

# PHYSIK UNTER VERWENDUNG DES VIRIALSATZES

Dr. Heinrich Wulff

PHYSIK UNTER VERWENDUNG DES VIRIALSATZES

alias Presentation and Applications of New Zero Energies  
(Festkörper-Physik, Quantenmechanik, Thermodynamik,  
Grundlagen-Physik)

144 S., Halbleinen, ISBN 3-9804816-0-3, EUR 150,-  
Leder im Schuber, 2 Lesebändchen, ISBN 3-9804816-3-8, EUR  
500,-

Verlegt bei: Grafik & Typographie . Jakobstal 11 . 84160  
Frontenhausen

Tel. 08732 -930 680 . Fax - 930 682 . Email: grafik@jakobstal.de  
www.wintonet.de

Rezensiert von Klaus Wulff  
e-mail: roomsixhu@freenet.de  
Rezension als pdf-Datei

## 1 Zusammenfassung

Die in der gesamten Literatur behauptete Devianz zwischen HAMILTONscher Differentialgleichung (HAMILTON-Funktion) der klassischen Mechanik, und SCHRÖDINGER Gleichung der Quantenmechanik, ist eine Schimäre. Eine Korrespondenzvorschrift legt die SCHRÖDINGER Gleichung eindeutig fest. Der Autor führt die Transformation für ebene Polarkoordinaten vor.

„Die so zu charakterisierende Energie (FERMI-Energie) kann die Energie eines physikalischen Systems nicht wiedergeben. Ihre Grundlage bildet allein das PAULISCHE Prinzip, welches originär nicht Bestandteil der Quantenmechanik ist, es wurde ihr hinzugefügt. Da

es in Verbindung mit der Unschärferelation angewendet wurde, entsteht die Frage auch nach deren Verbindlichkeit. “

Die FERMI-Energie enthält keine Elementarladung der Elektronen, und die FERMI-Energie gilt somit nicht mehr nur für Elektronen.

Die daraus resultierende Vermengung von MAXWELLScher Theorie und Mechanik und Thermodynamik verletzt ständig den Virialsatz. weil die MAXWELLSche Theorie den Begriff der Masse nicht kennt.

Der Autor behebt diesen Mangel und führt die Anwendung des Virialsatzes in weiten Teilen der Physik erstmalig konsequent durch, insbesondere in der statistischen Thermodynamik, mit weitestreichenden Konsequenzen.

## 2 Einleitung: Physik verwendet den Virialsatz

Der Virialsatz:

$$\langle E_{\text{kin}} \rangle = \frac{s}{2} \langle U_{\text{pot}} \rangle = \frac{s}{s+2} E \quad (1)$$

für eine homogene Potentialfunktion vom Grad  $s$  und für den bekanntesten Fall  $s = -1$  (Gravitation, Coulomb)

$$\langle E_{\text{kin}} \rangle = -\frac{1}{2} \langle U_{\text{pot}} \rangle = -E \quad (2)$$

Die Vorzeichen (Abb. 1):

$\langle E_{\text{kin}} \rangle$  ist positiv definit

$$\langle U_{\text{pot}} \rangle \gtrless 0 \quad \text{für } s \gtrless 0 \quad \text{und} \quad (3)$$

$$E \gtrless 0 \quad \text{für} \quad \begin{array}{l} -2 > s, 0 < s \\ -2 < s < 0 \end{array}$$

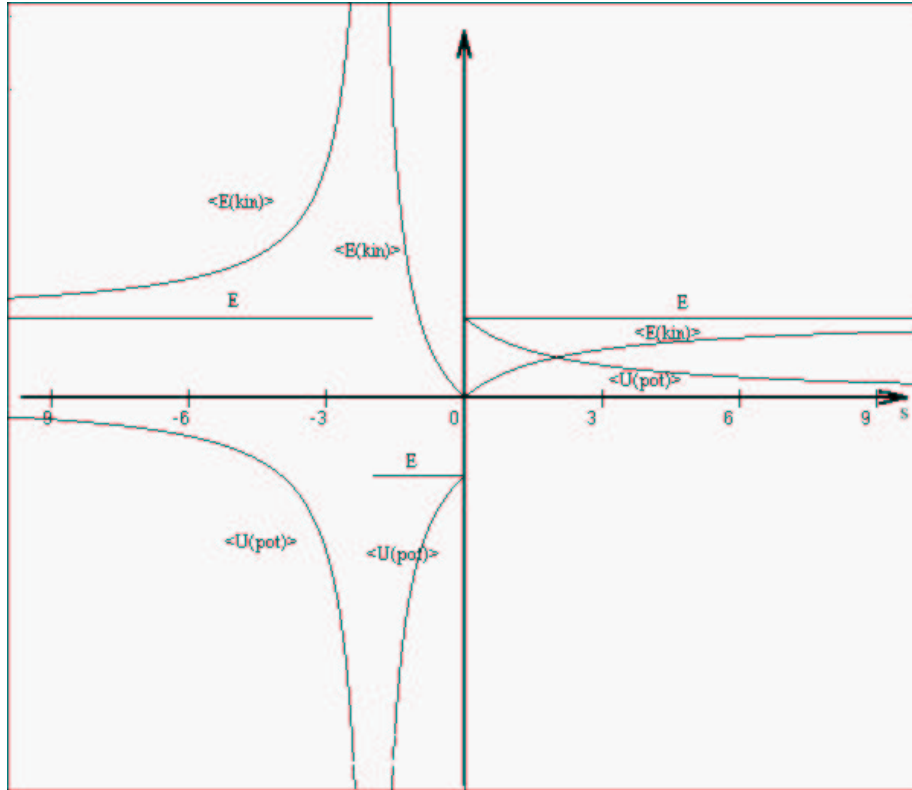


Abbildung 1: Zum Virialsatz: Energieerwartungswerte als Funktion des Grades  $s$  der homogenen Potentialfunktion oder die Vorzeichen der kinetischen, potentiellen und Gesamtenergie

Das Buch des Autors *Physik unter Verwendung des Virialsatzes* ist durch seine Arbeiten bei der Plasmaspektroskopie in einer Arbeitsgruppe unter Werner Heisenberg im Institut in München entstanden. Aufmerksam auf dieses Themengebiet wurde er durch Schwierigkeiten in der wiederholten Herleitung von mathematischen Hilfsmitteln, die er für seine Arbeit benötigte. Als Hauptthese könnte vielleicht gelten: Vormal als frei betrachtete Elektronen werden als gebundene, aber nicht an einen einzelnen Kern gebundene, betrachtet. Was auf den ersten Blick als Einschränkung erscheint, erweist sich als ungeahnter physikalischer Freiraum. In einem Fest-

körper nicht an einen einzelnen Kern gebundene Elektronen sind leitend! („Bei der üblichen Behandlung entarteter Materie geht man zur Bestimmung des Entartungsparameters von einer integrierten Gleichung (27)(2) (3') in C.[1] als Normierungsbedingung aus, indem man die Elektronendichte  $n_f$  vorgibt und die Elektronen somit als frei definiert. (Man begründet diesen Vorgang z.B. mit der Evidenz von Leitungselektronen oder in der Astrophysik mit der Annahme, daß der in äußeren Zonen des Sternes erreichte Ionisationsgrad zum Innern hin nicht geringer werden könne. Solche Sprechweise drückt aus, daß es für entartete Materie keine Definition der Begriffe frei und gebunden gibt. Offensichtlich haben aber die Begriffe „frei“ und „leitfähig“ a priori nichts miteinander zu tun.“) Leitende Elektronen dichter Plasmen müssen als gebunden betrachtet werden. C. S. 98 [1]

### 3 Besprechung der Kapitel

#### 3.1 Kapitel 1 Einleitung und 2 Festkörperdichte und Energie der Außenelektronen. Chemische Valenz und elektrische Leitfähigkeit

Deshalb bezieht sich das Buch zuerst auf den Anhang C [1]. .... und überprüft die dort gewonnenen Ergebnisse (die Nullpunktsenergie) in Bezug auf das Wasserstoffatom (Plasma!) experimentell auf die Alkalimetalle (im Sinne von Ein-Elektronen-Systemen) und Erdalkalimetalle. Meines Erachtens ein etwas mühsamer Versuch, dieses sehr theorielastige Thema an praktische chemische und aktuelle nichtplasmaphysikalische Forschung anzubinden. Hier hilft vielleicht, wenn man sich das Kapitel 9 (Abschn. 3.8) schon mal anschaut, dort wird die Fermi-Energie etwas erläutert. Es setzt auch die Kenntnis des Anhangs C [1] (leider in Englisch) und die Lektüre späterer thermodynamischer Kapitel (6. und 2.) des Buches vor-

aus. Trotzdem erweist sich diese Darstellung als durchführbar und wird weiter über das Periodensystem (das leitende und auch nichtleitende! Ausdehnung bei Kondensation gegenüber dichtgepackter Einzelteilchen) ausgedehnt bis hin zu beispielsweise einer Erklärung des Doppelcharakters des Phosphors (leitend/nichtleitend) oder die kleinste metallische Leitfähigkeit beim Mangan. Der Autor gibt eine Formel für die sukzessiven Ionisationsenergien der Metallelektronen bei nacheinanderfolgender Ablösung der Elektronen an. Eine Theorie der Amalgamisierung wird angegeben.

### **3.2 Kapitel 3 De Broglie Wellenlänge der Festkörperelektronen**

Aus dem gemittelten Impulsquadrat, wird die De Broglie Wellenlänge abgeleitet. Die elektrische Leitfähigkeit wird im Sinne von Streuung der Elektronen am Ionengitter behandelt. Einsichten in das Entstehen der Supraleitung werden erwähnt und nicht ausgeführt. Chemische Aktivierung der Außenelektronen wird behandelt.

### **3.3 Kapitel 4 Austrittsarbeit der Metallelektronen (work function)**

In diesem Kapitel wird die MAXWELLSche Theorie vorausgesetzt. Es folgen Definitionen zum Begriff der Austrittsarbeit, zu Koordinaten und ein Modell einer Punktladung über einer Metalloberfläche und das Abheben des Punktes, wobei kein Feld in der Oberfläche entstehen soll. Die Kraftlinien der Punktladung enden auf der Fläche und erlauben die Einführung einer spiegelbildlichen entgegengesetzten Punktladung (ein Modell wie bei Arnold Sommerfeld). Die Austrittsarbeit wird durch die Ionenabstände gut bestimmt. Es werden die positive Fermienergie, Potentialwände (potential walls) und Potentialtöpfe (potential holes) betrachtet, und verworfen; einiges läßt sich dort nur experimentell bestimmen, gewisse Fermi-Energien sind

nicht zulässig, wie auch davon die ganze halbempirische Darstellung kaum weiter als auf die Alkalimetalle auszudehnen ist. Die Austrittsarbeit wird eindeutig festgelegt. „Andernfalls (in der bisher üblichen Darstellung) stellte sich mit  $-E_0^+$  ein nur so zu deutender Wert ein, daß sich mit dem Elektron auch ein Ion vom Festkörper löse.“ Der Autor weist darauf hin, wie die Vorzeichen der Erwartungswerte zu deuten sind und mit  $\langle E_{kin} \rangle$  festzulegen sind, und daß ihre Mißachtung zu unsinnigen Begriffen wie effektiver und negativer Massen führt.

### 3.4 Kapitel 5 Der Virialsatz und Vorzeichen von Energiegrößen

Das schönste Zitat: „Für die zeitliche Mittelwertbildung muß nur vorausgesetzt werden, daß die N Teilchen des Systems sich für beliebig lange Zeiten innerhalb eines vorgegeben endlichen Volumens bewegen oder strenger gefaßt; es muß sich um ein stationäres System von Punktteilchen handeln, welche sich in *dynamischem* Gleichgewicht bewegen.“

- a) Der Virialsatz wird eingeführt. In der kurzen Herleitung für COULOMB-Wechselwirkung mit  $s = -1$ , mit erstmal einer Wechselwirkungskonstante für zwei Teilchen. Der Autor betrachtet noch  $s = 2$  (lineares Kraftgesetz) und betrachtet unter einer positiven Wechselwirkungskonstante, wie die DIRAC'sche Theorie zu physikalisch absolut unmöglichen Gebilden kommt, wie zwei Teilchen gleicher Ladung, die sich anziehen oder einer negativen kinetischen Energie.
- b) Dies ist wohl der schönste Teil, deshalb so versteckt. Der Autor diskutiert hier extrem kurz und gut anhand der übersichtlichen Form des Virialsatzes alle überhaupt möglichen Kraftgesetze und die Stabilität ihrer Systeme (sie sind es nur wirklich

bei  $-2 > s \geq 0$ ). Was sich schon die ganze Zeit durch das Buch zieht, nämlich die jeweiligen Vorzeichen der kinetischen (die positiv definit ist), potentiellen und Gesamtenergie, ergibt sich ganz beiläufig und leicht. (Abbildung 1) Die Quintessenz lautet:

1. Für  $s = -1$  muß nur die Gesamtenergie, die Hälfte der Hubarbeit (potentielle Energie), aufgebracht werden, um das System in ein räumlich ausgedehnteres und stationäres (stabiles) zu überführen.
2. Umgekehrt muß beim Übergang in ein räumlich engeres System die Hälfte der gewonnenen potentiellen Energie abgegeben werden, wenn das Endsystem wieder stationär sein soll.

Daran knüpft der Autor im folgenden Kapitel.

### **3.5 Kapitel 6 Zur statistischen Thermodynamik. Thermische und kalorische Zustandsgleichungen. Thermodynamischer, statistisch definierter Druck. Statistische Gewichte. „Thermodynamische Wahrscheinlichkeit“. „Innere Energie“**

Weil Max Planck 1905 ankündigte, den statistischen Begriff  $S = N k \ln w$  in einem anderen Buch als seinen „Vorlesungen über Thermodynamik“ behandeln zu wollen, und dies aber nicht geschah, bereitet der Autor den Leser auf die Lösung dieser Aufgabe im 7. Kapitel vor und klärt vorher die Problemgeschichte im gegenwärtigen Stand der Thermodynamik. Die Betrachtung in der statistischen Thermodynamik wird hier auf kalorische Größen  $S$  und  $U$  erweitert. Eine formale Korrektur zum Anhang „... Energieverteilung ...“ [2] zu den Grenzen der Integrale freier Zustände wird vorgenommen. Im Gegensatz zum Anhang ist hier der Schwerpunkt auf die Betrachtung des Grenzzustandes zwischen frei und gebunden gelegt und die

Anbindung der beiden Teile der Verteilungsfunktion (d.i. gebunden und frei, also Summe und Integral) wird genau und begrifflich erörtert.

Hier setzt der Autor dem ganzen die Krone auf indem er jetzt die thermodynamische Theorie beginnt. Ich habe mir hierzu [3] zu Hilfe genommen und die Anhänge [1] und [2] studiert, weil dieses Kapitel die darin enthaltenen Begriffe weiter ausführt und sehr gründlich in die bestehende Physik anbindet, aber nicht noch einmal „in extenso“ wiederholt herleitet. Auch nötige Korrekturen werden angebracht.

### **3.5.1 Eine gemeinsame statistische Abzählung gebundener und freier Elektronenzustände**

Die Ermittlung der Zustandssumme ist eine Grundaufgabe der Thermodynamik. Mit der Zustandssumme (einer Funktion! Englisch: partition function) geht man dann an die Aufgabe die Energieverteilung zu ermitteln. Der Autor erhält hier einen vormals in der Literatur nicht angegebenen Ausdruck für die gebundenen Zustände. Die Grenze zum Zustand freier Zustände wird genau untersucht und erörtert.

Es gibt nun eine symmetrische Einstein-Bose Statistik und eine antisymmetrische Fermi-Dirac-Statistik. [4] Überhaupt kommt ein Zusammenhang mit der Quantenmechanik daher, daß sie wie die statistische Thermodynamik (Wärmetheorie) ausführlich Symmetriebetrachtungen anstellen, eingeteilt in

1. Symmetrische
2. Antisymmetrische Klassen und
3. aus beiden gemischte Zustände

Legende zum Anhang [1]:  $B = \exp[a]$

Eigenfunktionen kommen bei der Lösung linearer partieller (?) Dif-



ferentialgleichungen vor. a und b sind Parameter in den Variationsrechnungen.

<http://www.osti.gov/energycitations/>

product.biblio.jsp?osti\_id=4250607

### **3.5.2 Über die Energieverteilung von Elektronen in Plasmen mit Dichten oberhalb der Festkörperdichte**

Die zwei Verteilungsfunktionen (gebunden und frei) aus den ermittelten Zustandssummen werden zur Gewinnung der Normalisierungsbedingung genutzt und nach einfacher Umformung wird das Massenwirkungsgesetz dargestellt. Die Verteilungsfunktion für gebundene Zustände ist neu, diejenige für freie ist die Maxwell-Boltzmannverteilung. Ein Normalisierungsfaktor  $B$ , der Entartungsparameter, kommt sowohl in der Verteilungsfunktion für freie Teilchen als auch der für gebundene vor. Daraus schließt der Autor, daß das Phänomen der Entartung sowohl von gebundenen (teilweise) als auch freien Zuständen bestimmt wird.

Es wird der letzte Ausdruck der Zustandssumme der gebundenen Teilchen bestimmt und die kleinste kinetische Energie der freien Teilchen, um den Grenzzustand (des  $i$ -ten Zustandes, wobei über  $i$  summiert wird) festzuhalten. Der maximale Bohrsche Radius der gebundenen Zustände wird angegeben. Für die freien Teilchen wird erstmals der Virialsatz eingesetzt. Eine Grenzenergie wird angegeben und begründet. Da der Virialsatz nicht verletzt werden darf, ergibt sich ein kleinster Wert der kinetischen Energie und somit die untere Grenze des Integrals freier Zustände. Freie Elektronen werden definiert. Ihre zusätzliche kinetische Energie (verglichen mit gebundenen Teilchen) wird als Temperatur identifiziert. Eine Ladung am Rand des Volumens hält diese Teilchen (Elektronen) im Volumen, und da der Virialsatz auch von ihnen nicht verletzt wird, wird das Virial in ein äußeres und inneres aufgeteilt, mit einer Bedingung

diskreter Energiewerte im Plasma und einer nicht zu großen Protodichte (natürlich exakt angegeben).

Dann werden gebundene Elektronen mit Dichten größer als Festkörperdichte betrachtet. Die in der Literatur zu findende durch Druckionisation motivierte Normalisierungsbedingung, die nur freie Teilchen berücksichtigt wird durch die neue des Autors ersetzt, die gebundene und freie Zustände berücksichtigt. Er merkt zum Fehlen des Termes der gebundene Zustände in der in der Literatur üblichen Darstellung an: „Die Ausdrücke „frei“ und „leitend“ haben a priori nichts miteinander zu tun. Im Gegensatz zur allgemein akzeptierten Sichtweise, werden wir sehen, daß leitende Elektronen dichter Plasmen als gebunden anzusehen sind.“

<http://www.osti.gov/energycitations/>

[product.biblio.jsp?osti\\_id=4293317&query\\_id=8](http://www.osti.gov/energycitations/product.biblio.jsp?osti_id=4293317&query_id=8)

### **3.6 Kapitel 7 Elektronendruck**

Darstellung des Elektronendrucks auf der Grundlage des Virialsatzes. Nach der Vorbereitung in Kapitel 6 kann nun der Virialsatz an den thermodynamischen Größen erprobt werden, die vollständig geklärt vorliegen.

### **3.7 Kapitel 8 Die Druckfunktion der Elektronen induziert die Entropiefunktion**

Es wird die Aussicht auf eine axiomatisch begründbare Thermodynamik gegeben. Die Größe „Unkenntnis“  $W$  aus  $S = k \ln W$  wird geklärt. Die „Wahrscheinlichkeit“ des Zustandes wird erstmalig in der Physik definiert und der Begriff Entropie erstmalig axiomatisch abgeleitet und vollständig begründet.

### 3.8 Kapitel 9 Überleitung Quantenmechanik

Diese Kapitel hilft vielleicht etwas zum Verständnis des zweiten Kapitels. Die HEISENBERGSche Vertauschungsrelation folgt mathematisch deduktiv. Mit Vorgabe des Erwartungswertes ergeben sich daraus die DE BROGLIE Wellenlänge und der Ortserwartungswert. Daraus ergibt sich, daß eine Ortszelle teils weniger als ein Teilchen enthält, teils mehr, was bedeutet, daß sich Einteilchenzustände nicht mehr ausbilden können, und Linien eines BALMER-Spektrums zu einem Kontinuum verschmelzen. Wird der Ortserwartungswert in die auf den Schwerpunkt bezogene Unschärferelation eingesetzt, so ergibt sich, daß mit der Ortszelle auch die Elementarzelle des Phasenraums mehr als ein Teilchen enthält und gegen das Ausschließungsprinzip verstoßen wird. Der Erwartungswert wird zur Vermeidung dieser Verletzung deshalb konventionell durch einen anderen ersetzt, per definitionem befindet sich dann in der Zelle des Ortsraumes wie in der Elementarzelle des Phasenraumes stets höchstens nur ein Teilchen. Der daraus resultierende Erwartungswert des Impulsquadrates ist dann gleich der FERMI-Energie. Die Art der Ersetzung geht aber so vor sich, daß die FERMI-Energie keine Elementarladung der Elektronen enthält, und die FERMI-Energie somit nicht mehr nur für Elektronen gilt.

„Die so zu charakterisierende Energie kann die Energie eines physikalischen Systems nicht wiedergeben. Ihre Grundlage bildet allein das PAULISCHE Prinzip, welches originär nicht Bestandteil der Quantenmechanik ist, es wurde ihr hinzugefügt. Da es in Verbindung mit der Unschärferelation angewendet wurde, entsteht die Frage auch nach deren Verbindlichkeit. Dieser Frage kann nur im Rahmen der HAMILTON-JAKOBISCHEN Theorie nachgegangen werden, da die Unschärferelation ein Appendix einer Vertauschungsrelation, einer Invarianten dieser Theorie, ist.“

Die in der gesamten Literatur behauptete Devianz zwischen HAMILTON-Funktionen (HAMILTONschen Differentialgleichung), der klassischen Mechanik, und SCHRÖDINGER Gleichung, der Quantenechanik, ist eine Schimäre. Eine Korrespondenzvorschrift legt die SCHRÖDINGERgleichung eindeutig fest. Der Autor führt die Transformation für ebene Polarkoordinaten vor.

### 3.9 Kapitel 10 Quantenmechanik: Analogie von Quantenmechanik und klassischer Mechanik

Dieses Kapitel ist nun atemberaubend. Die unendliche Matrix von Born, Jordan und Heisenberg wird durch eine schiefhermitesche ersetzt (oder gleichbedeutend antihermitesch).<sup>1</sup> Ihre Eigenschaften gewähren ein Verschwinden letzter ungerader Reihen und eine verschwindende Spur. Sämtliche bisher nicht mögliche Koordinatentransformationen werden vorgeführt und somit der Übergang von klassischer Mechanik zur Quantenmechanik erstmals in der Physik bewiesen. Der behauptete Widerspruch zwischen klassischer Mechanik und Quantenmechanik besteht ab sofort nicht mehr. Der Ansatz „Eichtransformationen“ wird aus der Quantenmechanik ausgeschlossen und ihm wird wieder sein angestammter Platz die MAXWELLSche Theorie zugewiesen. Er gehört dort und ausschließlich dort hin, weil die MAXWELLSche Theorie den Begriff der Masse und somit der kinetischen Enregie nicht kennt und somit Verletzungen des Virialsatzes nicht vorkommen können.

Poisson-Klammern [5] kommen in der linearen Algebra vor, sie sind wohl kommutative Ringe und nicht assoziativ, und im Zusammenhang mit der Hamiltonmechanik müssen die „Erzeugenden“ bestimmt werden, also irgendwie eingepasst. Daher die Symmetriebetrachtungen der anti-hermiteschen Matrix (schiefhermitesch) im

---

<sup>1</sup>Diese Matrix ist in der Literatur linearer Algebra schwer zu finden und unterrepräsentiert, und ihre interessanten Eigenschaften sind wohl nicht angewendet, weshalb sie so knapp dargestellt wird (Der Rezensent).

Gegensatz zu Heisenbergs unendlicher Matrix. (So eine Matrix hat was für eine Symmetrie?) Ich habe einige Notizen des Autors in [6] und anderer von ihm benutzter Literatur, oft mit dem Hinweis, daß Verallgemeinerungen  $pq - qp = i\hbar$  würde zu  $pq - qp = 0$  falsch seien.<sup>2</sup>

## 4 Briefwechsel mit Prof. Sauter

Der Autor unterhielt kurzzeitig von 1974–1976 einen Briefwechsel mit Prof. Fritz Sauter (*Theorie der Elektrizität*) über die beiden Anhänge und Vorläufer dieses Buches. Prof. Fritz Sauter hat den Anhang 1 (Abzählung) für richtig erklärt; das ist die Lösung einer Grundaufgabe für den Anhang 2 (Energieverteilung), auf denen dann alles basiert. Der zweite Anhang wurde von ihm nicht vorbehaltlos akzeptiert. Die Diskussion blieb 1976 bei der Klärung der verwendeten Modellvorstellungen stehen. Sauter akzeptierte nicht ein verschwindendes Oberflächenintegral des Modells (keine Wechselwirkung nach außen, stationäres System, in sich stabiles System) auf dem der Autor gar nicht beharrte. Das Oberflächenintegral ergibt sich aus der quantenmechanischen Formulierung des Virialsatzes. Sauter lehnte das äußere Virial ab (er nennt es einen vom Autor geprägten Ausdruck, aber er ist in der Literatur verbreitet) und die Diskussion über die Grenzen des Modells, genau am Rand oder noch ein kleines bißchen weiter, bleibt ungeklärt. Sauter scheint in das Spektroskopie Thema nicht völlig eingearbeitet und hat auch nicht alle Literatur (Traving) zur Hand. Er ist ein Anhänger von Fermi und Pauli, denen der Autor groben Unfug nachgewiesen haben will. Der Autor hat Sauter gegenüber bemerkt, daß seine Formel der Energieverteilung (aus Anhang 2) empirisch den Messungen (Sternspektren, Plasmaspektren) entsprechendere Ergebnisse erzielt (Astrophysik).

---

<sup>2</sup>Die üblichen Verdächtigen: Born, Jordan, Fermi, Pauli, Dirac, Einstein. Die Guten: Sommerfeld (nicht ganz), Heisenberg, Schrödinger, De Broglie (fr. Duc: Herzog), Einstein

Und teils überhaupt die rechnerische und geschlossene Behandlung einiger Konstellationen von Zuständen der Gase erst erlaubt. Als Zwischenergebnis kann festgehalten werden:

1. Die formale und inhaltliche Einführung und Verwendung des Virialsatzes sowohl in der statistischen Thermodynamik, wie auch Quantenmechanik, bleibt von Prof. Sauter unwidersprochen.
2. Der Autor hat Prof. Sauter auf die Randgebiete des Virials  $\int \psi^2(\vec{r} \nabla U) d\tau$  hingewiesen.
3. „Es gibt kein äußeres Virial (Druckbeitrag), das unter Vernachlässigung des inneren Virials den Virialsatz erfüllt, wenn man nach der Vorstellung der kinetischen Energie der Elektronen nach Fermi und einer Wand als Dipolschicht ausgeht.“
4. Die Forderung

$$2 \cdot \frac{\hbar^2}{2m} n^{2/3} \gg e^2 n^{1/3}$$

muß von den Verfechtern der Fermienergie entarteter Elektronen, und damit des Pauliprinzips, bewiesen werden in der Form, daß nur die Randzonen zum Virial beitragen. Der Autor hat gezeigt, daß diese Forderung des Beweises bedarf und hat das Problem bekannt gemacht. Die Beziehung

$$(2 \Pi^2)^{2/3} \frac{\hbar^2}{2m} n^{5/3} V = \frac{1}{2} \int \psi^2(\vec{r} \nabla U) d\tau$$

muß auf Grund einer anderen Vorstellung als der des Autors bewiesen werden. Es wird dabei nicht einmal gefordert sich auf die Randzonen besagten Integrals, auf das äußere Virial, zu beschränken.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup>Über dem gefährdeten Briefwechsel ist enkelinbedingt Multivitaminensaft ausgelaufen.

## 5 Summary

The gap maintained in the entire literature between HAMILTONian differential equation, (HAMILTON function) in classical mechanics, and SCHROEDINGER equation in quantum mechanics, is a chime-ra. A correspondence rule specifies SCHROEDINGER equation definitively. The author demonstrates the transformation for plain polar coordinates.

“An energy which can be characterized in such a way ( FERMI energy), cannot show the energy of a physical system. Its basis forms alone the PAULI principle, which originally is not a component of quantum mechanics, it was added for it. Since it was used in connection with the uncertainty relation, the question of their commitment comes up ”

The FERMI energy contains no elementary charge of the electrons, and the FERMI energy applies thus no longer only to electrons.

Resulting from this, merging with MAXWELL theory, mechanics and thermodynamics, violates constantly the virial theorem, because the MAXWELL theory does not contain the notion of mass.

The author fixes this lack and accomplishes the application of the virial theorem in far parts of physics for the first time consistently, in particular in statistic thermodynamics (defining entropy statistically), with far reaching consequences.

## 6 Anhang

### 6.1 Lebenslauf

Wenn man die Voraussetzungen für den Autor (\*7.7.1921 Kiel, +1998 München) kennt:

- Liebe zur Physik

- Studium der Physik bei Albrecht Unsöld in Kiel (Bücher: Physik der Sternatmosphären, Der neue Kosmos, in vielen Auflagen)
- Grundlegende Kenntnis der Spektroskopie von Sternen (z.B. weißen Zwergen, etc)
- Mathematik bei Karl Heinrich Weise (Erlernung theoretischer Mechanik) (Virialsatz!!)
- Beschäftigung mit Spektroskopie (Doktorarbeit: erstes thermisches He-Plasma, experimentell und theoretisch)
- Leitung einer Arbeitsgruppe „Eieruhr“ (Helium Plasma) unter W. Heisenberg<sup>4</sup> in Göttingen und München. Bestimmung von Dichte und Temperatur von zuletzt einem magnetwandstabilisierten Helium-Plasma. Entwicklung von Meßverfahren.
- Arbeiten zu Sternspektren mit Rechneinsatz
- Temperaturmessungen an der „Eieruhr“, also He-Plasmen mittels Einsatz von Laser (am Max-Planck-IPP Garching)
- Enttäuschung über dauerhaftes Nichtgelingen der kontrollierten Kernfusion
- Vor allem Selbststudium der bewunderten Quantenmechanik
- Vertiefte Beschäftigung mit statistischer Thermodynamik
- Spektroskopische Messungen von H-Plasma (Dichte/Temperatur), Entwicklung von Apparaturen zu Entladungen und beobachtenswerten Plasmen (Verhältnis Dichte und Temperatur)
- Ausbildung von Physikern

---

<sup>4</sup>Sogar mit dem schon-nicht-mehr-üblich-verdächtigen in Deutschland berühmten Philosophen Carl Friedrich von Weizsäcker, höhö.



- Fachkorrespondenz mit Prof. Sauter, von dem eine verkürzte Herleitung in C. [1] stammt.

Auf Anfrage kann der Rezensent von einigen Arbeiten Kopien zum Selbstkostenpreis versenden. B. und C. frühere deutsche Fassungen, Doktorarbeit.

## 6.2 Erratum

- Erratum: Seite 9 Zeile 12: Statistisches Gewicht statt Statistischem Gewicht.
- Erratum: Seite 83 CAUCHY statt CANCHY
- Seite (?) Protonen statt Protonon Erratum: 4. Zeile von unten entweder Plural oder Singular berücksichtigen

Internetsuchbegriffe:

- Plasmaspektroskopie,
- Plasmaphysik
- Virialsatz (viele Vorlesungsdokumente)
- Bitte eingeben  
Search: Creator/author  
For: "Wulff, H."  
<http://www.osti.gov/energycitations/basicsearch.jsp>

## 7 Nachbemerkung

- a Gesicherte Qualitätsstruktur
- b Korrekte Geschichtslosigkeit
- c terroristische Chartsehnsucht
- d Mehr!
- e Identität
- f Begriffsgik zur Identitiät

## Literaturverzeichnis

- [1] H.Wulff *Eine gemeinsame statistische Abzählung gebundener und freier Elektronenzustände* Anhang C.
- [2] H.Wulff *Über die Energieverteilung von Elektronen in Plasmen mit Dichten oberhalb der Festkörperdichte*
- [3] Madelung *Die mathematischen Hilfsmittel des Physikers*
- [4] Wolfgang Pauli *Physik und Erkenntnistheorie*
- [5] Falko Lorenz *Lineare Algebra I und II*
- [6] Green *Quantenmechanik in algebraischer Darstellung*
- [7] Albert Einstein *Zur Quantentheorie der Strahlung*, 1917, Sehr frühe Abzählung nach Maxwell unter Mithilfe der Boltzmannkonstante, kurz und gut, Grundlegung der Quantenphysik.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Einleitung: Physik verwendet den Virialsatz</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Besprechung der Kapitel</b>	<b>4</b>
3.1	Kapitel 1 Einleitung und 2 Festkörperdichte und Energie der Außenelektronen. Chemische Valenz und elektrische Leitfähigkeit . . . . .	4
3.2	Kapitel 3 De Broglie Wellenlänge der Festkörperelektronen . . . . .	5
3.3	Kapitel 4 Austrittsarbeit der Metallelektronen (work function) . . . . .	5
3.4	Kapitel 5 Der Virialsatz und Vorzeichen von Energiegrößen . . . . .	6
3.5	Kapitel 6 Zur statistischen Thermodynamik. Thermische und kalorische Zustandsgleichungen. Thermodynamischer, statistisch definierter Druck. Statistische Gewichte. „Thermodynamische Wahrscheinlichkeit“. „Innere Energie“ . . . . .	7
3.5.1	Eine gemeinsame statistische Abzählung gebundener und freier Elektronenzustände . . . . .	8
3.5.2	Über die Energieverteilung von Elektronen in Plasmen mit Dichten oberhalb der Festkörperdichte . . . . .	9
3.6	Kapitel 7 Elektronendruck . . . . .	10
3.7	Kapitel 8 Die Druckfunktion der Elektronen induziert die Entropiefunktion . . . . .	10
3.8	Kapitel 9 Überleitung Quantenmechanik . . . . .	11

3.9	Kapitel 10 Quantenmechanik: Analogie von Quantenmechanik und klassischer Mechanik . . . . .	12
<b>4</b>	<b>Briefwechsel mit Prof. Sauter</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Summary</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>Anhang</b>	<b>15</b>
6.1	Lebenslauf . . . . .	15
6.2	Erratum . . . . .	18
<b>7</b>	<b>Nachbemerkung</b>	<b>18</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>19</b>
	<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>20</b>

Mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xselbst gemacht