

Archiv von Heisenbergs Briefen

von: Werner Heisenberg

an: Pauli

Datum: 15.03.1958

Stichworte: Rechnung zu Gl.(22) des gemeinsamen Manuskripts,
Symmetrieverletzung erfordert Teilchen mit Ruhemasse 0

Ursprung: Pauli Archiv in Genf

Kennzeichen im Pauli Archiv in Genf: heisenberg_0017-187r

Meyenn-Nummer: 2927

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.

India 15. 3. 58.

Kritisiert
am 25. III 1

Erhalten 9. III
beantwortet

PLC 0017, 187 r
NACHLASS
PROF. W. PAULI
1/308

Lieber Pauli!

hast kein dein Brief vom 10. und ich soll dir
kurz auf deine Fragen antworten.

Die in meinem letzten Brief skizzierte Rechnung
zu Gl (22) habe ich inzwischen durchgeführt.
Das Resultat scheint mir sehr befriedigend.

hat den beiden Werten

$$\Omega_1: l = l_N = 1 \quad \text{und} \quad \Omega_2: l = l_N = -1$$

(wobei wohl noch $\langle \Omega_1 = \Omega_2 \rangle$ u. $\langle \Omega_2 = \Omega_1 \rangle$
angenommen werden können) wird die Gl (22):

$$\langle \psi \hat{\psi}^+ \rangle = \begin{vmatrix} \Omega_1 & \Omega_2 \\ \frac{1+\tau_5}{2} & 0 \\ 0 & \frac{1-\tau_5}{2} \end{vmatrix} \cdot g(s) \quad \text{und}$$

$$\langle \bar{\psi} \psi^+ \rangle = \begin{vmatrix} \Omega_1 & \Omega_2 \\ \frac{1-\tau_5}{2} & 0 \\ 0 & \frac{1+\tau_5}{2} \end{vmatrix} \cdot g(s)$$

Auf der linken Seite wird $\langle \psi \hat{\psi}^+ \rangle$ sowohl durch
die \wedge -Konjugation, als auch durch die τ -Konjugation
in $\langle \bar{\psi} \psi^+ \rangle$ übergeführt. Das Gleiche ist rechts der
Fall: Die \wedge -Konjugation verwandelt τ_5 in $-\tau_5$,

- 1/309

die \pm -Konjugation vertauscht Ω_1 und Ω_2 .

- Du hast recht damit, das man nicht für L eine beliebige Funktion der zwei Invarianten annehmen darf, sondern nur eine, die bei der Vertauschung der relativen Vorzeichen von Ω_1 und Ω_2 unverändert bleibt. Das ist eine ziemlich schwache Forderung, deren Sinn ich noch nicht verstehen habe. Von Vorzeichenänderung von L^2 wäre natürlich eine viel radikalere Änderung als die Gruppenvariation von L^2 . Das letztere ist eine kontinuierliche Gruppe, das erstere eine diskontinuierliche Gruppe, das erstere eine Art Spiegelung.

Es ist auch richtig, dass man unter Bemützung von $\vec{\varphi}$ u. $\vec{\varphi}^{\pm}$ weitere Invarianten bilden kann. Ich vermute aber, dass man dabei doch keine neuen Vollerfahrungen bekommt, wenn man die sehr scharfen Einschränkungen der \pm -Konjugation beachtet, die wir eingeführt hatten. Doch vermute ich das keineswegs sicher.

- Deine Kritik an der Betonung der Ruhmasse 0 ist mir nicht ganz verständlich. Du meinst doch anzugeben, dass man ohne Ruhmasse 0, d. h. ohne Kräfte langer Reichweite, eine Symmetrieverminderung anfangs nicht verstehen kann.

Natürlich kann die Symmetrieverminderung dann auch bei anderen Termen aufleben, die nicht der Präzision eines δV oder $\delta \text{Nuklino}$ s entsprechen. Aber man beachte doch jedenfalls irgendeine neue Randbedingung im Unendlichen, um die Symmetrieverminderung zu erhalten. Ganz viel man diesen Sachverhalt allerdings erst verstehen, wenn man den Zusammenhang des Geisterdipols mit dem Teilchen der Ruheenergie 0 verstanden hat (dieser ist sicher sehr eng!!), aber wir können in unserem Gebiet doch auch nicht schlicht von Symmetrieverminderung sprechen, ohne zu sagen wie so etwas überhaupt passieren kann. Aber ich lasse dir hier zunächst völlig freie Hand hinsichtlich der Formulierung.

Allgemein wird man unsere Arbeit an vielen Stellen einstreuen ziemlich unbestimmt lassen müssen, da die Ausarbeitung noch ein langwieriges u. keineswegs überall triviales Geschäft sein wird. Es hat aber auch keinen Sinn, mit der Publikation zu warten, bis die Ausarbeitung überall durchgeführt ist. Also am 10. 4. komme ich wieder nach Göttingen. Bis dahin will ich nicht viel arbeiten! Viele Grüße!

Dein V. Weisskopf