

Archiv von Heisenbergs Briefen

von: Werner Heisenberg

an: Pauli

Datum: 01.01.1956

Stichworte: Aufgabe der reinen S-Matrixtheorie, Nichthermitische Erweiterung des Hilbertraums

Ursprung: Pauli Archiv in Genf

Kennzeichen im Pauli Archiv in Genf: heisenberg_0017-1506r

Meyenn-Nummer: 2223

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 1.1.56.

PLC 007, 1506 r

NACHLASS
PROF. W. PAULI

1/536

Lieber Pauli!

Dein letzter Brief zeigt mir, dass wir über einige wesentliche Punkte einig sind. Davon möchte ich besonders die Ansicht hervorheben, dass es keinen Sinn hat, die S -Matrix allein als Ausgangspunkt der Theorie zu wählen; dieser Ansicht bin ich auch, aber es würde mich interessieren, ob wir auch über die Gründe einig sind.

Ich finde nämlich, dass die Physiker, die sich mit Elektrodynamik- oder π -Mesontheorie beschäftigen, allen Grund hätten, sich auf die S -Matrix zu beschränken, da die lokalen Operatoren ja nur unnötige Komplikationen (z. B. Geister) erzeugen können. Der entscheidende Grund gegen die kleine S -Matrixtheorie scheint mir, dass man die Elementarteilchen nicht schon voraussetzen darf, dass sie vielmehr aus der Theorie erst herauskommen müssen; die S -Matrix setzt aber die Elementarteilchen als bekannt voraus. Es muss also neben den trivialen Operatoren ψ und $\bar{\psi}$ auch, die es schon in der S -Matrixtheorie gibt, noch einen (mindestens einen, ich glaube aber auch nur einen) echten Feldoperator geben.

Ich hatte einige Jahre lang (also von 43 bis 46) an
die reine S-Matrixtheorie geglaubt, diese beruhte aber
denn ausschliesslich auf dem genannten Grunde
aufgegeben; aus dem gleichen Grunde habe ich denn
auch nie an die Renormierungstheorien geglaubt, da
sie ja genau den gleichen Fehler machen. Zur Zeit
fürchte ich, dass der Feldverein (L. P. F.) wieder aus
Enttäuschung über die Geister auf den Spuren der reinen
S-Matrixtheorie (mit makrosk. Kausalkriter) wandelt,
da man die Forderungen B1 u. 2 genau kennt u.
leicht erfüllen kann, B3 zwar noch nicht genau
formuliert hat, aber wahrscheinlich & auch bald
mathematisch streng ausdrücken u. erfüllen kann.
Hinterher wird der Kettenhammer kommen, dass
diese Formalismen immer noch viel zu weit
ist u. man nicht von den Elementarfeldern absticht.
Meine Ansicht, dass man mit Formalisierungen
A' beginnen muss, habe ich also in jeder Weise;
aber man muss sich dabei zunächst auf Klarheit
begeben. Denn sobald man eine der Forderungen
A 1) bis 3) fallen lässt, hat man eine hohe Chance,
auch die entsprechende B-Forderung minimiert zu haben.
Meine Ansicht, dass alle drei A-Forderungen irgendwie

angewandt werden müssen, beschränkt mich sehr
ein. Für meine Ansicht, dass man zunächst mit
A1 anfangen u. den Hilbertraum ins nichthermitesche
erweitern soll, kann ich noch ein Argument ein-
führen, das ich bisher nicht erwähnt hatte: Jede
(Fakt!) grundsätzliche Erweiterung des Formalismus ist bisher
durch Einführung einer neuen imaginären Einheit
erleichtert worden: in der Relativitätstheorie $x_4 = ict$,
in der Quantentheorie $\hbar - \gamma \hbar = -i\hbar$; aber das ist
natürlich nicht zwingend.

Von Kita habe ich bisher noch keine Antwort,
ich hoffe auch, dass er sich an den Rechnungen
weiter beteiligt. Ich selbst habe die Betrachtungen
deshalb ausgesetzt, weil ich die Gleichungen für die
Funktionen $\varphi(x_1, x_2 | y_1, y_2)$ ^(Vakuumwert) nachdenken muss, um deren
asymptotisches Verhalten es sich ja handelt. Man
kann leicht einsehen, dass gerade für das asymptotische
Verhalten diese Funktionen nicht gegenüber $\tau(x_1, x_2 | y_1, y_2)$
vernachlässigt werden dürfen, da die Prozesse, bei
denen ein Li-Atom entsteht u. wieder ver-
schwindet, zu $\varphi(x_1, x_2 | y_1, y_2)$ Beiträge liefern, die das
richtige asymptotische Verhalten haben, während sie
in Ausdrücken $S(x_1, y_1) S(x_2, y_2)$ u. s. v. zunächst nicht
vorkommen.

Aber diese ganze Katakombik ist schanderhaft
kompliziert. In einigen Jahren kommt ~~Wilde~~ der
Japaner Nishijima für längere Zeit nach Göttingen;
ich helfe ihm für sehr gut a. u. hoffe mir einige
Hilfe von ihm.

Du hast mich in deinem Brief daran erinnert, dass
das letzte Jahr viele schmerzliche Verluste gebracht hat;
von Plezschs und Pivers' Tod habe ich erst durch dich
erfahren. Das gilt auch für Göttingen durch den Tod
Richard Beckers und des noch jüngeren Rellich. Wir
müssen uns daran gewöhnen, jetzt zur alten Generation
zu gehören, die langsam vereinsamt.

Meine Übersiedlung nach München ist erst fürs
nächste Jahr geplant. Man darf vermuten dieses Plans bin
ich nicht so sicher, wie ich oft schreiben muss. Das
Göttinger Institut scheint mir eine gut funktionierende
Einheit und man weiß bei der Verpflanzung eines solchen
Baumes nie, wie er im neuen Boden anwachsen wird.
Aber das Land zwischen München und den Bergen scheint
mir schöner als irgendein anderes der Welt, sodass ich
dem Angebot Bayerns nicht widerstehen konnte, das mich
hier aus dem Nordland in die südlichere Zone holen will.
Hilf mir schon wie immer auch öfters, da Zürich ja
nicht so weit von München ist.

Viele Grüße! Dein V. Kienberg