

Universität (Phys. Institute)

Fachausschuß Thermodynamik

Vortragssaal D

und statistische Mechanik

14.00 G. LUDWIG (Inst. f. theor. Physik d. Freien Univ. Berlin): *Zur Begründung der Thermodynamik auf Grund der Quantenmechanik.*

52 Es werden die Voraussetzungen diskutiert, die zwischen dem Hamilton-Operator und den makroskopischen Observablen eines Systems erfüllt sein müssen, damit dieses System einem Gleichgewichtszustand zustrebt. Diese Bedingungen hängen eng mit den Bedingungen zusammen, die es erlauben, die üblichen statistischen Methoden zur Berechnung des Gleichgewichts anzuwenden. Die Gleichgewichtsthermodynamik ergibt sich in zwangloser Weise aus denselben Grundbedingungen.

14.30 H. KÜMMEL (MPI f. Chemie, Otto-Hahn-Inst., Mainz): *Grundzustandsenergie eines Fermi-Gases mit hard-core-Wechselwirkung.*

53 Die Zerlegung der Grundzustands-Wellenfunktion nach Cluster-Funktionen S_n führt zu einer systematischen Entwicklung von Wellenfunktion und Energie nach dem Parameter $k_F r_c$ (r_c = hard core Radius, k_F = Fermischer Grenzimpuls). Z. B. ist S_n von der Größenordnung $(k_F r_c)^{n-\lambda-1}$, wenn λ der Fermionenkoordinaten um weniger als r_c voneinander entfernt sind. Die ersten drei Glieder der Energie stimmen mit den von anderen Autoren angegebenen überein.

14.40 G. KELBG (Inst. f. theor. Physik d. Univ. Rostock): *Kollektive Koordinaten in der statistischen Mechanik.*

54 Die Methode der kollektiven Koordinaten läßt sich mit Erfolg auf Systeme anwenden, die weitreichende zwischenmolekulare Kräfte besitzen. Die freie Energie und die radiale Verteilungsfunktion können in vielen Fällen auch dann ermittelt werden, wenn keine Virialreihen existieren. Vorausgesetzt wird, daß das intermolekulare Potential eine Fourier-Transformierte besitzt. Über eine Integraltransformation mit Zylinderfunktionen läßt sich die freie Energie als eine Art Clusterintegral-Entwicklung schreiben, in die nicht die wahren, sondern die abgeschirmten Potentiale eingehen. Bei Elektrolyten tritt das Debye-Hückel-Potential auf.

14.50 G. LUDWIG (Inst. f. theor. Physik d. Freien Univ. Berlin): *Eine Erweiterung der Boltzmann-Gleichung zur Behandlung von Schwankungserscheinungen.*

55 Es wird eine Gleichung für die Wahrscheinlichkeit $\xi(f(r, v) t)$ für verschiedene Boltzmann-Verteilungen $f(r, v)$ in Abhängigkeit von der Zeit aufgestellt.

15.00 E. FICK, W. RÜB und H. SCHMUTZ (Inst. f. theor. Physik TH München): *Thermodynamik und Statistik eines Systems mit verschiedener Bahn- und Spintemperatur.* (Vorgetr. von E. Fick)

56 Bei einem Fermi- oder Bose-Gas mit verschiedener Bahn- und Spintemperatur hängt sowohl die Bahn- als auch die Spin-Energie von beiden Temperaturen T_0 und T_s ab [Z. Phys. 157, 407 (1960)], wodurch eine neue Formulierung der Thermodynamik solcher Systeme notwendig wird. Während der 1. Hauptsatz für das Bahn- und Spin-System getrennt gilt, kann der 2.

Hauptsatz nur für das Gesamtsystem formuliert werden. Es wird die Integrabilität des simultanen Systems der Pfaffschen Formen DQ_0 und DQ_s untersucht. Es zeigt sich, daß für einzelne thermodynamische Systeme eine vollständige Integrabilität möglich ist, während für zusammengesetzte Systeme die Integrabilität nur unvollständig ist. Der 3. Hauptsatz, der jetzt in der Forderung nach der Unerreichbarkeit von $T_0 = 0$ und $T_s = \pm 0$ besteht, liefert u. a. Aussagen über das Verhalten der spezifischen Wärmen in diesem Temperaturgebiet. Schließlich wird über die Formulierung einer Ensemble-Theorie für eine kanonische Gesamtheit von Systemen mit verschiedener Bahn- und Spintemperatur berichtet.

W. FRIE und H. MAECKER (Forschungslabor. d. Siemens-Schuckertwerke AG, Erlangen): *Bemerkung über die Bilanz-Gleichungen der Massenströme in reagierenden Gasen.* 15.30
57

Um eine anschaulichere Beschreibung eines Mehrkomponentensystems zu ermöglichen, soll neben den einzelnen Komponenten als den verschiedenen Teilchensorten der Begriff der „Konstituenten“ als der *unabhängigen* Bausteine, die die Komponenten aufbauen, etwas mehr in den Vordergrund gerückt werden. Der „Konstituent“ ist anschaulich faßbar und bietet außerdem den Vorteil, die Bilanz-Gleichungen für die Massenströme als echte Erhaltungsgleichungen für die Massen zu formulieren. Es werden die beiden verschiedenen Ausgangspunkte gegenübergestellt und zueinander in Beziehung gesetzt.

K. SUCHY (Phys. Inst. d. Univ. Marburg): *Einheitliche Behandlung verschiedenartiger Transport-Phänomene in Gas-Gemischen.* 15.45

Bildet man aus der Maxwell-Boltzmannschen Transport-Gleichung die Bilanz-Gleichungen für Impuls, Energie, Spannungs-Tensor und Wärmetransport-Vektor jeder Gaskomponente, so benötigt man zur Berechnung der Stoß-Integrale einen Ansatz für die Geschwindigkeits-Verteilungsfunktionen. Nimmt man hierfür eine Integral-Transformation der Maxwell-Verteilung (nach Weitzsch), so lassen sich zunächst die Stoß-Integrale einheitlich berechnen. Durch geeignete Wahl der Gewichts-Funktion in der Integral-Transformation kann man dann die Bilanz-Gleichungen für starke Verdichtungs-Stöße, run-away-Partikel und hydrodynamische Probleme erhalten. 58

A. STAHL (Lehrstuhl f. Struktur d. Materie TH Aachen): *Über einige grundsätzliche Eigenschaften der Bewegungsgleichungen von Dichtematrizen.* 15.55

Als Bewegung wird jeder Prozeß angesehen, durch welchen einer Ausgangsverteilung, repräsentiert durch eine Dichtematrix, eine Endverteilung, repräsentiert durch eine andere Dichtematrix, zugeordnet wird. Dabei zeigt sich, daß die statistische Bedeutung der Dichtematrix die Art dieser Zuordnung weitgehend festlegt. Ein Theorem über die Umkehrbarkeit von Bewegungen wird angegeben. An Hand von Beispielen wird der Anwendungsbeereich des allgemeinen Bewegungsbegriffes illustriert. 59

M. STRAUSS (Dt. Akademie der Wissensch., Berlin-Köpenick): *Verallgemeinerung des Planckschen Strahlungsgesetzes und Dispersion des Lichtes im Vakuum in den h-c-l-Theorien.* 16.15
60

Die theoretische Diskussion der Verallgemeinerung des Planckschen Strahlungsgesetzes, die sich bei Berücksichtigung der (vermutlichen) Existenz einer dritten universellen Naturkonstante (1) ergibt [Monatsber. Dtsch. Akad. d.

Wiss. z. Berlin, Bd. 2 Heft 7, 1960, Nuovo Cimento, 19, 594 (1961)], wird fortgesetzt, wobei insbesondere auf die Frage der Dispersion im Vakuum eingegangen wird.

16.30 J. MEIXNER (Inst. f. theor. Phys. Rhein.-Westf. TH Aachen): *Lineare, mechanische und quantenmechanische Systeme*.

61 Es wird gezeigt, daß eine große Klasse von geeignet definierten mechanischen und quantenmechanischen Systemen jene Eigenschaften besitzt, die sie als lineare passive Systeme charakterisieren. Damit lassen sich die zahlreichen Sätze für die linearen passiven Systeme anwenden. Als Beispiel wird die Magalinskische Theorie der Brownschen Bewegung behandelt, und es wird auseinandergesetzt, unter welchen Voraussetzungen sie irreversible Züge aufweist.