

Archiv von Heisenbergs Briefen

von: Werner Heisenberg

an: Pauli

Datum: 19.11.1936

Stichworte: Schauerbildung unverträglich mit δ -Wechselwirkung,
Arbeiten von Breit et al. Über Kernkräfte begeisternd

Ursprung: Pauli Archiv in Genf

Kennzeichen im Pauli Archiv in Genf: heisenberg_0017-105r

Meyenn-Nummer: 449

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.

19.11.36.

NACHLASS
PROF. W. PAULI

Lieben Pauli!

Letz gestern ist es mir sehr wahrscheinlich, dass deine Behauptung über die Existenz von Schalen für unser Modell doch zutreffend. Die δ -Wechselwirkung ist nämlich bei genauerer Betrachtung gar keine ausländige Wechselwirkung. Man kann das am einfachsten so einsehen: die Freiheit eines Teilchens an einem anderen, an dem es elastisch reflektiert wird ($V(r) = \begin{cases} 0 & \text{für } r > r_0 \\ \infty & \text{für } r \leq r_0 \end{cases}$),

führt bekanntlich zu einem Wirkungsquerschnitt $4\pi r_0^2$, also im Falle der δ -Funktion $r_0 \rightarrow 0$ zum V. g. Sph. Null. D.h. die Wellenfunktion nimmt in unmittelbarer Nähe der Stelle $r=0$ sehr schnell zu Null ab, diese wird aber sonst genügt gestört. Dieses Verhalten der δ -Wechselwirkung ist übrigens für den dreidimensionalen Fall charakteristisch, in eindimensionalen ist alles anders. Solange man also endlich viele Teilchen hat, kann man diese δ -Wechselwirkung stets einfach weichen. In der Gravitation bedeutet dies, dass man zunächst von der Wechselwirkung ganz abschren kann und schließlich das Schrödinger-Prinzip in all den Stellen, wo zwei Teilchen an gleicher St. vorkommen, vollständig Null setzt.

des grossen von

der Fäller, den man dabei meint, ist von der Reduktion $\frac{d}{f}$
für $\frac{d}{\lambda}$, wenn λ die vollen Länge des Testzettels bedeutet.

Für den tiefsten Zustand des gesamtsystems ist die Wechselwirkung aber dort wichtig, die Reduktion meines letzten Briefs stimmen wir hier richtig; das liegt an der hohen Teilchendichte. Aber auch dort setzt noch die Schrödingersche Funktion an den doppelt besetzten Fällen gleich Null. Zusammen die Gesamtenergie des tiefsten Zustandes aufzusummen, erhalten also in erster Näherung etwas von f unabhängiges, dann gliedern, die nach Potenzen von $\frac{d}{f}$ fortsetzen.

$$E = \frac{1}{d^4} f(d^3 s) + \frac{1}{d^2 f} g(d^3 s) + \dots$$

Solang diese volle Entwicklung richtig ist, merkt man, dass im Falle $d \ll f$ niemals eine Wechselwirkung (d.h. nur eine vom δ -Typus) und auch keine Schalenbildung eintreten kann. Ganz anders wäre die Situation, wenn wir ein Modell finden könnten, bei dem die Entwicklung nach $\frac{d}{f}$ fortschreibt und es nicht mehr daran zu denken wäre, wie etwa ein solches Modell aussieht. —

Über die Habituat der Amerikaner am Kornkäfer bin ich zweifellos begeistert; dass die Ratten-Rattenkrebs genau gleich der Ratten-Kuckuckskrebs sein soll, finde ich eine sehr schöne empirische Möglichkeit, auch dass ihre Reichweite mit der vollen Länge der Schalenketten übereinstimmt, ist außerlich. —

Nicht ganz sein V. Heisenberg.