

## **Archiv von Heisenbergs Briefen**

von: Werner Heisenberg

an: Pauli

Datum: 29.01.1934

Stichworte: Positronenemission: "neues Wasser auf die Neutrino-Mühle", "Löcherpessimismus"

Ursprung: Pauli Archiv in Genf

Kennzeichen im Pauli Archiv in Genf: heisenberg\_0017-067r

Meyenn-Nummer: 348

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.

Leipzig, 24.1. 33

NACHLASS  
PROF. W. PAULI

Lieber Pauli!

Vielen Dank für Deinen Brief und die Karte. Je mehr ich über die  
Ladungstheorie nachdenke, desto unklarer wird mir alles. Ich stimme  
Dir jetzt ganz darin bei, dass Dein bisheriges Schema logisch  
widerspruchsfrei ist. Aber erstens empfinde ich es als recht  
kompliziert, zweitens sieht es ziemlich unangenehm aus. Auch  
gegenüber der Dirac'schen Fassung, die ich ja noch nicht genau  
kenne, habe ich das Gefühl, sie sei teilweise willkürlich. An  
unserer Fassung scheint mir folgendes unbewiesen und unverständ-  
lich: 1.) werden die Erwartungswerte der Ladungsdichte, der Energie-  
dichte etc. überhaupt endlich? (der Vergleich mit Dirac's Fassung  
lässt mich das Gegenteil vermuten). 2.) werden die Erwartungswerte  
der Energiedichte nicht gelegentlich negativ werden? Also  
inwiefern ist unsere bisherige Theorie eine 'Ladungstheorie', die  
dafür sorgen soll, dass die Energie stets positiv ist? - Wenn  
man nun wünscht, dass die Differentialgl. (von Energie u. Impuls) mit  
notwendigkeit und ausserdem die Maxwellgleichungen gelten,  
so kann man das natürlich noch billiger haben, als mit  
unserer bisheriger Theorie. Man setze z. B. ohne Einführung  
irgendwelcher  $\psi$ -Funktionen:

$$\vec{H} = \int dV \left\{ \alpha_{30}^2 R_{30}^2 + \beta_{30} R_{30} + \frac{1}{2} (\vec{E}^2 + \vec{H}^2) \right\}$$

etc., wobei ferner die V.R. gelten sollen:



$$\left[ R_{30}(PP') R_{21}(P''P''') \right] = R_{31}(PP''') \delta_{20} \delta(P'P'') - R_{20}(P'P'') \delta_{31} \delta(PP''')$$

Auch diese Theorie hat alle gewünschten Eigenschaften: sie ist invariant gegen eine Vorzeichenänderung in  $e$  (bei der Transformation  $e \rightarrow -e$ ,  $R_{30}(PP') \rightarrow -S_{30}(P'P)$  geht sie in sich über) und ist wesentlich einfacher, als die bisherige.

Alles in allem: eine Theorie, bei der die Behauptungen gelten, haben wir bisher schliesslich auch schon gehabt. Aber alle die Dinge, die die neue Theorie von der früheren unterscheiden sollten, sind zum mindesten bisher ungewiesen.

Die Arbeiten von de Broglie und Joliot-Curie hat ich leider noch nicht gesehen, das die Comptes Rendus bei uns fehlen. Ich werde sie aber in den nächsten Tagen bekommen. Dass Zufälle mit Positionen vorkommen, ist natürlich genau, was wir schon in Brüssel wollten - und damit neues Beweise auf die Neutrino-Artikel, die jetzt schon ganz ernstlich klappt. Ich habe mich in den letzten Tagen auch mit dem Neutrino deutlich geplagt, aber es ganz einfach geht es nicht.

Schreib bald, damit du meinem Lächertheoriepersönlichem aufhilfst! viele Grüsse!

Dein V. Heisenberg.