

Archiv von Heisenbergs Briefen

von: Werner Heisenberg

an: Pauli

Datum: 26.03.1958

Stichworte: CP-Invarianz bei schwacher Wechselwirkung

Ursprung: Pauli Archiv in Genf

Kennzeichen im Pauli Archiv in Genf: heisenberg_0017-188r

Meyenn-Nummer: 2945

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.

Ischia 26.3.58.

Eheltene den 29.3.

beantwortet

PLC 0017, 188 r
NACHLASS 1/299
PROF. W. PAULI

Lieber Pauli!

Herbe kommen deine beiden Briefe vom 19. u. 20. 3.
biden Dank! Es freut mich, dass du mit der
Arbeit von Dir zufrieden bist. Mit der Anlage
der Arbeit im Ganzen war ich auch sehr einverstanden,
nicht ohne mich verschiedene Einzelheiten. Die
Beweis von $\langle \Omega | \psi \bar{\psi} | \Omega \rangle$ u. s. v. auf S. 18 enthalten
Rechenfehler. ψ_4 muss ^{z.B.} durch ψ_5 ersetzt werden. Wenn
man diese Fehler verbessert, kommt Dir, wie er
mir scheint, auf die gleichen Formeln (für
unsere Gl. (22)) wie ich in meinem letzten
Brief. Damit scheint mir die Frage unserer
Gl. (22) zu einem definitiven Abschluss gebracht.

Hinsichtlich der Symmetrieverminderung wird
mir nicht so unheimlich wie du denkst. Sein
hauptwichtig scheint sich gegen die sehr Symmetrie-
verminderung bei starker Wechselwirkung zu
richten, von der du mit Recht sagst, sie entsteht
nicht nur bei Limiten der Materie o.
Du müsstest daran sitzen eine neue Version

vorschlagen: 1.) Unsere Theorie ist von Anfang an
 nur CP-invariant, nicht aber C_2 bzw P-invariant.
 An der Lagrange-Funktion bzw. der Feldgleichung
 sieht man ja nur die Invarianz gegen Spiegelung.
 Man kann aber zunächst gar nicht wissen, ob das
 CP- oder P-Invariant bedeutet, weil aus
 Anfang noch gar nicht zu sehen ist, was nachher
 Ladung wird. 2.) Sobald die Ladung eingeführt
 wird (in Form der Arbeit v. Ascoli v. mir),
 stellt sich heraus, dass das elektromagn. Feld
 am Schrauben-sinn der Teilchen koppelt; d.h.
 CP-Invariant. (Das will Dirr noch im Einsteigen
 nachrechnen. Wenn die Ladungen der Nucleonen
 u. Baryonen richtig herauskommen - wovon ich
 überzeugt bin - so erledigt sich auch der
 Vorschlag, das Spinormodell könnte wohl nur
 die nichtleichte Nüherung liefern, als geht um-
 realistisch.)

2.) Danach handelt es sich also bei der
 schwachen Wechselwirkung um Haupt nicht um
 eine Symmetrieverminderung. Die schwachen

Beschreibungen sind wiederum die Stellen, an denen man zum ersten Mal nicht, dass es nur eine ~~CP~~ CP-Invarianz gibt. Dazu braucht man also keine Kräfte langer Reichweite, bzw. Teilchen der Reihenserie σ zu benutzen, und es braucht niemanden zu wundern, dass man die Kopplung von Leitung u. Scheubensinn bei allen schwachen Beschreibungen nicht, unabhängig von der Ausdehnung von Neutrinos.

Denn da mit dieser Interpretation einverstanden ist, so könnten wir uns vielleicht über die Symmetrieverminderung bei den Lichtquanten auch einig sein; und was in dem Sinne, dass hier die feinsten Dipol die Ursache der Symmetrieverminderung ist, da es die Kräfte langer Reichweite produziert u. so die unsymmetrische Randbedingung im Unendlichen ermöglicht. - Bleibe ich bei mir, dass Neutrinos sich sehr für die undefinierte Metrik im Hilbertraum interessiert hätte und folgendermaßen argumentiert hätte: Wenn man schon einmal in gewöhnlichen Raum - Zeitkontinuum

die indefinite Metrik eingeführt hat, wird sie
 sich auch im Hilbertraum nicht vermeiden lassen,
 sie ²fehlt denn unzweifelhaft ab³. Daher muss
 eine lorentzinvariante Quantenfeldtheorie auch im
 Hilbertraum eine indefinite Metrik haben. —

Die Spiegelung $l^2 \rightarrow -l^2$ ist leider in
 unserer Theorie nicht unmöglich, da dabei
 ja die Massen, die stets die Form haben

$$m = \frac{Fahl}{l}$$

in etwas Imaginäres übergehen würden. Begegnen
 kann eine Größenänderung von $l^2 > 0$ stets
 vorgenommen werden, sie ist eine reine kinematische
 Lorentztransformation.

Von den greifbaren Resultaten über komplexe
 Geister hast, kannst Du sie ruhig in die
 Arbeit aufnehmen. Bisher schien mir alles
desto

regulär. Beim Dipolquadrupol weiss man, dass er

1.) die Unitarität des S-Matrix nicht stört

2.) die Elektrodynamik liefert.

Aber wobei weiss man etwas über komplexe
 Geister?

hinsichtlich der endgültigen Fassung der Arbeit möchte ich im Großen vorschlagen, nicht allzuviel zu ändern. Bestens scheint es mir schlechter Teil, die Arbeit völlig anders zu schreiben als den 'preprint'. Weiters wird man doch nicht so schnell alle schwierigeren Fragen wirklich klären können.

Ich möchte dich also bitten, alles das u. mit der Vegetation, dessen Richtigkeit du beweisen kannst, und mit der Luft, dessen Richtigkeit du beweisen kannst. Luft ist mir auch lieber als Flecken.

Bitte dich schicken du mir die endgültige Fassung nach Zürich, wo ich vom 10. 4. ich wieder sein werde. Ich schicke sie dann, wenn ich nicht zu unlang bin (was ich für ganz unwahrscheinlich halte) an die Post weiter.

Mit vielen Grüßen

Dein V. Weisberg