

**Zeitschrift:** Helvetica Physica Acta  
**Band:** 1 (1928)  
**Heft:** VII/VIII

**Artikel:** Schwankungen der Ionisation einzelner -Teilchen  
**Autor:** Greinacher, H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-109186>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 16.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Schwankungen der Ionisation einzelner $\alpha$ -Teilchen

von H. Greinacher.

(20. IX. 28.)

Nach meiner neuen, rein elektronische Verstärkung verwendenden Zählmethode für  $\alpha$ - und H-Strahlen<sup>1)</sup> 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 STAHEL<sup>2)</sup> 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 könne<sup>3)</sup>. Ich selbst habe seinerzeit die bekannten Erklärungsmöglichkeiten verwerfen müssen und habe dementsprechend die Frage offen gelassen.

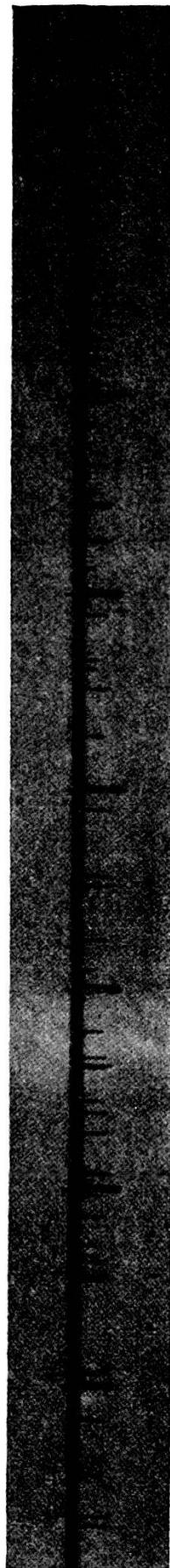
Es liegt nahe, die Ursache der Schwankungen in der Versuchsanordnung zu suchen und dabei an „Unsicherheiten der Verstärkung“ (PICCARD und STAHEL, l. c.) zu denken. Hierauf gibt die inzwischen erschienene, unter meiner Leitung ausgeführte Arbeit des Herrn RAMELET<sup>4)</sup> eindeutigen Bescheid. Dass die Apparatur stets gleichmässig funktioniert, d. h. dass konstante, der Empfängerlampe zugeführte Elektrizitätsmengen stets gleiche Registrierausschläge liefern, geht z. B. aus dem dort beschriebenen

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

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

<sup>3)</sup> Bei der Berechnung der Zufallsschwankungen der Ionisation sind immerhin nicht 40,000 Elementarprozesse pro cm Weg eines  $\alpha$ -Teilchens zugrunde zu legen. Wie ich gezeigt habe (Zeitschr. f. Physik **47**, 344, 1928, bzw. auch Helv. Phys. Acta **1**, 299, 1928), können  $\alpha$ -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  $\delta$ -Strahlen zugeschrieben werden. Allerdings ist auch bei der kleineren Zahl der Elementarprozesse der Betrag der Zufallsschwankungen immer noch von untergeordneter Bedeutung.

<sup>4)</sup> 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*  $\alpha$ -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  $\alpha$ -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  $\alpha$ -Teilchen.

Mit Recht weisen indessen PICCARD und STAHEL auf die inzwischen erschienenen Arbeiten von HOFFMANN<sup>1)</sup> und ZIEGERT<sup>2)</sup> hin, welche die Vermutung, dass die Inhomogenität der  $\alpha$ -Ausschläge irgendwie mit der Versuchsanordnung zusammenhängt, stützen. HOFFMANN und ZIEGERT haben die Ionisierung einzelner  $\alpha$ -Teilchen direkt mit Hilfe eines hochempfindlichen Binantelek-

<sup>1)</sup> G. HOFFMANN, Phys. Zeitschr. **28**, 729, 1927.

<sup>2)</sup> 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  $\alpha$ -Partikeln der verschiedenen radioaktiven Komponenten zuordnen können. Darnach wäre dann die Streuung der Ionisation homogener  $\alpha$ -Teilchen nur gering. Zu bemerken ist, dass bei diesen Versuchen die radioaktiven Substanzen auf die Innenwand eines kugeligen Ionisierungsgefäßes aufgebracht sind. Trotzdem also die  $\alpha$ -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  $\text{CO}_2$  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 vornehmesten eine etwas grössere Streuung der Ionisation bedingt als bei Ausnutzung 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.

---