

Archiv von Heisenbergs Briefen

von: Werner Heisenberg

an: Pauli

Datum: 11.05.1955

Stichworte: Erfolge der "Dreimännerarbeit" (Z.Naturf. 10A (1955) 425):

Massen der Boseteilchen, Feinstrukturkonstante $\ll 1$, Landaus

Überbewertung der QED

Ursprung: Pauli Archiv in Genf

Kennzeichen im Pauli Archiv in Genf: heisenberg_0017-146r

Meyenn-Nummer: 2089

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.

Gebrüder 11.5.53.

PLC 0017, 146 r

NACHLASS
PROF. W. PAULI 1/553

Sehr Pauli!

Ich vielen Dank für Deinen Brief, der für mich außerordentlich eine gewisse Entspannung war, als Du auf meine letzte Arbeit kaum eingegangen bist. Nun kann ich zwar darüber verstehen, dass Du fests stehst in der Quantenmechanik und okkupiert bist (Deine Bemühungen das völlige ist und sehr!), dass Du für anderes kaum Zeit hast. Trotzdem hat mich gewundert, dass die Überraschungen, die mir bei der Entwicklung meiner Methodik so tiefen Eindrücke gemacht haben, an Dir steinbar sprudeln vorbeigegangen sind. Ich habe mir darüber natürlich Gedanken gemacht und bin im Folgenden bedacht gekommen: Du findest meine Axiomatik etwas wild und willkürlich, glaubst nicht, dass sie widerspruchsfrei durchgeführt werden kann, und schiest daraus (zum mindesten unbewusst), dass man dann die Reduzierung nach so oder so aufstellen und schliesslich herausbekommen könnte, was man wollte.

Nun kann ich, dass das letztere wirklich falsch ist. Du könntest die Axiomatik irgend einem beliebigen Mathematiker vorlegen und er wird schliesslich genau die gleichen Resultate bekommen, wie wir; mit einem Vorbehalt: da die Konvergenz des Gesamtverfahrens nicht erwiesen ist, könnte es, wenn er höhere Näherungen rechnet als wir, auch etwas anderes bekommen; aber nur dann. In der einzelnen Näherung ist jedenfalls alles eindeutig, es gibt dort keinerlei Willkür.

Die Überraschungen für mich bestehen in dir, glaubt ich, davon veranlasst: dass Kräfte länger Reichweite herausbekommen

würden, wenn ich in den ersten Abritten nichts vermerkt.
(die ~~höchsten~~ herausnehmen und)
dass dann und nur die vektoriellen Bosonen der Masse Null
zulässig blieben und die Feinstrukturkonstante α 1 werde, was
mehr, als ich je zu hoffen gewagt hätte. Ferner hätte ich
vermutet, dass die Bosoteilchen endlicher Masse schwerer
würden, als die fundamentalen Fermionen. Tatsächlich
sind die leichtesten Bosonen etwa so schwer wie die
Fermionen, genau wie in der wirklichen Physik, was
mir fast wie ein Wunder vorkommt.

Natürlich weiß ich, dass einen der Tropfen mit dem
Namen „Übereinstimmung mit der Erfahrung“ über in die
Theorie führen kann; aber ich kann mir doch nicht mehr
denken, dass alle diese Übereinstimmungen reiner Zufall sind.
Der Eindruck auf mich selbst war so stark, dass ich
in die Stimmung kam: „Selbst wenn sich die Theorie nicht
nicht widersprüche durchführen lässt, wird sich diese
Theorie zur Richtigen etwa von selbst wie die Bohr'sche
Theorie des Atombaus zur Quantenmechanik.“

Jedenfalls würde ich sehr gern mit dir über all
diese Fragen ausführlich sprechen. Ich werde mir konsequent
nach Pisa fahren und dort über meine Arbeit vorlesen.
Könntest du auch nach Pisa kommen? Es könnte dort
sehr lebhafte Diskussionen der Feldtheorie geben. Und
Lehmann soll kommen. Weigens regt mein Feldverein
ähnlich auf meine Arbeit, wie du: sehr gern.

dass die Kinetik widersprüchlich durchgeführt werden könnte, kann es aber auch nicht beweisen ~~dass~~ die Kinetik widerlegen und findet es schöner, sich mit der Kl. Dyn. zu befassen, als in eine neue und dabei nichtsame Mathematik zu steigen. Kortel u. Hahn reagieren natürlich anders, etwa so: „Ob das mathematisch wirklich gilt, kann einsteilen niemand; aber die Ergebnisse sind so viel aufregender und qualitativ vermittelnder als in der üblichen Theorie, dass man das weiter anwenden muss.“

Übrigens nehme ich dein Argument, dass es keine Theorie geben dürfe, die bei einer so vollständigen Hamiltonfunktion Resultate liefert, sehr ernst. Natürlich wird man annehmen, dass die endgültige Theorie der Kinetik sehr wenig Willkür enthält. Ich kann mir aber (es hängt gegen dein Argument!) ~~aber~~ kaum eine Theorie denken, die weniger Willkür enthält als meine nichtlineare Gleichung. Es ist nämlich sehr schwer, irgend einen Formalismus hinzuschaffen, zu dem es nicht andere verwandte Formalismen ^{gibt}, die auch funktionieren. Ich glaube also, dass die Kinetik der Vollständigkeit einem Ideal nahesteht, das es nicht gibt.¹⁾

Dem Bericht von Landau hat mich sehr interessiert, in unserem Seminar wird darüber noch gesprochen werden. Allerdings war ich mit einem Gedanken Landaus ganz unzufrieden: die Gleichung $\alpha P^2 \sim 1$ scheint mir keiner Kassein; denn sie hätte doch nur dann einen physikalischen Sinn, wenn man glauben könnte, dass die Ann. Kl. Dyn. bis $P \sim \frac{1}{\sqrt{k}}$ hinauf

¹⁾ Das ist ein sehr wichtiger u. schwieriger Punkt, über den man viel philosophieren kann!

richtig wäre. Das gäbe es ich aber nie; denn wenn wir Flecken oder Fortpflanzungen mit so viel Begeisterung zusammestossen, dass Neuronen entstehen können, so werden diese auch gelegentlich entstehen. Die bei Fl. hört also bei viel niedrigeren Begeisterungen auf. Diese gaupe Betrachtungsweise Lenders zeigt vor einer ganz unvermeidlichen Überbewertung des An. Fl. Dgn. Ich finde hier also die Idee des universellen Lerns viel besser als das Wandelen auf den Spuren de Sonders!

Noch eine Bemerkung zu unserer Meinung überh. Nach dem Abenden des Exemplars an der DFG (die anderen hatte ich noch bis zur endgültigen Durchsicht zurückgehalten) habe ich wohl mit Kortel und Bitter eingig nach Unzulänglichkeiten mit Vorzuhörenfehlern gefahndet mit dem Erfolg, dass eine Reihe solcher Unzulänglichkeiten eliminiert werden konnten. Eine wirkliche Änderung hat mich nur an einem Punkt ergeben: in Gl. (90) und Gl. (100) steht ein Vorzuhörenfehler, der den Wert der Feinheit einer konstanten Feinheit; es muss $a = -\frac{1}{16(1 - \frac{\text{Sal}}{324})^2}$ heißen, die Feinheit beeinflusst; - Ich schick dir nächstens noch eine konstante Zahl jetzt 0,14. Ich schick dir nächstens noch ein neues durchgereichtes Exemplar. - Bei den Bosoren und kleinen Neuronen hat sich nun herausgestellt: die Teilchen mit den kleinen $0,87/\ell$; $4,3/\ell$; $1,65/\ell$ gehören zum Spin 0; $0,32/\ell$ zum Spin 1/2. - Ich kann dir denken, wenn du das doch noch durch quanchem Studium von der Identität meines Formalismus untersuchen könntest (in diesem Punkte glaube ich ganz sicher zu sein!). Außerdem wäre es nett, wenn wir uns in Pisa austauschen könnten! Vielleidig! Vielleidig!

Dein V. Heisenberg