

## **Archiv von Heisenbergs Briefen**

von: Werner Heisenberg

an: Pauli

Datum: 01.02.1957

Stichworte: Verbesserte Skizze für Hilbertraum I / II Aufteilung, Zustände mit Doppelpol unphysikalisch

Ursprung: Pauli Archiv in Genf

Kennzeichen im Pauli Archiv in Genf: heisenberg\_0017-1602r

Meyenn-Nummer: 2489

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 1.2.57.

NACHLASS  
PROF. W. PAULI 1/489

Lieber Pauli!

Trotz deiner Mahnung, die Diskussion eine Zeit lang ruhen zu lassen, kann ich es nicht unterlassen, deinen yesterday Brief gleich zu beantworten, da ich auf deine Bemerkungen überall klare u. einfache Antworten vers.

I. Sektor  $V$  bzw.  $N, \theta$ .

du hast natürlich völlig recht damit, dass  $V_0$  und  $V_{Dir}$  völlig äquivalent sind (du schreibst  $\psi_A$  u.  $\psi_B$ ) und dass es abwegig wäre, zu sagen „A ist brav, B ist böse“. Denn beide haben die Norm Null, bei Übergang zu anderen Darstellung (ket zu bra) vertauschen sie ihre Rollen. Auch wäre die S-Matrix in einem Theorproblem, das beschränkt

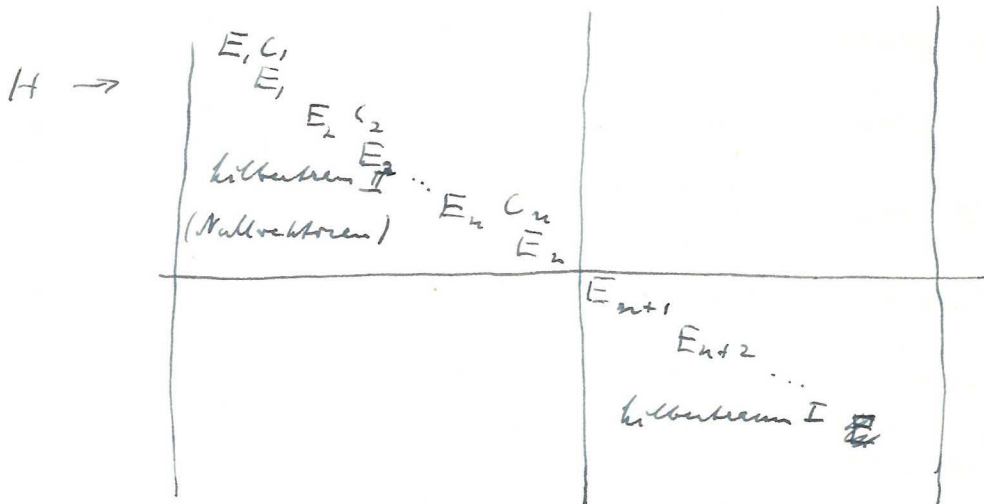
$$\text{wäre auf } \left. \begin{array}{l} N+2\theta \\ V_{Dir} + \theta \end{array} \right\} \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} N+2\theta \\ V_{Dir} + \theta \end{array} \right.$$

geben so unitär, wie in dem System

$$\left. \begin{array}{l} N+2\theta \\ V_0 + \theta \end{array} \right\} \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} N+2\theta \\ V_0 + \theta \end{array} \right.$$

„Böse“ ist nur das gleichzeitige Auftreten beider Zustände, da ihr skalar Produkt nicht verschwindet u. daher die Gesamtnorm verbleiben kann. Die entscheidende Frage ist also nicht:  $V_0$  oder  $V_{Dir}$  - das hängt von der Darstellung ab - sondern: Doppelpol oder einfacher Pol. Dass ich bisher  $V_0$  als „brav“,  $V_{Dir}$  als „böse“ behandelt hatte, lag an

der gewählten Darstellung und es hätte statt  $V_{\text{Dir}}$  stets  
 sagen sollen:  $V_0$  ~~und~~  $V_{\text{Dir}}$ , was in der Tat "besser" ist.  
 Die Einteilung des Hilbertraumes sollte man also auch  
 wichtiger wohl so schreiben:



Die Zustände des Hilbertraumes I sind dann durch die  
 Bedingung charakterisiert, dass in jeder der beiden Darstellungen  
 die Schrödingergleichung in der üblichen Form gilt (nicht in der  
 abgeänderten) u. dass daher ein asymptotisches Verhalten nur  
 je eines der beiden konjugierten Zustände des Hilbertraumes II  
 oder ein Zustand des Hilbertraumes I vorkommen kann.

Lektor II.  $N + 2\theta$ .

Der entscheidende Punkt bleibt also nach wie vor: Doppelpol  
 oder einfacher Pol. Wir sind jetzt offenbar darüber einig, dass  
 die Zustände mit Doppelpol physikalisch nicht interpretiert  
 werden können.

Die Lösung mit einfacherem Pol (für jede einfallende  
 Welle aus  $N$  u.  $2\theta$ , ~~ist~~ <sup>zuzusetzen wobei</sup> aber erst durch die  
 Rechnung ~~bestimmendens~~ <sup>der</sup> Anteil an  $N + V_0$  <sup>bestimmen ist</sup>) habe ich dir  
 im letzten Brief als Neumann'sche Reihe angegeben. Da

ich bisher keinen Grund dafür sehen kann, <sup>daß</sup> diese Reihe weniger konvergiert, als alle anderen Reihen für analoge Probleme der gewöhnlichen Qu. Mech., und da auch keinen Grund dafür angegeben wird, weshalb ich mich bis auf weiteres für berechtigt, die Existenz der Lösung für jedes System einfallender  $N + 2\theta$ -Wellen anzunehmen.

### Sektor III. $N + V$ .

Die Mitteilung von Källen, dass es keinen direkten Zustand geben kann, da  $\frac{\partial \psi_0}{\partial x} = 0$  nicht vorkommt, mache ich bis auf weiteres ~~keine~~ <sup>keine</sup> Rückschlüsse der Untersuchung des Verhaltens <sup>der L.F.</sup> für große Abstände, obwohl das auch kein schwieriges Problem wäre. Für die Streuung  $2N + \theta$  aber gelten alle Überlegungen über den einfachen Pol un geändert wie im Sektor  $N + 2\theta$ .

Am kommenden Dienstag will ich nach Ascona gehen u. meine Anschrift dort lautet: W. K., Ascona, Casa Londra. Es wäre sehr nett, wenn wir uns, ohne gemeinsam mit unseren Frauen, irgendwo zum Vorkunde treffen könnten. Ich werde dich also gelegentlich anrufen. Zur Fortsetzung der Korrespondenz bin ich stets gern bereit, ebenso aber da auch dazu, es zu respektieren, wenn du den Kampf zunächst als hoffnungslos aufgibst u. dann erst weitere Kräfte sammeln willst.

Viele herzliche Grüsse

Dein W. Weinberg