zustande zwei und mehr Atome enthalten. Gewöhnlich wird nur der erste Theil als Avogadro's Hypothese bezeichnet, der zweite folgt aber von selbst aus dem ersten. Ein Beispiel: Ein Liter H und ein Liter Cl geben bei gleichen Druck- und Temperaturverhältnissen zwei Liter Chlorwasserstoff (HCl). Enthält nun 1 Liter H n Molekeln, dann sind nach Avogadro im Liter Cl und im Liter HCl auch je n , in den 2 Litern HCl also $2n$ Molekeln enthalten. Da die HCl -Molekel nicht weniger als je 1 Atom H und 1 Atom Cl enthalten kann, so müssen in den $2n$ Molekeln der Verbindung auch $2n$ Atome H und $2n$ Atome Cl enthalten sein. Die n Molekeln H mussten also auch schon vor der chemischen Verbindung $2n$ Atome, eine jede Molekel also je 2 Atome enthalten. Dasselbe gilt von den Cl -Molekeln. Dasselbe Resultat lässt sich auch kürzer ableiten, indem man nicht auf alle einzelnen Elemente einzugehen braucht. Die Gewichte gleich grosser Volume verschiedener Gase und Dämpfe verhalten sich wie ihre Dichten $d : d' = P : P'$. Sind nämlich im ersten Volum n Molekeln enthalten und hat jede Molekel das Gewicht m , dann ist das Gewicht aller $P = n \cdot m$. Da nach Avogadro im gleich grossen zweiten Volum ebenso viele Molekeln enthalten sind, so ist auch $P' = n \cdot m'$, also $d : d' = n \cdot m : n \cdot m' = m : m'$, d. h. die Dichten zweier Gase verhalten sich wie ihre Moleculargewichte. Die Dichten werden meistens auf Luft = 1 bezogen; die Dichte des H ist dann = 0,06926. Das Moleculargewicht des H ist = 2, da H aus 2 Atomen besteht und das Gewicht des H -Atoms als Einheit der Atom- und Moleculargewichte angenommen wird. Nach

Einsetzung dieser Werthe in obiger Proportion erhält man $d:0,06926 = m:2$, woraus $m=28,87 d$ folgt. Mittels dieser Formel kann man die Moleculargewichte der Gase und Dämpfe aus ihren beobachteten Dichten berechnen. Das Moleculargewicht von O , N , Cl ist doppelt so gross wie ihr Atomgewicht, demnach enthalten ihre Molekel je zwei Atome. Das Moleculargewicht des Phosphor ist viermal so gross als sein experimentell gefundenes Atomgewicht, also muss die P -Molekel 4 Atome enthalten. Beim Quecksilber dagegen ist das Moleculargewicht gleich dem Atomgewicht, also ist Hg einatomig. — Die Avogadrise Hypothese wird begründet 1^o durch die grosse Einfachheit und strenge Nothwendigkeit, womit sich das Gay-Lussac'sche Volungesetz daraus ableiten lässt. Nach diesem experimentell festgestellten Gesetze verbinden sich die gas- und dampfförmigen Elemente nicht nur nach bestimmten Gewichtsverhältnissen, sondern zugleich nach einfachen, durch ganze Zahlen ausdrückbaren Volumverhältnissen, insbesondere nach dem Gesetze, dass die Verbindung, wenn sie luftförmig ist, meist ein Doppelvolum einnimmt, immer aber ein einfaches Verhältniss seines Volums zu dem der vereinigten Elemente besteht. 2^o Aus den Dichten der luftförmigen Körper. Bei der ersten Gruppe von (10) Elementen (H , Cl , N , O , Br , J , Fl , S , Se , Te) verhalten sich die Dichten wie ihre Atomgewichte, woraus sich weiter ergibt, dass sich in gleichen Räumen gleich viel Atome finden; dieses letztere ist aber die mathematisch nothwendige Folgerung aus der Dalton'schen Atomhypothese. Desgleichen lässt sich durch eine etwas andere Rechnung für die zweite Gruppe (P und A) zeigen, dass ihre Dampfdichten sich verhalten wie ihr Atomgewicht, desgleichen für die dritte (Hg , Zn , Cd , und vielleicht alle Metalle); für die vierte (sämmtliche Verbindungen, die entweder schon gasförmig sind, oder ohne Zersetzung verdampft werden können) gilt: Die Dichten verhalten sich wie ihre Moleculargewichte, d. h. wie die Summe der Atomgewichte ihrer Bestandtheile. Vergleicht man die Dichten oder auch die Gewichte gleicher Volume aus verschiedenen Gruppen mit einander, so verhalten sich die Dichten theils wie die zweifachen (1. Gruppe), theils wie die vierfachen (2. Gr.), theils wie die einfachen Atomgewichte (3. Gr.), theils wie die Moleculargewichte (4. Gr.). Hieraus kann wieder durch Rechnung gefunden werden, dass gleiche Räume, z. B. ein Liter der dritten Gruppe gerade soviel Atome enthält, wie ein Liter der vierten Gruppe Molekeln, während ein Liter der ersten Gruppe zwei Mal und ein Liter der zweiten Gruppe vier Mal soviele Atome enthält. Für alle Gruppen gilt also theils sicher, theils wahrscheinlich, dass in gleichen Räumen von Gasen und Dämpfen gleich viel Molekeln enthalten sind. 3^o Vorherberechnung der Dampfdichten und besonders die sog. „abnormen Dampfdichten.“ Ist die chemische Formel einer Verbindung ohne Herbeiziehung der Dichten festgestellt worden, dann lässt sich das Moleculargewicht (m) aus dem Gewicht der in der

Molekel enthaltenen Atome berechnen. In weitaus den meisten (mehrere hundert) Fällen stimmt die so berechnete Dichte mit der durch Versuch, ermittelten überein. Da die dabei verwendete Formel ($m = 28,87 d$) auf Grund der Hypothese Avogadro's abgeleitet ist, so liegt in dieser Uebereinstimmung eine gewichtige Bestätigung derselben. Aber es gibt auch „abnorme Dampfdichten“, bei denen Rechnung und Experiment nicht das gleiche Resultat liefern. Indes findet diese Ausnahme nur bei chemischen Verbindungen statt, welche erst bei höheren Temperaturen luftförmig werden; bei diesen Temperaturen bleibt aber die chemische Verbindung nicht bestehen (Dissociation), die Molekel zerfallen in ihre Bestandtheile. 4^o Wechselnde Gas- oder Dampfdichte bei den Elementen. Gas- und Schwefeldämpfe zeigen bei solchen Temperaturen eine Aenderung der Dichte. Die dafür gegebenen Erklärungen folgen ganz ungezwungen der Hypothese Avogadro's. 5^o Der sog. *status nascendi*. Wenn die Elemente eine Verbindung verlassen (*status nascendi*), zeigen sie eine grössere chemische Verwandtschaft als sonst. Freier *H* z. B. verbrennt mit freiem *O* erst bei hoher Temperatur zu Wasser, während beide Elemente, wenn sie eben aus Verbindungen austreten, sich bei niedriger Temperatur vereinigen. Die Hypothese Avogadro's erklärt diese Erscheinung. Da die *H*- und *O*-Molekeln nach Avogadro zwei-atomig sind, so ist die Bindungsfähigkeit für gewöhnlich schon gesättigt. Treten aber freiwerdende *H*- und *O*-Atome zusammen, dann wirken sie mit ihrer ganzen Bindungsfähigkeit auf einander. Treffen nämlich *H*₂- und *O*₂-Molekeln zusammen, dann muss vorerst eine Arbeit geleistet werden, um die zwei Atome der Molekeln zu trennen. 6^o Verbrennungswärme der Kohle im Sauerstoff einerseits und im Stickstoffoxydul andererseits. Wasserstoff und Kohlenoxyd verbrennen im Stickoxydul mit viel grösserer Wärmeentwicklung als im freien Sauerstoff. Wenn Holzkohle im Stickoxydul verbrannt wird, werden 134 Calorien, im Sauerstoff 97 frei. Diese befremdliche Thatsache erklärt sich aus der Annahme Avogadro's, dass die *O*- und *N*-Molekeln zwei-atomig sind, und ohne diese Annahme bleiben sie ein Räthsel. — „Die bisher angeführten Gründe sind der Chemie entnommen, aber auch die Physik hat beachtenswerthe Beiträge zur Begründung der Hypothese Avogadro's geliefert. Um jedoch den Aufsatz nicht allzu umfangreich zu machen, sollen sie später einmal zu einem selbständigen Artikel zusammengestellt werden. Nur sei hier nochmals hervorgehoben und betont, dass durch die Hypothese Avogadro's eine ungeheure Menge sehr verschiedener chemischer Thatsachen in ungezwungener Weise erklärt werden kann, während sie sonst unerklärt und räthselhaft bleiben. Ebenso sei auf die Analogie aufmerksam gemacht, welche zwischen der Erklärung so verschiedenartiger Erscheinungsgruppen und der übereinstimmenden Aussage von einander völlig unabhängiger Zeugen besteht.“