Archiv von Heisenbergs Briefen

von: Werner Heisenberg
an: Pauli
Datum: 08.06.1924
Stichworte: Einsteins Einwände gegen Bohrs Strahlungstheorie, Borns quantenphysikalische Kopplung zweier Elektronen
Ursprung: Pauli Archiv in Genf
Kennzeichen im Pauli Archiv in Genf: heisenberg_0017-016r
Meyenn-Nummer: 62

Göttingen 8. 6.

Lieber Pauli!

Vielen Dank für Ihren Brief. Dass es Ihnen bei Bohr wieder gut gefallen hat, kann ich mir denken; ich freu mich auch schon sehr auf die Zeit im Herbst u. Winter.

Mit Ihrer Ansicht über die Strahlungstheorie bin ich natürlich auch sehr ~~gut~~ einverstanden. Gestern sprach ich aber mit Einstein (der z. Z. hier ist) über die Bohrsche Theorie und E. hat hundert Einwände. Einer scheint mir wirklich ziemlich schlimm, wenigstens weiss ich keinen Ausweg: Einstein sagt: im Allgemeinen wird es, auch bei Temperaturgleichgewicht der Strahlung immer möglich sein, es so einzurichten, (etwa durch Beimischung fremder Gase), dass z.B. das Niveau 2p eine kürzere Lebensdauer hat, als etwa 1s. Dann heisst dies, dass die Linie 2p-1s in Emission breiter ist, als in Absorption – im Widerspruch zum Kirchhoffschen Gesetz. Wissen Sie etwas dagegen? Vielleicht kann man sich doch ausreden.

Etwas anderes will ich Ihnen erzählen: Born hat sich folgendes überlegt: Wenn man die Kramerssche Dispersionsformel nach einem der üblichen Störungsschimmel überlegt, so zeigt sich, dass sie sich naturgemäss auch auf die <u>Koppelung zweier Elektronen</u>

übertragen lässt (überhaupt auf beliebige Kopplungen). Die Rechnung skizziere ich hier kurz:

$H_0(J_1 \ldots J_k)$

Störungsfunktion $\lambda H_1 = \sum C_\tau e^{2\pi i w \tau} \cdot e^{2\pi i \bar{\nu} t}$

($\bar{\nu}$ = Frequenz der Lichtwelle)

Es sei $\bar{H}_1 = 0$.

Gesucht zunächst $S(J, w^0, t)$, so dass

$$w = \frac{\partial S}{\partial J}, \quad J^0 = \frac{\partial S}{\partial w^0}, \quad H^* = H^0 + \frac{\partial S}{\partial t}.$$

$$H_0 = \overline{H_0^*}$$

$$\frac{\partial H_0}{\partial J_k}\frac{\partial S_1}{\partial w^0_k} + H_1 + \frac{\partial S_1}{\partial t} = 0.$$

$$\overline{\frac{1}{2}\frac{\partial^2 H_0}{\partial J_k \partial J_l}\frac{\partial S_1}{\partial w^0_k}\frac{\partial S_1}{\partial w^0_l}} + \overline{\frac{\partial H_1}{\partial J_k}\frac{\partial S_1}{\partial w_k}} = \overline{H_2^*}$$

Es ergibt sich, soviel ich weiss, etwa

$$\overline{H_2^*} = -\frac{1}{2}\sum\left(\tau_k \frac{\partial}{\partial J_k}\right) \frac{|C_\tau|^2 (\nu_k \tau)}{(\nu_k \tau)^2 - (\bar{\nu}\tau)^2}$$

also die klassische Dispersionsformel;

der Witz ist, dass dies auch gilt für beliebige H_1, d. h. für irgendwelche Koppelungen. Wenn nun Kramers die Formel

$$\left(\tau_k \frac{\partial}{\partial J_k}\right) \frac{|C_\tau|^2 (\nu_k \tau)}{(\nu_k \tau) - \bar{\nu}_\tau} \quad \text{verwandelt}$$

$$\text{in} \quad \Delta \frac{|C_\tau|^2 \nu_{qu}}{\nu_{qu}^2 - \bar{\nu}_\tau}, \quad \text{weshalb}$$

soll man dies nicht auch bei der Koppelung tun? Born hat dies a. hält dies wohl mit Recht für einen Anfang einer vernünftigen Quantenmechanik der Koppelung. Zugleich zeigt die Form $H_2 = \Delta \frac{\cdots}{\cdots}$, dass dies Wasser auf meine Zeeman-mühle ist!!! Letztere werd ich übrigens (ohne physikalische Deutung⁺) mit dem päpstlichen Segen jetzt publizieren, trotz Ihnen. Viele Grüsse! Ihr

W. Heisenberg.

⁺) da nicht vorhanden.