

Archiv von Heisenbergs Briefen

von: Werner Heisenberg

an: Pauli

Datum: 17.01.1957

Stichworte: Rückkopplung in inhomogener Integralgleichung verhindert unerwünschte Übergänge beim Streuproblem

Ursprung: Pauli Archiv in Genf

Kennzeichen im Pauli Archiv in Genf: heisenberg_0017-157r

Meyenn-Nummer: 2456

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 17.1.57.

PLC 0017, 157 r

NACHLASS 1/502
PROF. W. PAULI

Lieber Pauli!

Loew kann dein Brief vom 15., der mich beunruhigt
gibt, zu meinen Rechnungen über den Fall $N+2\Theta$
noch einen Kommentar antworten.

Ich schick dir für das Streifenproblem eine inhomogene
Integralgleichung, die etwa so lautet:

$$\Phi(k) \chi(\omega) = \int \Phi(k') d k' f(\omega, \omega') + \text{inhomog. Glied,}$$

wobei $\chi(\omega) = 0$ im Falle $N+\Theta$ die Eigenwerte definiert.

Solange die beiden Nullstellen von $\chi(\omega)$ noch getrennt
liegen, ergibt sich für diese Werte von ω jeweils

eine Streifenwelle, deren Amplitude den Faktor $\frac{1}{\chi'(\omega)}$

enthält, da in der Nähe der Nullstelle ω_0 :

$$\chi(\omega) \approx (\omega - \omega_0) \chi'(\omega_0) + \dots, \quad \Phi(k) \sim \frac{1}{\chi'(\omega_0)(\omega - \omega_0)} + \text{const } \delta(\omega - \omega_0)$$

Der andere Faktor hängt vom inhomogenen Glied ab,

das durch das Rückkopplungsglied (das Integral rechts)

etwas modifiziert ist.

Wenn jedoch $\chi(\omega)$ einen Doppelpol an der
Stelle $\omega = \omega_0$ hat (Dipolzustand!), so kann $\Phi(k)$

sich in der Nähe von $\omega = \omega_0$ nicht wie $\frac{1}{(\omega - \omega_0)^2}$ verhalten, das was denn das Integral rechts unendlich würde. Es gibt vielleicht jetzt eine Lösung, wo immer noch

$$\Phi(\omega) \sim \frac{1}{\omega - \omega_0} + \text{const} \delta(\omega - \omega_0), \text{ und wo die}$$

Konstante bei der δ -Funktion zu gewählt werden muss, dass die rechte Seite der Integralgleichung (die Bedingung: "nur auslaufende Wellen" wird hier minus!) an der Stelle $\omega = \omega_0$ verschwindet (von 1. Ordnung!)

Die Rückkopplung wird also jetzt entscheidend und bewirkt das Verschwinden des ~~Anteil~~ rechten Seite und damit des Beitrages der beiden Zustände zur S-Matrix. - Die genannten Rechnungen von Haag, die die S-Matrix nicht ausrechnen will, sind noch nicht abgeschlossen, aber grundsätzlich haben sich bisher keine Bedenken gegen diese Analyse ergeben. Da sieht also: die Rückkopplung sorgt für das Verschwinden der unerwünschten Übergänge.

Viele Grüße!

Dein
V. Keisenberg