

Schwankungen der Ionisation einzelner - Teilchen

Autor(en): **Greinacher, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Helvetica Physica Acta**

Band (Jahr): **1 (1928)**

Heft VII/VIII

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-109186>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Schwankungen der Ionisation einzelner α -Teilchen

von H. Greinacher.

(20. IX. 28.)

Nach meiner neuen, rein elektronische Verstärkung verwendenden Zählmethode für α - und H-Strahlen¹⁾ hat sich das unerwartete Resultat ergeben, dass Teilchen unter stets gleichen Versuchsbedingungen anscheinend ganz verschiedene Ionisation hervorrufen. Die Schwankungen des Ionisationseffekts können mehrere 100% betragen. PICCARD und STAHEL²⁾ haben nun kürzlich in dieser Zeitschrift die verschiedenen Möglichkeiten diskutiert, welche zu einer Erklärung für einen solchen Befund herangezogen werden können und finden, dass keiner der erwähnten Faktoren für eine solch hohe Streuung verantwortlich gemacht werden könne³⁾. Ich selbst habe seinerzeit die bekannten Erklärungsmöglichkeiten verwerfen müssen und habe dementsprechend die Frage offen gelassen.

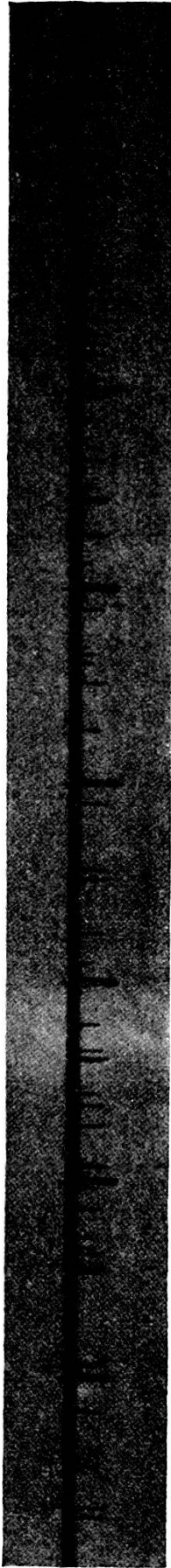
Es liegt nahe, die Ursache der Schwankungen in der Versuchsanordnung zu suchen und dabei an „Unsicherheiten der Verstärkung“ (PICCARD und STAHEL, l. c.) zu denken. Hierauf gibt die inzwischen erschienene, unter meiner Leitung ausgeführte Arbeit des Herrn RAMELET⁴⁾ eindeutigen Bescheid. Dass die Apparatur stets gleichmässig funktioniert, d. h. dass konstante, der Empfängerlampe zugeführte Elektrizitätsmengen stets gleiche Registrierausschläge liefern, geht z. B. aus dem dort beschriebenen

¹⁾ H. GREINACHER, Zeitschr. f. Phys. **36**, 364, 1926, und **44**, 319, 1927.

²⁾ A. PICCARD und E. STAHEL, Helv. Phys. Acta **1**, 437, 1928.

³⁾ Bei der Berechnung der Zufallsschwankungen der Ionisation sind immerhin nicht 40,000 Elementarprozesse pro cm Weg eines α -Teilchens zugrunde zu legen. Wie ich gezeigt habe (Zeitschr. f. Physik **47**, 344, 1928, bzw. auch Helv. Phys. Acta **1**, 299, 1928), können α -Teilchen auf 1 cm Weg überhaupt nicht mehr als rund 10,000 mal mit Luftmolekülen zusammenstossen. Ein grosser Teil der 40,000 Ionen muss also dem sekundären Einfluss der im Gase gebildeten δ -Strahlen zugeschrieben werden. Allerdings ist auch bei der kleineren Zahl der Elementarprozesse der Betrag der Zufallsschwankungen immer noch von untergeordneter Bedeutung.

⁴⁾ E. RAMELET, Ann. d. Phys. **86**, 871, 1928, bzw. auch Helv. Phys. Acta **1**, 296, 1928.



„Tropfenversuch“ hervor. Zur Orientierung sei die in der Arbeit von RAMELET reproduzierte Registrieraufnahme auch hier wiedergegeben. Hierauf sind *gleichzeitig* α -Teilchen und in regelmässigen Zeitintervallen auffallende, geladene Wassertropfen registriert. Die Tropfenausschläge sind ohne weiteres an ihrer Gestalt und ihrem konstanten Abstand zu erkennen. Sie besitzen alle dieselbe Höhe, während andererseits die α -Ausschläge die stets beobachtete Inhomogenität aufweisen. Diese und ähnliche Versuche haben die Zuverlässigkeit der neuen Zählmethode nicht nur für Registrier-, sondern auch für Messzwecke dargetan. Erwähnt seien die an verschiedenen Gasen und Gasgemischen gewonnenen Ergebnisse, ferner die Versuche über die Abhängigkeit der Streuung von den Geschwindigkeitsverhältnissen der α -Teilchen.

Mit Recht weisen indessen PICCARD und STAHEL auf die inzwischen erschienenen Arbeiten von HOFFMANN¹⁾ und ZIEGERT²⁾ hin, welche die Vermutung, dass die Inhomogenität der α -Ausschläge irgendwie mit der Versuchsanordnung zusammenhängt, stützen. HOFFMANN und ZIEGERT haben die Ionisierung einzelner α -Teilchen direkt mit Hilfe eines hochempfindlichen Binantelek-

¹⁾ G. HOFFMANN, Phys. Zeitschr. **28**, 729, 1927.

²⁾ H. ZIEGERT, Zeitschr. f. Phys. **46**, 668, 1928.

trometers registriert. Sie finden, dass bei allen untersuchten radioaktiven Materialien ausgeprägte Gruppen von Ausschlagsgrössen existieren, die sie dann ohne weiteres den α -Partikeln der verschiedenen radioaktiven Komponenten zuordnen können. Darnach wäre dann die Streuung der Ionisation homogener α -Teilchen nur gering. Zu bemerken ist, dass bei diesen Versuchen die radioaktiven Substanzen auf die Innenwand eines kugeligen Ionisierungsgefässes aufgebracht sind. Trotzdem also die α -Partikel weder in definierter Richtung ausgesandt werden, noch alle vollständig im Gase verlaufen, ergibt die Auswertung der Registrierung weitgehend homogene Gruppen. Dabei war überdies die Ionisierungskammer mit CO_2 gefüllt, einem Gas, das sich bei unseren Versuchen durch eine ziemliche Streuung der Ausschläge auszeichnete. Umsomehr wäre nun zu erwarten gewesen, dass bei den wohldefinierten Strahlungsverhältnissen unserer Versuche völlig konstante Registrierausschläge erhalten worden wären. Zwar ist zu bedenken, dass wir bei unseren Versuchen zumeist nur mit 5 bis 10 mm der Reichweite arbeiteten, was zum vorneherein eine etwas grössere Streuung der Ionisation bedingt als bei Ausnützung der ganzen Reichweite. Allein auch in letzterem Fall war die Inhomogenität der Ausschläge stets noch gross.

Es scheint heute nicht möglich, den Grund für die Verschiedenheit der Resultate, die nach der einen und der anderen Methode gefunden worden sind, anzugeben. Auch scheint es verfrüht, Erklärungsmöglichkeiten zu diskutieren. Mit Interesse wird man aber den weiteren Versuchen in dieser Richtung entgegensehen dürfen.

Bern, Physikalisches Institut der Universität.
