Archiv von Heisenbergs Briefen

von: Werner Heisenberg
an: Pauli
Datum: 09.02.1954
Stichworte: Korrektur eines Rechenfehlers in Z.Naturf. 9A (1954) 292
Ursprung: Pauli Archiv in Genf
Kennzeichen im Pauli Archiv in Genf: heisenberg_0017-136r
Meyenn-Nummer: 1717

MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR PHYSIK
GÖTTINGEN BÖTTINGERSTRASSE 4

(20b) GÖTTINGEN, 9. Febr. 1954
Tel.: 3653

Prof. W. Heisenberg

Herrn
Prof. Dr. W. P a u l i
Institute for Advanced Studies
Princeton, N.J., USA

Lieber Pauli!

Nachdem ich Dir vor einigen Tagen meine beiden Arbeiten geschickt hatte, hat einer meiner Mitarbeiter einen Rechenfehler entdeckt, der sich zwar leicht beheben läßt, der aber Verwirrung stiften kann, und daher möchte ich ihn schnell berichtigen. Ich hatte in beiden Arbeiten angenommen, daß der Operator

$$\chi_\alpha(xx') = e^{-ia_\nu \psi_\nu^+(x')}\, \psi_\alpha(x)\, e^{+ia_\nu \psi_\nu^+(x')}$$

die nichtlineare Wellengleichung befriedigt, da er einfach durch eine Art von kanonischer Transformation aus $\psi_\alpha(x)$ hervorgeht. Dies trifft aber nicht zu, weil der Faktor von i im Exponenten nicht hermitisch ist und weil daher die hermitisch Konjugierte zu $\chi_\alpha(xx')$ nicht die mit den gleichen Exponentialfunktionen Transformierte von ψ_α^+ ist. Man kann diese Schwierigkeit aber leicht dadurch beheben, daß man $\chi_\alpha(xx')$ durch folgende Gleichung definiert

$$\chi_\alpha(xx') = e^{-i[a_\nu \psi^+(x') + \psi(x') a_\nu^+]}\, \psi_\alpha(x)\, e^{+i[a_\nu \psi^+(x') + \psi(x') a_\nu^+]}$$

Die Entwicklung lautet dann

$$\chi_\alpha(xx') = \psi_\alpha(x) - ia_\nu\left[\psi_\alpha(x)\psi_\nu^+(x') + \psi_\nu^+(x')\psi_\alpha(x)\right] + ia_\nu^+\left[\psi_\alpha(x)\psi_\nu(x') + \psi_\nu(x')\psi_\alpha(x)\right]$$

und alle übrigen Schlüsse gehen dann weiter wie in der Arbeit. Man kann bei dieser Formulierung auch noch schließen, dass $\psi(x)$ und $\psi(x')$ in unmittelbarer Nähe der Singularität antikommutieren müssen - was ja von vornherein plausibel ist - da man a_ν und a_ν^+ unabhängig variieren kann.

Mit vielen Grüßen
Dein
W. Heisenberg