

## **Archiv von Heisenbergs Briefen**

von: Werner Heisenberg

an: Pauli

Datum: 16.11.1925

Stichworte: Bohrsches Gedankenexperiment mit Molekularstrahlen

Ursprung: Pauli Archiv in Genf

Kennzeichen im Pauli Archiv in Genf: heisenberg\_0017-027r

Meyenn-Nummer: 105

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 16. 11. 25. NACHLASS  
PROF. W. PAULI

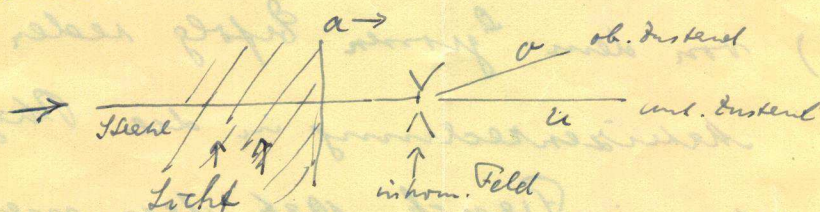
Lieber Pauli!

haben Sie vielen Dank für Ihren letzten Brief. Hier schicke ich Ihnen die „endgültige“ Fassung unserer Arbeit und ich bin sehr froh, wenn Sie mir kurz schreiben, ob Sie noch Bedenken oder sonstige Bemerkungen haben. Ich habe mir alle Mühe gegeben, die Arbeit physikalischer zu machen, als sie vor und bin so halb zufrieden damit. Aber ich bin immer noch ziemlich unglücklich über die ganze Theorie an und vor so froh, dass Sie mit der Aussicht von Mathematik u. Physik so ganz auf meinem Ferkel stehen. Hier bin ich in einer Umgebung, die genau entgegengesetzt denkt u. fühlt und <sup>ich</sup> weiß nicht, ob ich mir zu diesem bin, um Mathematik zu verstehen. Göttingen zerfällt in zwei Lager, die einen, die, wie Hilbert (oder auch Bohl in einem Brief an Jordan) von dem „großen Erfolg“ reden, der durch die Einführung der Matrizenrechnung in die Physik erwungen sei, der andere, der, wie Franck, sagt, dass man die Matrizen doch nie verstehen könne. Ich bin immer widerlich, wenn ich die Theorie nur unter dem Namen Matrizenphysik genannt höre und habe eine Zeit lang ernstlich vor, das Wort „Matrix“ ganz aus der Arbeit zu streichen u. durch ein anderes z. B. „quantentheor. Größe“ zu ersetzen. (Übrigens ist <sup>Matrizen</sup> wohl eines der dümmsten mathematischen Wörter, die es gibt). Und weiß ich



nicht, ob man nicht die Hauptthesen transformieren ganz heraus-  
verfen sollte, denn wie man wirklich integriert, haben Sie keine  
Verserstoff gereicht und das andere ist also doch nur formales  
Kram.

In letzter Zeit hab ich viel über Kopplung und Strehlung  
nachgedacht und ich hab doch Hoffnung, dass sich teils aus der  
neuen Theorie einige Aufschlüsse über die Kopplung werden  
gewinnen lassen. Der Ausgangspunkt der Überlegungen war etwa  
der, dass Einsteins Lichtquantentheorie ja ganz aus der  
Berechnung des Schwingungsquaddels entstanden war, dass man  
also durch eine genaue Analyse der Gründe, die in der neuen  
Theorie zum richtigen Schwingungsquaddel führen, auch alle für  
die Lichtquantentheorie wesentlichen Dinge wird wiederfinden können.  
Allerdings hab ich bis jetzt noch grosse gedankliche Schwierigkeiten.  
Doch kann man z. B. schon sagen, was bei dem Bohrschen Gedankenexperi-  
ment über Molekularstrahlung heraus kommen muss.



Es ~~versteht~~ die in Strahl leuchtenden Atome mit im Lichtfeld in  
Phase sein, nachher (also von a ab) strehlen nur die Atome in  
„oberen“ Zustand (und zwar ohne Phase), also strehlt auch mit dem  
Strahl  $\sigma$ , wie nach Lichtquantentheorie zu erwarten. Genau dasselbe  
hört ein, wenn das einfallende Licht (links von a) eine von der  
Eigenfrequenz der Atome verschiedene Frequenz hat (mit sind  
denn rechts von a die Atome im „oberen“ Zustand sehr selten).



Übrigens soll es doch eine Arbeit von Herrn a. Bollner  
geben, in der alles über Theahlung steht, was man mit abwechsel.  
Bemerkung der beiden Theorien machen kann; wo steht die  
eigentlich?

Auch über den "Zwang" hat ich etwas nachgedacht und ich  
habe doch immer wieder die Hoffnung, es könnte erst bei der  
Kopplung zweier (oder mehrerer) Elektronen herinkommen  
(und zwar eben durch die Verbot der äquivalenten Zahlen).  
Aber würde es sehr interessant, zu hören, was Sie oh Sie inzwi-  
schen eine Theorie der Katalyse und des Zeeman-Effekts  
bei Wasserstoff haben. (Der Zeeman-Effekt geht wohl ohne weiteres).

Grüssen Sie bitte Ihr gewisses Institut! Im Januar  
werde ich wahrscheinlich wieder einmal nach Hamburg  
kommen, weil ich in - Halle (!!) - einen populären Vortrag  
halten soll (pecuniae causa). Ihnen selbst viele Grüsse!

V. Keiserberg.



1) Stat. Med. bei end. Syst.

2) Konf. Int. in. reit. der W. vorläufig

3) Zyt. (Goniall.)

4) Krouwers - Alle Red.

Gern. Hall Kinder

$$A_1 A_2 = R A_1 - A_1 P_2 = P_2 A_1 - A_1 P_2$$

$$A_1 A_2 = A_2 A_1 - A_1 P_2$$

$$A_1 A_2 = A_2 A_1 - A_1 P_2$$

$$A_1 A_2 = A_2 A_1 - A_1 P_2$$

$$A_1 A_2 = A_2 A_1 - A_1 P_2$$

$$A_1 A_2 = A_2 A_1 - A_1 P_2$$

$$A_1 A_2 = A_2 A_1 - A_1 P_2$$

$$A_1 A_2 = A_2 A_1 - A_1 P_2$$

$$A_1 A_2 = A_2 A_1 - A_1 P_2$$

$$A_1 A_2 = A_2 A_1 - A_1 P_2$$

$$A_1 A_2 = A_2 A_1 - A_1 P_2$$

$$A_1 A_2 = A_2 A_1 - A_1 P_2$$