

Archiv von Heisenbergs Briefen

von: Werner Heisenberg

an: Pauli

Datum: 29.12.1957

Stichworte: Suche nach Vertauschungsrelationen bei Verdoppelung des Vakuums

Ursprung: Pauli Archiv in Genf

Kennzeichen im Pauli Archiv in Genf: heisenberg_0017-167r

Meyenn-Nummer: 2813

Veröffentlichung mit freundlicher Genehmigung der Familie Heisenberg und des Pauli-Archivs in Genf.

Copyright (c) Heisenberg-Gesellschaft e. V., München, VR 204617, 2016

Reproduktion (auch auszugsweise) nur mit Erlaubnis der Rechteinhaber.

Göttingen 29.12.57.

NACHLASS
PROF. W. PAULI

1/158

Lieber Pauli!

Beim gemeinsamen Studium Ihres letzten Briefes fiel mir auf, dass die beim Aufschreiben der abgeänderten V.R. (B) offenbar irgendein Versehen passiert ist. So, wie sie dastehen, sind sie nämlich gar nicht invariant gegen die Transformation

$$\psi' = e^{i\alpha t_5} \psi \quad \text{d.h.} \quad (\psi_1, \psi_2)' = e^{+i\alpha} (\psi_1, \psi_2) \\ (\psi_3, \psi_4)' = e^{-i\alpha} (\psi_3, \psi_4).$$

Du schreibst

$$(B). \quad \varepsilon(\tau) \{ \psi_\alpha(x) (\psi_\beta^c)^*(x') \} = \int_{S\beta}^{\varepsilon(\tau)} \{ \psi_\alpha(x), \psi_\beta(x') \} E_{S\beta} = G(S^c) V \cdot \gamma_{\alpha\beta}^c$$

oder, was dasselbe ist (für t_5 diagonal):

$$(B'). \quad \varepsilon(\tau) \{ \psi_1(x) \psi_2(x') \} = \dots = G(S^c) V$$

hier multipliziert mit der linken Seite bei der Transformation mit $e^{2i\alpha}$.

Dann aber in der Relation (B) auf der rechten Seite t_4 verlässt, kommt etwas invariantes heraus, nämlich

$$\varepsilon(\tau) \{ \psi_3(x) \psi_4(x') \} = G(S^c) V.$$

Man ist zweifelhaft, ob das mit der Lorentzinvarianz geht.

Zu Grundsätzlichem sind wir einig: Man muss

die Frage untersuchen: Was sind die allgemeinsten
Formen der V.R., die mit Lorentzinvarianz, Paritäts-
erhaltung ^{etc.} und eventuell $e^{i\alpha\gamma_5}$ (oder $e^{i\alpha\gamma_5 \Sigma_k \dots}$)
verträglich sind, wenn die Verdoppelung des Vakuum-
vorausgesetzt wird (und die γ -Funktionen auf dem
Lichtkegel beseitigt sind). Erst wenn man diese
Frage beantwortet hat, kann man mit gutem Gewissen
Annahmen über die V.R. machen.

Zu der Frage, welche beiden Invarianten man
als exakte Erhaltungssätze in die Theorie stecken
soll, nach dem man das Vakuum verdoppelt hat,
ist mir noch nichts Überzeugendes eingefallen u.
Ich erwarte mit Spannung deinen nächsten Brief. -
Auch wenn ich noch nicht die Antwort auf die folgende
Frage: ^{Bedeutung} ~~Wahrscheinlich~~ zwei Zustandsvektoren, die auseinander durch
eine unitäre Transformation zwischen den beiden Vakuum-
zuständen hervorgehen, den gleichen physikalischen Zustand??
(Ähnlich, wie etwa $\psi\rangle$ und $e^{i\alpha}\psi\rangle$ den gleichen Zustand
bedeutet.)

Liest du viele Journale?

Dein V. Weinberg