

Werk

Titel: Quantentheorie (s. a. Astronomie und Astrophysik).

Jahr: 1933

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?245319514_0006|log65

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

Borsuk, Karol, und Stanisław Ulam: Über gewisse Invarianten der ε -Abbildungen. *Math. Ann.* 108, 311–318 (1933).

Es wird bewiesen: Läßt sich die abgeschlossene kompakte Menge F auf die S^n wesentlich abbilden, so gilt dasselbe von jeder Menge F' , die aus A bei hinreichend kleinem ε mittels einer ε -Abbildung hervorgeht. Dadurch wird ein vom Referenten in „Dimensionstheorie“ (vgl. dies. Zbl. 4, 73) gestelltes Problem im positiven Sinne gelöst. Die Beweismethode des Verf. ist rein mengentheoretisch und beruht auf konsequenter Heranziehung des Raumes aller stetigen Abbildungen der Menge F auf die S^n . Als Nebenresultat wird die Invarianz des Schnittes im R^n bei ε -Abbildungen bewiesen. Wenn dieses Resultat auch bekannt war, so wird es jedenfalls in der Arbeit des Verf. zum erstenmal ohne Benutzung kombinatorischer Begriffsbildungen bewiesen. Die Arbeit erhält auch recht starke Abschätzungen der in Frage kommenden ε 's.

P. Alexandroff (Moskau).

Hurewicz, W.: Über Einbettung topologischer Räume in Cantorsche Mannigfaltigkeiten. *Prace mat. fiz.* 40, 157–161 (1933).

Beweis des Satzes, daß jeder n -dimensionale kompakte metrisierbare Raum F in einer n -dimensionalen Cantorschen Mannigfaltigkeit M topologisch enthalten ist; dabei läßt sich M so wählen, daß die Differenz zwischen M und dem topologischen Bilde von F einer Teilmenge des R^n homöomorph ist. Der Beweis benutzt die Methode der stetigen Zerlegungen, die auf eine andere Einbettungsfrage von Alexandroff und Tumarkin (*Fund. Math.* 11, 141–144) angewandt wurde.

P. Alexandroff.

Lepage, Th.: Sur les transformations homéomorphes de l'espace à trois dimensions. *Bull. Soc. Roy. Sci. Liège* 2, 60–64 (1933).

Sei R der gewöhnliche Raum. Sei $M \subset R$ eine Menge, deren jede beschränkte Teilmenge in einer Summe endlich vieler beliebig kleiner disjunkter Kugeln enthalten ist. Sei $f(x)$ eine stetige Funktion in ganz R so, daß $f(R) \subset R$. Die Funktion $f(x)$ sei schlicht in einer Umgebung jedes $x \in R - M$. Für jede Menge $A \subset R$, für die $f(A)$ beschränkt und zu $f(M)$ disjunkt ist, sei auch A beschränkt. Dann ist $f(x)$ schlicht und $f(R) = R$.

Čech (Brno).

Appert, Antoine: Sur les ordres de séparabilité dans les espaces abstraits. *C. R. Acad. Sci., Paris* 196, 1071–1074 (1933).

Untersuchung der Zusammenhänge zwischen den Verallgemeinerungen des 2. Hausdorffschen Abzählbarkeitsaxioms, der Separabilität, der Lindelöfschen Überdeckungseigenschaft usw. auf allgemeine Umgebungsräume im Sinne von Fréchet [vgl. Hattori: Über höherstufige Separabilität und Kompaktheit. I, II. *Jap. J. Math.* 8, 113 bis 141 (1931) und 9, 1–18 (1932); dies. Zbl. 4, 371 und 5, 417].

Reinhold Baer.

Quantentheorie.

Mariani, Jean: La mécanique quantique et la théorie des groupes finis et continus de Sophus Lie. *C. R. Acad. Sci., Paris* 196, 900–902 (1933).

Schrödinger's equation in the absence of a field may be written symbolically $(H - E)T = 0$, where $T = \exp\left(x_i \frac{\partial}{\partial x_i} - t \frac{\partial}{\partial t}\right) = e^X$. Now consider an r -parameter Lie group whose symbols are X_k . A general finite transformation of this group is $x'_i = e^{a_k X_k} x_i$. Hence if we consider the group of translations in space-time, T becomes the general transformation of this group G_4 and Schrödinger's equation may be written as $T^{-1}X_4 T = E$. The transformations of X_4 into E by T form the adjoint group so that this problem of quantum mechanics reduces to well known group-theoretic considerations.

M. S. Knebelman (Princeton).

Dirac, P. A. M.: The Lagrangian in quantum mechanics. *Physik. Z. Sowjetunion* 3, 64–72 (1933).

In der Mechanik eines Systems von Massenpunkten steht, wenn q_t die quantenmechanischen Koordinatenwerte zur Zeit t und q_T die (i. a. mit q_t nicht vertausch-

baren) Koordinatenwerte zur Zeit T darstellt, die quantenmechanische Transformations-

funktion $(q_t | q_T)$ in Korrespondenz zu der klassischen Größe $e^{\frac{2\pi i}{h} \int_L dt}$, wo L die Lagrange-funktion ist. In dieser Betrachtungsweise ist der Übergang von der Mechanik der Massenpunkte zur Felddynamik besonders elegant zu vollziehen (im Sinne der Auffassung, daß die vierdimensionale Mannigfaltigkeit x, y, z, t als Verallgemeinerung für t eintritt, womit die relativistischen Symmetrieeigenschaften am deutlichsten hervortreten).

P. Jordan (Rostock).

Lanczos, Cornel: Die Wellenmechanik als Hamiltonsche Dynamik des Funktionenraumes. Eine neue Ableitung der Diracschen Gleichung. Z. Physik 81, 703—732 (1933).

Aus der Tatsache, daß Wellengleichungen sich als kanonische Gleichungen im Funktionenraum darstellen lassen (was für die Diracsche Theorie durchgeführt wird), glaubt der Verf. schließen zu müssen, daß die bisherige statistische Interpretation der Wellenmechanik falsch sei. Vielmehr sei das Elektron ein dynamisches System mit unendlich vielen Freiheitsgraden, das adäquat nur im Funktionenraum beschrieben werden könne. Damit solle das „subjektive Element“ der Naturerkenntnis (Unbestimmtheitsprinzip, Indeterminismus) aus dem Reiche reiner Naturforschung wieder ausgescheiden.

Nordheim (Göttingen).

Iwatsuki, Toranosuke, and Yositaka Mimura: An attempt at an extension of the Dirac operators in quantum mechanics. J. Sci. Hiroshima Univ. A 2, 207—212 (1932).

Versucht wird, ein System von Operatoren X_k (infinites. Transformationen) im Raum des Variablen $\dot{x}_1, \dot{x}_2, \dot{x}_3, \dot{x}_4$ anzugeben, welche sich bei einer vorgegebenen r -gliedrigen Transformationsgruppe \mathcal{G} im x -Raum ähnlich verhalten wie die Diracschen Matrices $\Gamma_1, \Gamma_2, \Gamma_3, \Gamma_4$ im Fall der Lorentzgruppe, nämlich: die X_k sollen sich bei den Transformationen der Gruppe kogredient zu dz_1, \dots, dz_n transformieren. Dabei bedeuten \dot{x}_ν Ableitungen der Unvariablen x_ν nach einem Parameter, während die z_k solche Funktionen der x_ν und einer „dualen“ Variablenreihe $\xi_1, \xi_2, \xi_3, \xi_4$ sind, welche bei der Gruppe \mathcal{G} immer in Funktionen der z selbst übergeführt werden. Im Fall der Lorentzgruppe sind die z Welt-, die \dot{x} Spin-Koordinaten. Die Operatoren X_k haben die Gestalt $X_k = \xi_{k\mu}(\dot{x}, z) \partial / \partial \dot{x}_\mu$.

van der Waerden (Leipzig).

Jensen, Hans: Über die Gültigkeit des Virialsatzes in der Thomas-Fermischen Theorie. Z. Physik 81, 611—624 (1933).

Der Virialsatz für ein System von Elektronen im Feld von Kernen mit den festen Koordinaten r_k lautet nach Fock (s. dies. Zbl. 5, 185)

$$2\bar{T} + \bar{U} + \sum_k r_k \bar{V}_k \bar{U} = 0 \quad (1)$$

(T : kinetische, U : potentielle Elektronenenergie, der Querstrich bedeutet, daß die Erwartungswerte gemeint sind.) — Nach Fock kann man (1) umformen zu:

$$2T + \bar{U} + \sum_k e_k r_k (V\varphi)_{r=r_k} = 0, \quad (2)$$

worin φ das von sämtlichen Elektronen erzeugte Potential, e_k die Kernladung bedeutet. (2) wurde von Fock auch in der Thomas-Fermischen Theorie abgeleitet. Da bei dieser in der Umgebung eines Kernes die zugehörige Elektronendichte wie $r^{-\frac{1}{2}}$ und damit auch $V\varphi$ unendlich wird, wird hier Gl. (2) sinnlos. Die Focksche Ableitung von (2), die von der Tatsache ausgeht, daß die Fermische Elektronenverteilung die Gesamtenergie zu einem Minimum macht, benutzt dabei unzulässige Variationen der Elektronendichteverteilung. — Durch Abänderung der zugelassenen Vergleichsfunktionen unter Beachtung der Singularität von $V\varphi$ leitet Jensen den modifizierten Virialsatz der Thomas-Fermischen Theorie

$$2\bar{T} + \bar{U} + \sum_k e_k r_k (V(\varphi - v_k^0))_{r=r_k} = 0 \quad (3)$$

ab, der sich von (2) dadurch unterscheidet, daß bei jedem Kern vom Potential des Fermigas das Potential v_k^0 abgezogen wird, welches von der diesen Kern kugelsymmetrisch umgebenden Elektronenwolke herrührt.

Fues (Hannover).

Gupta, Sisirendu: Beitrag zur Operatorentheorie der Diracschen Wellengleichung. Z. Physik 82, 408—414 (1933).

Elegante und vervollständigte Untersuchung über die Zerlegung der wichtigsten Operatoren der Diracschen Theorie in „gerade“ und „ungerade“ Anteile.

P. Jordan (Rostock).

Flügge, Siegfried: Ein wellenmechanisches Modell des Neutrons. Z. Physik 81, 491—495 (1933).

Fordert man von den Wasserstoffeigenfunktionen nicht mehr, wie bisher, Regularität im Kerne $r=0$, so ergeben sich gewisse neue Eigenfunktionen, die man sinngemäß der Hauptquantenzahl $n=0$ zuordnen kann. Diese zusätzlichen Eigenfunktionen geben im gewissen Umfange ein Bild des Neutrons, wenn auch noch grundsätzliche Schwierigkeiten vorläufig bestehen bleiben.

P. Jordan (Rostock).

Crudeli, U.: Su la probabilità di presenza dell'elettrone secondo la meccanica ondulatoria. Nuovo Cimento, N. s. 10, 52—56 (1933).

Majorana, Ettore: Über die Kerntheorie. Z. Physik 82, 137—145 (1933).

Es wird eine etwas modifizierte Fassung des zuerst von Heisenberg angegebenen Verfahrens, die Atomkerne aus Neutronen und Protonen aufzubauen, diskutiert und auf die größten Züge des Kernbaus angewendet. Das erhaltene Bild läßt sich anschaulich dahin interpretieren, daß der Kern als eine starre, inkompressible Kugel angesehen wird.

G. Beck (Prag).

Goudsmit, S.: Nuclear magnetic moments. Physic. Rev., II. s. 43, 636—639 (1933).

Zusammenstellung der Formeln zur Berechnung des magnetischen Kernmoments aus Hyperfeinstrukturen.

R. de L. Kronig (Groningen).

Jen, C. K.: The continuous electron affinity spectrum of hydrogen. Physic. Rev., II. s. 43, 540—547 (1933).

Berechnung der Übergangswahrscheinlichkeit für ein freies Elektron, das in Wechselwirkung mit einem H-Atom steht, in den Normalzustand des H^- . Die Berechnung der Eigenfunktion des Ausgangszustandes geschieht so, daß das „freie“ Elektron als unter der Wirkung der Kernanziehung und der „Elektronenwolke“ des „inneren“ Elektrons stehend betrachtet wird. So ergibt sich als Gesamtwirkung auf das freie Elektron ein Potential, das näherungsweise durch ein Kernfeld mit einer effektiven Kernladung (< 1) beschrieben werden kann. Das innere Elektron wird als im wesentlichen ungestört betrachtet. Die Eigenfunktion des Endzustandes (Normalzustand von H^-) ist aus den Rechnungen von Hylleraas [Z. Physik 60, 624 (1930)] bekannt. Verf. denkt sich die „einfangenden“ H-Atome in einem Gas freier Elektronen. Die Elektronen selbst gehorchen der Maxwell-Statistik, weil die in den Entladungsröhren herrschenden Temperaturen sehr hoch sind (Größenordnung 20000 bis 30000°). In der Arbeit werden berechnet: die Intensität des Emissionsspektrums (sie ergibt sich als sehr gering), das bei der Einfangung ausgestrahlt wird; der für die Einfangung maßgebende Wirkungsquerschnitt und der Absorptionskoeffizient des H^- , der dem umgekehrten Prozeß des Zerfalls von H^- in ein normales H-Atom und ein freies Elektron entspricht. Der letztere Prozeß sollte (in Form eines kontinuierlichen Absorptionsspektrums) beobachtbar sein.

Bechert (München).

Perrin, Francis: Interaction entre atomes normal et activé. Transferts d'activation. Formation d'une molécule activée. Ann. Inst. H. Poincaré 3, 279—318 (1933).

Zusammenfassender Bericht über die Theorie der Wechselwirkung zwischen Atomen: Theorie von Heitler und London zur Berechnung der Wechselwirkungsenergie zweier gleicher Atome; Frequenz des Energieaustausches zwischen zwei gleichen Atomen in verschiedenen stationären Zuständen; Anwendung auf die Moleküle einer gelösten Substanz; Verallgemeinerung auf ungleiche Atome mit beinahe übereinstimmenden Energiedifferenzen zwischen zwei stationären Zuständen; Wechselwirkung zwischen normalen und angeregten Wasserstoffatomen.

R. de L. Kronig (Groningen).

Eyring, Henry, and George E. Kimball: The quantum mechanics of seven and eight electrons with spin degeneracy. *J. chem. Phys.* **1**, 239–246 (1933).

Als Fortsetzung früherer Arbeiten (z. B. dies. Zbl. **5**, 275) wird das System der Elektronen von acht (und durch Grenzübergang von sieben) einwertigen Atomen nach der Methode von Slater behandelt und das Ergebnis in Tabellenform dargestellt.
F. Hund (Leipzig).

Johnson jr., M. H.: The vector model and the Pauli principle. *Physic. Rev.*, II. s. **43**, 627–631 (1933).

Sind die Matrizen der Bahnmomente und der Spinnomente von n Elektronen in einem Atom gegeben durch die Vektormatrizen l_1, \dots, l_n bzw. s_1, \dots, s_n , so soll ein Energieanteil $H_1 = \sum_k a_k l_k s_k$ (wo die a_k c-Zahlen sind) untersucht werden. (Zwecks Anwendung auf die Wechselwirkungsenergien von Bahn- und Spinnomenten). Diese Aufgabe wurde schon in einer vorangehenden Arbeit des Verf. behandelt. Nunmehr wird zwecks Bestimmung der Wechselwirkungsenergien von Bahn- und Spinnoment dasselbe Problem in einer auf das Pauliverbot Rücksicht nehmenden Form formuliert und untersucht — da ja die Möglichkeit, die Vektoren l_k und s_k korrekt zu definieren, angesichts des Pauliprinzip nicht ohne weiteres auf der Hand liegt. Eine korrekte Rechtfertigung des „Vektormodells“ gelingt in überraschender Einfachheit durch Anwendung der dem Pauliverbot entsprechenden Quantentheorie der Wellenfelder („zweite Quantelung“, Jordan-Wigner). Es ergibt sich, daß bei Vorhandensein mehrerer „äquivalenter“ Elektronen der ganzen Gruppe dieser äquivalenten Elektronen zusammen ein Vektor l (und s) zuzuordnen ist; für den Fall der Abwesenheit äquivalenter Elektronen (abgesehen von abgeschlossenen Schalen) ergibt sich also genau die alte Form des Vektormodells mit je einem Vektor l (und s) für jedes Elektron. *P. Jordan*.

Johnson jr., M. H.: Note on almost closed shells. *Physic. Rev.*, II. s. **43**, 632 bis 635 (1933).

Heisenberg hat gezeigt (vgl. dies. Zbl. **2**, 425), wie die quantenmechanische Behandlung einer fast abgeschlossenen Elektronenschale zurückgeführt werden kann auf die einer Schale mit wenig Elektronen. Hier wird dieses Verfahren ausgedehnt auf Fälle mit fast abgeschlossenen Schalen und einigen Elektronen außerhalb dieser. Die Ergebnisse hatte Shortley (vgl. dies. Zbl. **4**, 233) schon auf anderem Wege gefunden.
F. Hund (Leipzig).

Mayer, Joseph E., and Maria Goeppert Mayer: The polarizabilities of ions from spectra. *Physic. Rev.*, II. s. **43**, 605–611 (1933).

Die Verff. bearbeiten von neuem die Frage, wie man aus den Spektraltermen der Atome die Polarisierbarkeit α der Ionen bestimmen kann, indem sie die Berechnungen, welche Born und Heisenberg auf Grund der älteren Quantentheorie ausgeführt haben, wellenmechanisch verbessern. Für die Störungen höherer Ordnung, die auf der „Quadrupolarisierbarkeit“ im Gegensatz zur „Dipolarisierbarkeit“ des Ions beruhen, sowie für das Eindringen der Bahn des Valenzelektrons werden Korrekturen angebracht. Die Ergebnisse werden mit den von anderen Verff. theoretisch und experimentell gefundenen Werten von α zusammengestellt. Bemerkenswert ist, daß bei einigen Atomen der Wert von α in ziemlich erheblichem Maße von der Art des benutzten Atomterms abhängt.
R. de L. Kronig (Groningen).

Shortley, George H.: Transformations in the theory of complex spectra. *Physic. Rev.*, II. s. **43**, 451–458 (1933).

Es wird eine Reihe von Transformationen betrachtet, die für die Theorie der Spektren wichtig sind. Insbesondere wird der Zusammenhang angegeben zwischen den Zuständen einer Konfiguration mit ε Elektronen in einer Schale und η Elektronen in einer anderen Schale und der entsprechenden Konfiguration, bei der in der ersten Schale ε Elektronen fehlen.
Bechert (München)

Born, M., und S. Flügge: Zur Quantenmechanik des Zweiatomsystems. *Ann. Physik*, V. F. 16, 768—780 (1933).

Untersuchung der Bewegung zweiatomiger Moleküle mit Hilfe der Matrizenrechnung ohne Berücksichtigung des Elektronenspins. Nach einem Störungsverfahren werden die schon aus der wellenmechanischen Behandlungsweise bekannten Resultate über Elektronenbewegung, Kernschwingung und Kernrotation sowie die Koppelung dieser Bewegungsformen abgeleitet.

R. de L. Kronig (Groningen).

Pauling, Linus: The calculation of matrix elements for Lewis electronic structures of molecules. *J. chem. Phys.* 1, 280—283 (1933).

Nach Slater kann man die Eigenfunktionen der Grundzustände mehratomiger Molekeln beschreiben als Linearkombinationen von Eigenfunktionen, die reinen Valenzbindungen entsprechen, und Rumer hat gezeigt, wie man durch eine einfache Zeichnung Systeme von linear unabhängigen Valenzbindungen finden kann (dies. Zbl. 6, 42). Mit Hilfe dieser Zeichnungen lassen sich auch die Koeffizienten der im Energieausdruck vorkommenden Integrale leicht angeben.

F. Hund (Leipzig).

Tisza, L.: Zur Deutung der Spektren mehratomiger Moleküle. *Z. Physik* 82, 48 bis 72 (1933).

Es werden die Transformationseigenschaften der Schwingungseigenfunktionen mehratomiger Moleküle angegeben. Es können dabei die verschiedenen Schwingungen mit beliebigen Quantenzahlen angeregt sein. Das Problem wird für alle Symmetriegruppen endlicher Punktsysteme gelöst. Es ergeben sich die Auswahlregeln für Kombinations- und Obertöne im Ultrarotspektrum und im Ramaneffekt.

E. Teller.

Allard, G.: Sur le calcul des moments électriques. *C. R. Acad. Sci., Paris* 196, 1095—1097 (1933).

Erfahrungsgemäß kann man näherungsweise das Dipolmomenteines Moleküls berechnen, indem man die Momente, die für die einzelnen im Molekül vorkommenden Bindungen charakteristisch sind, und in Richtung dieser Bindungen liegen, vektoriell addiert. Es wird gezeigt, daß diese Regel nach der Quantenmechanik in nullter Näherung gerechtfertigt werden kann, wenn man annimmt, daß die Bindungselektronen eine um die Richtung der Bindung zylindersymmetrische Eigenfunktion besitzen. Nach der Pauling-Slaterschen Theorie der chemischen Bindung ist das in der Regel der Fall.

E. Teller.

Vleck, J. H. van: On the theory of the structure of CH_4 and related molecules. Pt. I. *J. chem. Phys.* 1, 177—182 (1933).

Es werden am Beispiel des CH_4 die Vor- und Nachteile der Berechnung der chemischen Bindung eines mehratomigen Moleküls nach Hund-Mulliken und Slater-Pauling besprochen. Nach der Methode von Hund-Mulliken läßt man die einzelnen Elektronen sich in dem Mehrzentrensystem der Kerne (korrigiert durch die ausgeschmierte Ladung der übrigen Elektronen) bewegen. Dies hat den Vorteil, daß man bei der Behandlung der einzelnen Elektronen die volle Molekülsymmetrie ausnützen kann. Allerdings erhält man dabei eine zu hohe Wahrscheinlichkeit für die Ionenzustände, da die Elektronen sich voneinander unabhängig bewegen und sich im CH_4 häufig etwa alle beim C-Atom befinden. Die Slater-Paulingsche Methode geht dieser Schwierigkeit aus dem Weg, indem sie von den Atomzuständen ausgeht. Dabei wird aber wiederum bei der Behandlung des einzelnen Elektrons der Molekülsymmetrie zu wenig Rechnung getragen. In Wirklichkeit bewegt sich das einzelne Elektron tatsächlich nicht in einem Felde, das der Molekülsymmetrie entspricht. Dieser Umstand wird aber bei Slater und Pauling übertrieben. Außerdem wird bei dieser Methode der Energieunterschied zwischen *s*- und *p*-Elektronen des Kohlenstoffs vernachlässigt.

E. Teller (Göttingen).

Vleck, J. H. van: On the theory of the structure of CH_4 and related molecules: Pt. II. *J. chem. Phys.* 1, 219—238 (1933).

Es wird nach der Hund-Mullikenschen und Slater-Paulingschen Methode gezeigt, daß für CH_4 das Tetraedermodell das stabilste ist. Die Rechnung kann nicht ohne

Vernachlässigungen durchgeführt werden, das Resultat wird aber dadurch gesichert, daß die Behandlung von verschiedenen Grenzfällen immer zum Tetraeder führt. Es wurden dabei die Abstoßungskräfte zwischen den H-Atomen vernachlässigt; das Tetraeder wird also schon durch die „gerichtete Valenz“ allein stabilisiert. Wenn man die H-Atome teilweise durch andere Substituenten ersetzt, so kann der Valenzwinkel vom Tetraederwinkel verschieden werden, und zwar erhält man dieses Resultat wieder bereits bei Vernachlässigung der Kräfte zwischen den Substituenten. Für CH_4^+ ergibt sich kein reguläres, sondern ein flaches Tetraeder. Möglicherweise ist das Modell sogar eben. Es wird noch NH_3 und CH_3 diskutiert; das Modell für das letztere sollte flacher sein als das für NH_3 . *E. Teller* (Göttingen).

Lechner, Friedrich: Eigenschwingungen einiger Valenzkraftsysteme mit vier Massenpunkten. S.-B. Akad. Wiss. Wien 141, 633–637 (1932).

Die Beziehungen zwischen den Frequenzen, den geometrischen Daten und den Kräften werden aufgestellt für einige Systeme von vier Massen. Die Systeme entsprechen den Molekeln NH_3 , OCCl_2 , $\text{Cl} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{Cl}$ in Wannen- und Sesselform, $\text{HC} \equiv \text{CH}$. *F. Hund* (Leipzig).

Hellmann, H.: Zur Quantenmechanik der chemischen Valenz. Z. Physik 82, 192 bis 223 (1933).

Die Auffassung der chemischen Valenz, die die Eigenfunktion des Grundzustandes der Molekel durch Linearkombinationen der Eigenfunktionen von Zuständen der Atome als Ganze annähert (Heitler, London, Born, Rumer, Weyl), führt in ihrer ersten Näherung die Bindungsenergien zurück auf Eigenschaften von Atompaaren. Falls nur Spinartung vorliegt, gehören zu jedem Atompaar zwei Funktionen des Abstandes, die „Diagonal“-Funktion und die „Austausch“-Funktion. Die vorliegende Arbeit bestimmt diese Funktionen aus empirischen Eigenschaften einfacher Verbindungen, um damit andere Verbindungen der gleichen Atome zu berechnen. So wird die Summe der beiden genannten Funktionen für die Paare HH, NN und NH in Form eines Morseschen Ansatzes gegeben und die Energie von N_2H_4 mit verschiedenen Möglichkeiten der Aufteilung der Summen in ihre Bestandteile gerechnet. Bei N_3H erweist sich die Annahme von fünfwertigem N oder von Ionenzuständen als wesentlich. Entsprechend wird versucht, die empirischen Energien von CH_4 , C_2H_2 , C_2H_4 und C_2H_6 durch geeignete Annahmen über die Paarfunktionen zu erhalten; der Versuch gelingt nicht. Für die Behandlung der organischen Chemie wird daher die Auffassung (Slater) vorgeschlagen, die die Eigenfunktion des Molekelterms annähert durch die Eigenfunktionen der einzelnen Elektronen in den Atomen. Im Rahmen dieser Auffassung wird ein Grund für die Sonderstellung des C-Atoms in der Chemie angegeben. *Hund*.

Goldstein, L.: Sur les processus de dissociation photochimique élémentaires. J. Physique Radium, VII. s. 4, 123–131 (1933).

Die sehr geringe Intensität der kontinuierlichen Lichtabsorption einer polaren zweiatomigen Molekel, die einer Dissoziation durch Änderung des Schwingungszustandes allein entspricht, wird berechnet. Der obere Schwingungszustand wird dabei durch eine ebene De Broglie-Welle, der untere durch eine Morsesche Formel angenähert. Eine entsprechende Rechnung wird auch für den Fall der Dissoziation mit Elektronensprung ausgeführt. *F. Hund* (Leipzig).

Uehling, E. A., and G. E. Uhlenbeck: Transport phenomena in Einstein-Bose and Fermi-Dirac gases. I. Physic. Rev., II. s. 43, 552–561 (1933).

Die von Lorentz und Enskog entwickelte Theorie der nichtstationären Zustände in Gasen wird für solche Gase verallgemeinert, die nicht der klassischen Boltzmannschen, sondern einer beliebigen Quantenstatistik gehorchen. Dies gelingt mit Hilfe der Boltzmannschen Transportgleichung zunächst formal durch Einführung der Übergangswahrscheinlichkeiten für die Winkeländerung beim Zusammenstoß zwischen zwei Molekülen. Es lassen sich die hydrodynamischen Grundgleichungen und die Verteilungsfunktion der Energie in erster und zweiter Näherung ableiten und formale Ausdrücke für die Koeffizienten der inneren Reibung und der Wärmeleitung

gewinnen. Die Zustandsgleichung eines idealen Gases hat in jeder Statistik die Gestalt $p v = R T / M \cdot W(v^2 T)$, worin die Funktion W sich als adiabatisch invariant erweist. Durch spezielle Annahmen über die zwischenmolekularen Kräfte müssen sich die oben-erwähnten Übergangswahrscheinlichkeiten angeben und daher die Reibungs- und Wärmeleitungskoeffizienten wirklich ausrechnen lassen. Damit würde sich durch Vergleich mit dem Experiment die Möglichkeit ergeben zu entscheiden, ob ein reales Gas wirklich der Quantenstatistik genügt oder nicht. Fürth (Prag).

Kuhn, Werner: Über die Drudesche Theorie der optischen Aktivität. Z. physik. Chem. B 20, 325–332 (1933).

Es wird gezeigt, daß das Modell, welches der Drudeschen Theorie der optischen Aktivität zugrunde liegt, nicht fähig ist, dieselbe zu erklären, und daß Drude nur durch eine unkonsequente Vernachlässigung gewisser Größen zu seinen (übrigens experimentell bestätigten) Formeln gelangen konnte. Im Gegensatz zum Drudeschen Modell, welches mit einem einzigen in spezieller Weise gebundenen Teilchen operiert, müssen zur Erklärung der optischen Aktivität mindestens zwei miteinander gekoppelte Teilchen herangezogen werden, wie es auch in den bereits vor mehreren Jahren aufgestellten Betrachtungen von Born und vom Verf. vorausgesetzt wurde. V. Fock.

Honnefelder, K.: Zur Berechnung der spezifischen Wärme der Festkörper. Z. physik. Chem. B 21, 53–64 (1933).

Die spezifische Wärme fester Körper wird nach der Theorie von Debye diskutiert. Für $T \gg \theta$ (charakteristische Temperatur) wird unter Berücksichtigung des Dispersionsgesetzes der Schallwellen eine Reihenentwicklung der spezifischen Wärme nach Potenzen von $1/T$ angegeben. Für $T \ll \theta$ wird der Anisotropie der Schallgeschwindigkeit nach einem Verfahren von Hopf und Lechner Rechnung getragen. Während für $T \gg \theta$ die Ergebnisse befriedigend mit dem Experiment übereinstimmen, zeigen sich für tiefe Temperaturen teilweise große Abweichungen, die der Verf. dem Einfluß der verschiedenen Herstellungsbedingungen der untersuchten Substanzen zuschreiben möchte. Bloch (Zürich).

Mitchell, J. S.: The diamagnetism of free electrons. Philos. Mag., VII. s. 15, 807 bis 810 (1933).

Vereinfachte und abgekürzte Ableitung des bekannten Landauschen Ergebnisses. P. Jordan (Rostock).

Forrer, R.: Sur une loi de répartition discontinue des points de Curie ferromagnétiques. II. Énoncé de la loi et vérifications. J. Physique Radium, VII. s. 4, 186–209 (1933).

Die Arbeit enthält einen Versuch zur Deutung der Curietemperaturen zahlreicher ferromagnetischer Stoffe auf Grund besonderer vom Verf. früher aufgestellter Hypothesen über die Natur und die Wirksamkeit der ferromagnetischen Elementarmagnete. E. Vogt (Marburg, Lahn).

Wentzel, Gregor: Kristalloptik und Wellenmechanik. Helv. physica Acta 6, 89–109 (1933).

Verf. untersucht, wie weit sich die Resultate der Ewald-Bornschen Theorie der Lichtausbreitung in Kristallen, die die dispergierenden Atome durch in den Gitterpunkten angeordnete harmonische Oszillatoren schematisiert, auch bei strengerer quantentheoretischer Behandlung aufrechterhalten lassen. (Solange der Brechungsindex klein gegen 1 ist, folgt die Übereinstimmung ohne weiteres aus der Heisenberg-Kramerschen Dispersionsformel, sobald er aber mit 1 vergleichbar wird, bedarf es eines besonderen Beweises.) Er kommt zu dem Resultat, daß das dann der Fall ist, wenn man sich für die Behandlung der Wechselwirkung zwischen den einzelnen Ionen (bzw. Atomen) auf die Dipolwechselwirkung beschränken darf. Das ist z. B. sicher der Fall, wenn die Ausdehnung der Ladungswolke jedes Ions klein gegen die Gitterkonstante ist. R. Peierls (Cambridge).

Akulov, N.: Zur Theorie der Hysteresisverluste. Z. Physik 81, 790–794 (1933).

Verf. zeigt, daß eine von ihm früher berechnete Kurve für die Feldabhängigkeit der Magnetisierung eines Ferromagneten nicht mit der gemessenen Kurve zu ver-

gleichen ist, da sie instabile Teile enthält, während man bei wirklichen Messungen immer plötzliche Übergänge (Barkhausensprünge) von den instabilen zu den stabilen Zweigen der Kurve erhält. Nach Angabe des Verf. kann man mit Hilfe dieser Kurve die Hystereseverluste für jeden Fall und die bei bestimmtem Zustand des Gitters maximal mögliche Koerzitivkraft berechnen. *R. Peierls (Cambridge).*

Jauncey, G. E. M., and Ford Pennell: Scattering of X-rays from powdered crystals. *Physic. Rev.*, II. s. 43, 505—515 (1933).

Werden monochromatische Röntgenstrahlen durch ein Krystallpulver zerstreut, so erzeugen die zerstreuten Strahlen einerseits die Debye-Scherrer-Ringe, andererseits den diffusen Hintergrund zwischen diesen Ringen. In einer Ionisationskammer mit einer großen Eingangsöffnung erhält man daher Mittelwerte aus diesen Strahlen. Verf. beobachten nun die Winkelabhängigkeit der zerstreuten Intensität in einem Winkelbereich zwischen 5 und 90° für verschiedene Streuer und zeigen, daß die erhaltenen Werte in guter Übereinstimmung sind mit einer Theorie von Jauncey und Harvey. *Sextl (Wien).*

Arakatsu, B.: On the anomalous absorption of γ -rays. (The possibility of the quantum jump of the rest-mass of an electron.) *Mem. Fac. Sci. a. Agricult. Taihoku Univ.* 5, 163—168 (1932).

Unter der Annahme, daß Elektronen durch einen Quantensprung ihre Ruhemasse vermehren können, wobei die Masse stets ein ganzzahliges Multiplum der gewöhnlichen Ruhemasse sein soll, wird eine Dispersionsformel gegeben, welche angeblich die anomale Streuung kurzweiliger γ -Strahlen erklären soll. In den zu verschiedenen Quantensprüngen gehörigen Dispersionsgliedern werden dabei diejenigen Elektronen berücksichtigt, deren Abstand vom Kern weniger als eine halbe Wellenlänge der zum betreffenden Quantensprung gehörigen charakteristischen Strahlung beträgt, wobei die Elektronendichte mittels der Methode von Thomas und Fermi berechnet wird. *O. Klein (Stockholm).*

Casimir, H.: Zur korrespondenzmäßigen Theorie der Linienbreite. *Z. Physik* 81, 496—506 (1933).

Die von Heisenberg entwickelte Methode zur quantentheoretischen Behandlung der Strahlung wird auf das Problem der natürlichen Linienbreite angewandt. Durch Beschränkung der zugelassenen Frequenzen auf ein Intervall in der Umgebung der Resonanzstelle ergeben sich die bekannten Ausdrücke für den Einfluß der Strahlungsdämpfung. Ferner wird angedeutet, wie eine ähnliche Berechnung der Breite einer Ramanlinie auszuführen ist. *O. Klein (Stockholm).*

Goldstein, Louis: Théorie quantique des chocs d'électrons inélastiques. *Ann. Physique*, X. s. 19, 305—420 (1933).

In der, der Bornschen Näherungsmethode zur Behandlung von Stoßproblemen entsprechenden Näherung wird die unelastische Streuung von Elektronen am Wasserstoffatom untersucht. In einem einleitenden Kapitel wird die Gültigkeitsgrenze der Bornschen Näherung und ihr Verhältnis zur Unsicherheitsrelation diskutiert. Ferner wird die Rolle der Austauschphänomene bei der unelastischen Streuung formuliert. — Das folgende Kapitel enthält die Berechnung der zur Bestimmung der einzelnen Übergangswahrscheinlichkeiten notwendigen Integrale. Sie werden im dritten und vierten Kapitel zur Berechnung der Wirkungsquerschnitte für die Anregung von einzelnen diskreten Energieniveaus sowie der Ionisation des Atoms verwendet. — Die Rechnung zeigt qualitative Übereinstimmung mit den empirisch erhaltenen Ergebnissen. Insbesondere wird die Existenz gewisser Auswahlregeln nachgewiesen und gezeigt, daß, wie zu erwarten war, der Wirkungsquerschnitt mit wachsender Hauptquantenzahl des Endniveaus abnimmt. *Bloch (Zürich).*

● **Goldstein, L.:** Les théorèmes de conservation dans la théorie des chocs électro-niques. (Actualités scient. et industr. Nr. 70. Exposés de physique théorique. Publiés de Louis de Broglie. IX.) Paris: Hermann & Cie. 1933. 26 S.