



17. April 2026
5 Seiten

Josef Braun Pesenlern 61 85456 Wartenberg	Tel.: 08762/2974 Am besten Mo – Do von 10 Uhr – 12 Uhr
---	--

E-Mail: Braun-Wartenberg@t-online.de
Homepage: ive.xyz

Zur Quantentheorie, Quantenmechanik

5 Anmerkungen / 1 Annahme / 1 Anhang

A 1:Fehlende Freiheitsgrade

Bei den Strahlungsgesetzen (Rayleigh-Jeans, Wien, Planck) tritt je nach Form das Produkt $k_B T$ auf (k_B - Boltzmannkonstante¹ ist R_A / N_A (Allgemeine Gaskonstante durch Avogadro Konstante), T – Temperatur).

Diese Gesamtenergie $k_B T$ pro Freiheitsgrad ergibt sich aus dem Mittel der kinetischen Energie pro Freiheitsgrad $\frac{1}{2} k_B T$ und dem Mittel der potentiellen Energie pro Freiheitsgrad, diese bei harmonischen Schwingungen gleich ist. (Gesamtenergie ist gleich potentielle plus kinetische Energie.)

Aber bei einer Gesamtbetrachtung braucht man, wenn der Freiheitsgradenansatz stimmt (vgl. [1]), dann schon alle Freiheitsgrade (denn die Hohlraumstrahlung ist dreidimensional).

Im Anhang ist ein früherer Aufsatz zu einem Strahlungsgesetz.

A 2:Allgemeine Gaskonstante nicht beim Wirkungsquantum h

Das Photonengas wird als ideales Gas betrachtet. Aber bei der Betrachtung des Photonengases ergibt sich, dass von vorn herein der Druck p nur von der

¹ Da die universelle, allgemeine, molare Gaskonstante pro Teilchen R_A/N_A mit k_B abgekürzt wird, es ist doch verwirrend, sehr kompliziert aus 2 Naturkonstanten eine Naturkonstante mit ganz neuem / anderem Namen zu verstehen. Besser wäre es doch R_A/N_A mit R_1 abzukürzen.

Temperatur T und die Anzahl der Photonen N vom Volumen V und der Temperatur abhängt (mit Konstanten und Zahlen).

Beim idealen Gas zählt dagegen die Zustandsgleichung $p V = n R_A T$ (n – Stoffmenge ist N / N_A (N – Teilchenzahl, N_A - Avogadro Konstante), R_A - Allgemeine Gaskonstante).

Daraus ergibt sich, dass beim idealen Gas der Druck p zusätzlich auch vom Volumen V , der Stoffmenge n und die Anzahl N zusätzlich vom Druck p abhängt.

Auch wird beim Photonengas der Druck über die 4. Potenz der Temperatur berechnet, dies ist bei der Zustandsgleichung für ideale Gase nicht so. Genauso wie die Teilchenzahl beim Photonengas über das Volumen und die 3. Potenz der Temperatur berechnet wird, ganz anders wie bei der Zustandsgleichung für ideale Gase.

Deshalb ist es falsch diese Zustandsgleichung auf die Photonen zu übertragen. Und darum ist die allgemeine Gaskonstante R_A und k_B (ist R_A / N_A) auf h , dass das Produkt $a k_B$ (a – eine Konstante) ist, nicht übertragbar.

Anders formuliert: Die Konstante h wurde auf Photonen, auf ein Photonengas bezogen (bei der Hohlraumstrahlung, Temperaturstrahlung). Sie ist das Produkt $a k_B$ wobei k_B wiederum R_A / N_A ist.

Da es nun falsch ist ein Photonengas mit einem idealen Gas zu vergleichen, ist es falsch die allgemeine Gaskonstante R_A , die sich auf ideale Gase bezieht, auf das Photonengas bzw. auf h anzuwenden.

Oder die Variablen p, V, n, T ergeben in der Zustandsgleichung für ideale Gase $pV / (nT) = R_A$. Diese allgemeine Gaskonstante R_A bezieht sich auf ein ideales Gas und nicht auf Photonen bzw. auf h .

Es wird zwar versucht die Zustandsgleichung theoretisch anzunähern indem man anscheinend p mal V nimmt und sich die Potenzen bei der Temperatur kürzen, aber bei einem Naturgesetz es so zu machen ist falsch.

A 3: Unberücksichtigte Zentripetalkraft beim Quantensprung

Beim 2. Bohrschen Postulat wird angenommen, dass ein Elektron von einer Umlaufbahn um den Atomkern durch Energiezufuhr auf eine angeregte Bahn springt und bei dem Rücksprung diese Energiedifferenz in eine elektromagnetische Welle / Licht aussendet.

Diese potentiellen Energiezufuhr (Verschiebearbeit) wird aber so berechnet, als wäre das Elektron ruhend gegenüber dem Atomkern und nicht in Bewegung in einer Kreisbahn.

Denn bevor die Energiezufuhr wirkt, ist die Gesamtkraft (Anziehung von Atomkern – Coulomb oder elektrostatische Kraft zu Zentripetalkraft) ausgeglichen und man startet von Null und nicht nur über eine Anziehungskraft in einem radialsymmetrischen Feld.

A 4: Uneine Heisenbergsche Unschärferelation

Die Heisenbergsche Unschärferelation wird bei verschiedenen Ableitungen in der Literatur unterschiedlich angegeben. (x: Ort, p: Impuls, $\hbar = h / 2\pi$)

Von $\Delta x \Delta p \geq \hbar / 2$ bis $\Delta x \Delta p \geq h$

A 5: De-Broglie Beziehung

Nach De-Broglie ist $p \lambda = h$. Z.B. für ein Elektron mit dem Impuls p mal der Wellenlänge λ ergibt sich das Wirkungsquantum.

Aber zu einer Wellenlänge gehört eine Frequenz, es schwingt, dadurch ändert sich die Geschwindigkeit v und da $p = m v$ ist, ist der Impuls unterschiedlich.

Oder wenn das Elektron eine Sinuswelle mit gleicher Geschwindigkeit durchfährt, ändert sich die Phasen-, Ausbreitungsgeschwindigkeit.

Vergleich hierzu, wenn man einen Berg gerade hochfährt, dann ist die waagerechte Komponente kleiner, als wenn man waagrecht mit gleicher Geschwindigkeit fährt wie hoch. Vergleich hierzu eine senkrecht startende Rakete, wo der waagerechte Anteil null ist.

Annahme

Ich denke, dass zwischen Atomkern und Hülle bzw. den Elektronen auch der Raum nicht teilchenleer ist bzw. ein Photonensee auch hierbei besteht und dass bei der Lichtaussendung das Ganze ähnlich wie beim Schall funktioniert.

Anhang (Aufsatz vom 6. April 2016)

Zum Strahlungsgesetz der Quantenphysik

(Negativer Teil des Energieverteilungsgesetzes zur Diskussion)

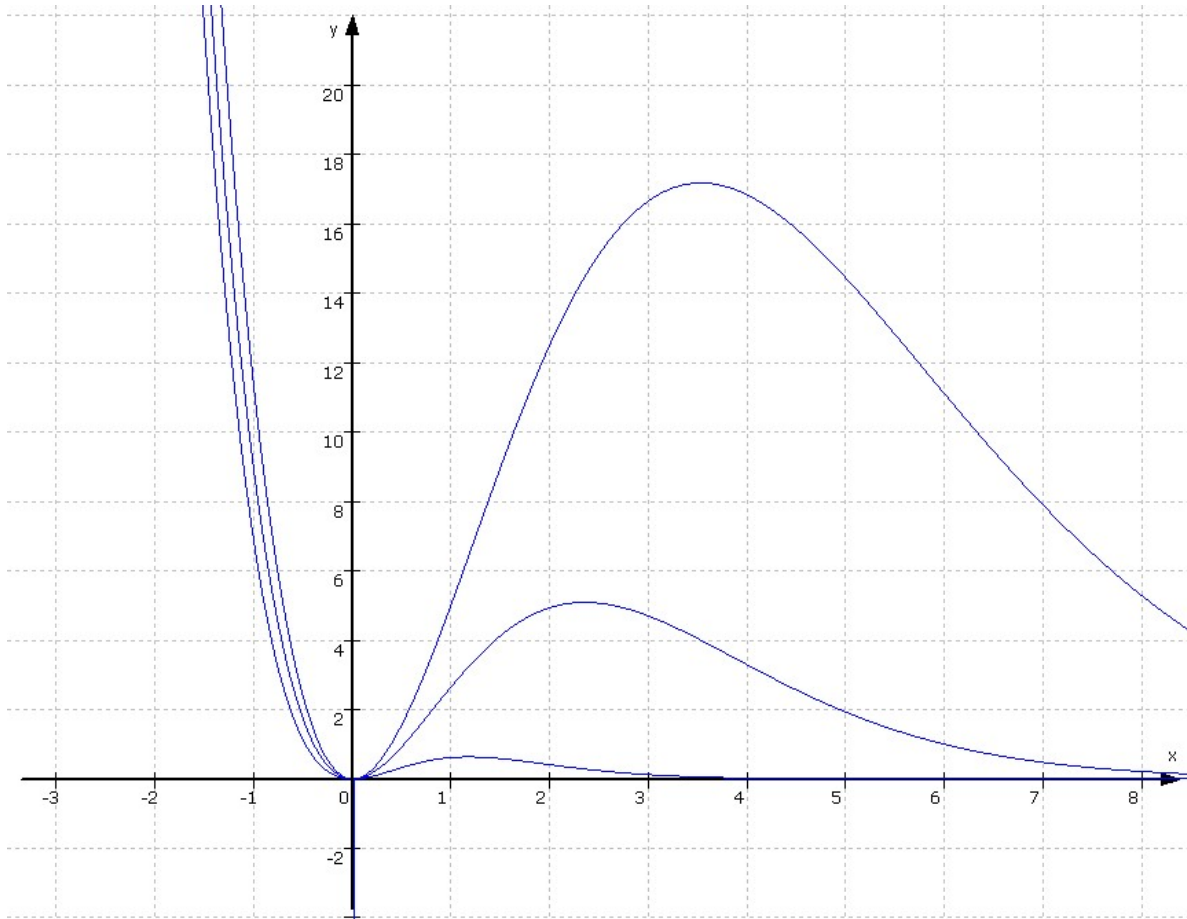


Bild: Parabelwerte bei negativer Abszisse

Ich habe die Formel $u(\nu, T) = 8\pi h\nu^3 / (c^3(e^{h\nu/kT} - 1))$ in das einfache Matheprogramm WinFunktion Mathematik plus 19 eingegeben. Da das Programm keinen so großen Ein- und Ausgabebereich hat, habe ich skaliert bzw. proportionalisiert, dass die Kurven nur im richtigen Verhältnis angezeigt werden, die Werte bei x und y sind nicht zu beachten.

Die Temperatur als Parameter ist im obigen Bild bei 2000K / 4000K / 6000K.

Es ist rechts von der y-Achse erkennbar ein Auszug aus dem Energieverteilungsgesetz dargestellt, zu meiner Überraschung sind links von der y-Achse auch Kurven dargestellt. Wie ist das zu interpretieren?

Negative x-Werte kann man doch so deuten, wenn eine Strahlung an einer Wand reflektiert wird, so ist die Ausbreitungsrichtung entgegengesetzt der einfallenden Strahlung, nur müssten dann die Kurven vom rechten/positiven x-Bereich an der y-Achse gespiegelt werden. Wechselnde Vorzeichen bei der Strahlungsleistung ergeben sich durch eine Zu- bzw. Abfuhr der Strahlungsleistung. Die Formel müsste demnach anders lauten.

Vielleicht gibt es teure Programme die die verbesserte Formel dann ausgeben wenn man die Werte der Kurven oder den Verlauf vorher eingibt. Ich werde nicht 2000 € oder 3000 € ausgeben noch dazu das Urheberrecht verletzt wird indem man u.a. eine neue Lizenz braucht, wenn das Programm mal abstürzt!

Literatur

[1] Braun Josef, Freiheitsgrade (Physik) – zeitliche Betrachtung, ive.xyz, 2019

- Dieter Meschede, Gerthsen Physik, 24. überarbeitete Auflage, Springer
- Pedro Waloschek, Wörterbuch Physik, Tosa, Lizenzausgabe 2006
- Planck, Über irreversible Strahlungsvorgänge, 1.Mitteilung, Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin (heute Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften), 1897, I. S. 57-68
- Planck, Über irreversible Strahlungsvorgänge, 2.Mitteilung, Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin (heute Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften), 1897, II. S. 715-717
- Planck, Über irreversible Strahlungsvorgänge, 3.Mitteilung, Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin (heute Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften), 1897, II. S. 1122-1145
- Planck, Über irreversible Strahlungsvorgänge, 4.Mitteilung, Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin (heute Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften), 1898, II. S. 449-476
- Planck, Über irreversible Strahlungsvorgänge, 5.Mitteilung, Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin (heute Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften), 1899, I. S. 440-480
- Planck, Über irreversible Strahlungsvorgänge, Nachtrag, Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin (heute Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften), 1901, I. S. 544-555
- Planck, Ueber das Gesetz der Energieverteilung im Normalspectrum, Annalen der Physik, 1901, S. 553-563
- Planck, Über eine Verbesserung der Wien'schen Spectralgleichung, Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, 1900, S. 202-204,
- W. Wien, Eine neue Beziehung der Strahlung schwarzer Körper zum zweiten Hauptsatz der Wärmetheorie, Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin (heute Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften), 1893, S. 55-62
- W. Wien, Ueber die Energievertheilung im Emissionsspectrum eines schwarzen Körpers, Annalen der Physik, 1896, S. 662-669
- Prof. Dr. Rudolf Gross, Physik III, Vorlesungsskript WS 2002/2003, Walther-Meissner-Institut Bayerische Akademie der Wissenschaften und TU-München
- Wikipedia, Überschriften: Plancksches Strahlungsgesetz, Wiensches Strahlungsgesetz, Rayleigh-Jeans-Gesetz, Wiensches Verschiebungsgesetz, Planck-Konstante, Entropie, Kirchhoffsches Strahlungsgesetz, Gleichverteilungssatz, Schwarzer Körper, Gaskonstante, Spezifische Wärmekapazität, Planck-Einheiten, Entropie
- Wikibrief Photonengas
- Prof. Dr. Rudolf Gross, Physik IV, Vorlesungsskript SS 2003, Walther-Meissner-Institut Bayerische Akademie der Wissenschaften und TU-München
- Günter Ludyk, Quantenmechanik nur mit Matrizen, SpringerSpektrum
- Wolfgang Demtröder, Experimentalphysik 2 (Elektrizität und Optik), 7. Auflage, SpringerSpektrum

Und ich danke allen, denen ich zu danken habe.