

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Die Bildung der Erdalkaliperoxyde

Engler, Carl

Heidelberg, 1910

Veränderung der Reichweite von Strahlen durch elektrische Potentiale

[urn:nbn:de:bsz:31-289891](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-289891)

Sitzungsberichte
der Heidelberger Akademie der Wissenschaften
Stiftung Heinrich Lanz
Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

==== Jahrgang 1910. 8. Abhandlung. ====

Veränderung der Reichweite von α -Strahlen durch elektrische Potentiale

von

Max Reinganum

in Freiburg i. B.

—
Eingegangen am 1. Mai 1910

—
Vorgelegt von F. Himstedt



Heidelberg 1910

Carl Winter's Universitätsbuchhandlung

Verlags-Nr. 438.

Veränderung der Reichweite von
Stahlen durch elektrische Potentiale

Von
Herrn
Dr. Heinrich



Hörsing 1910
Verlag

Für verschiedene Fragen über die Eigenschaften radioaktiver Substanzen kann es von Wichtigkeit sein, den Einfluß zu kennen, den eine elektrische Ladung eines radioaktiven Präparates auf die Reichweite, Ionisationsvermögen usw. der von ihm ausgehenden Strahlungen auszuüben vermag. Um nur eines der wichtigeren Beispiele anzuführen, sei darauf hingewiesen, daß geschlossene Röhren, die ein Radiumpräparat enthalten, sich von selbst auf ein sehr hohes Potential aufladen können, und daß zufällige Störungen des Potentials etwa beim Erwärmen dann leicht den Anschein radioaktiver Veränderungen im Präparat hervorrufen können.

Ich habe mir deshalb die Aufgabe gestellt, unter möglichst einfachen Versuchsbedingungen den Einfluß einer elektrischen Ladung auf die Ausstrahlung eines Radiumpräparates zu untersuchen, und wählte hierzu die α -Strahlung des Poloniums.

Einen Einfluß von Potentialen auf die Ionisationswirkung radioaktiver Präparate hat in unzweifelhafter Weise bereits Herr S. EVE¹⁾ festgestellt. Die Versuchsreihe, die sich auf α -Strahlung bezieht, ist mit einer Platte angestellt, die in Thoremation mit Thor-C aktiviert ist. Da hier gleichzeitig β -Strahlung vorhanden ist, so sind seine Resultate notwendig kompliziert und für quantitative Folgerungen nicht geeignet. Es zeigte sich: Befand sich die Platte von dem mit Aluminiumfolie abgeschlossenen Elektroskop so weit entfernt, daß α -Strahlen nicht mehr in dasselbe hineingelangen konnten, so erhöhte negatives Potential die Abfallgeschwindigkeit des Goldblättchens und positives Potential verminderte sie, und zwar betrug die Differenz der Entladungsgeschwindigkeiten für $-$ bis $+$ 30000 V. ca. 12%. Dieses Resultat ist nicht so leicht zu deuten, denn von einer gewissen Geschwindigkeit der β -Strahlen ab wird nach früheren Untersuchungen das Ionisationsvermögen derselben mit wachsender

¹⁾ Phil. Mag. [6] 15, S. 720. 1908.

Geschwindigkeit wieder geringer. Herr EVE erklärt daher sein Resultat, das er auch an den β -Strahlen des Radiums (an einer von Herrn RUMELIN hergestellten Radium-Standardplatte) sowie an sekundären β -Strahlen wiederfindet, als wesentlich mitverursacht durch die Biegung der Wege der β -Strahlen durch ein negatives Potential der emittierenden Platte auf das Elektroskop zu, und Wegbiegung vom Elektroskop durch ein positives Potential. Befand sich die Th-C-Fläche so nahe am Elektroskop, daß gerade α -Teilchen in dasselbe hineingelangen konnten und ihr Ionisationsvermögen überwog, so verursachte positives Potential eine Erhöhung der Entladegeschwindigkeit des Elektroskops und negatives eine Verlangsamung, und zwar betrug die Differenz für ± 30000 V. bis 3%. Bei bestimmter etwas größerer Entfernung der Platte war der Effekt des Potentials Null, was offenbar so zu erklären war, daß die entgegengesetzte Wirkung auf die β - und α -Teilchen sich gerade aufhob. Den Effekt bei dem Überwiegen der α -Strahlung erklärt nun Herr EVE dadurch, daß durch ein positives Potential erstens die Reichweite vergrößert wird, zweitens aber auch Zuebiegung der Strahlung auf das Elektroskop stattfindet, den Einfluß negativen Potentials durch die entgegengesetzten Erscheinungen.

Bei Verwendung der Poloniumstrahlung fällt der komplizierende Einfluß der β -Elektronen weg, da Polonium nur sehr langsame negative Elektronen aussendet, die man schon durch sehr dünne Folien abblenden kann. Es muß also hier die Wirkung der α -Strahlen allein zur Geltung kommen.

Wir können leicht berechnen, welcher Einfluß auf die Veränderung der Reichweite durch elektrisches Potential zu erwarten ist. Die Energie der α -Teilchen nimmt nach RUTHERFORD²⁾ linear mit dem durch ein homogenes Medium durchlaufenen Weg ab, RUTHERFORD hat sogar hierauf eine Methode gegründet, um aus den Reichweiten (die einer bestimmten lebendigen Kraft entsprechen) die Größe $\frac{e}{m u^2}$ (e die Ladung des α -Teilchens, m die Masse und u seine Anfangsgeschwindigkeit), die sonst nur durch elektrostatische Ablenkung zu erhalten ist, in fast ebenso sicherer Weise zu bestimmen. Sind u_1 und u_2 die Anfangsgeschwindigkeiten zweier α -Strahlungen, l_1 und l_2 die zu-

²⁾ Phil. Mag. 12 [6], S. 348—371. 1906.

gehörigen Reichweiten, so ist nach dem linearen Gesetz der Energieverlust pro Zentimeter

$$\frac{m(u_1^2 - u_2^2)}{2(l_1 - l_2)}$$

Um also umgekehrt durch ein elektrostatisches Potential die Reichweite um 1 cm zu vergrößern, wäre die elektrische Arbeit $e \cdot E$ zuzuführen, wenn wir E das für die Längeneinheit notwendige Potential nennen, oder

$$E = \frac{m(u_1^2 - u_2^2)}{2e(l_1 - l_2)}$$

Daher muß das Potential $+ 10000 \text{ V.} = 10^{12} \text{ e. m. E}$ die Reichweite um

$$\frac{2 \cdot 10^{12} \cdot e(l_1 - l_2)}{m(u_1^2 - u_2^2)} \text{ cm} \quad (1)$$

vergrößern.

Nun können wir der zitierten Arbeit von RUTHERFORD für zwei Arten α -Strahlen die beiden Reichweiten l_1 und l_2 sowie die beiden Größen $\frac{m u_1^2}{e}$ und $\frac{m u_2^2}{e}$ entnehmen. Da die Differenzen zu bilden sind, so müssen die Bestimmungen der Größen $\frac{m u^2}{e}$ schon sehr genau sein, um einen auf möglichst wenig Prozent sicheren Wert für die Vergrößerung der Reichweite durch elektrische Beeinflussung zu erlangen. Wir verfahren daher vielleicht sicherer so: Für $\frac{e}{m}$ benutzen wir den von RUTHERFORD sichergestellten Wert des doppelt geladenen Heliumatoms, also $\frac{e}{m} = 4,85 \cdot 10^3$. $\frac{m u}{e}$ entnehmen wir den magnetischen Ablenkungsversuchen. Aus beidem läßt sich $\frac{m u^2}{e}$ bestimmen. Es werde RaC und RaF (Polonium) zugrunde gelegt. Die beiden Reichweiten sind (s. RUTHERFORD, l. c., S. 369) $l_1 = 7,06 \text{ cm}$ und $l_2 = 3,86 \text{ cm}$.³⁾ Ferner $\frac{m u_1}{e} = 4,06 \cdot 10^5$ (l. c., S. 359) und $\frac{m u_2}{e} = 3,25 \cdot 10^6$ (l. c., S. 361). Diese Daten in den Ausdruck (1) eingesetzt, ergeben eine Veränderung der Reichweite durch ein Potential von $+ 10000 \text{ V.}$ um $0,233 \text{ mm}$. Benutzen wir dagegen

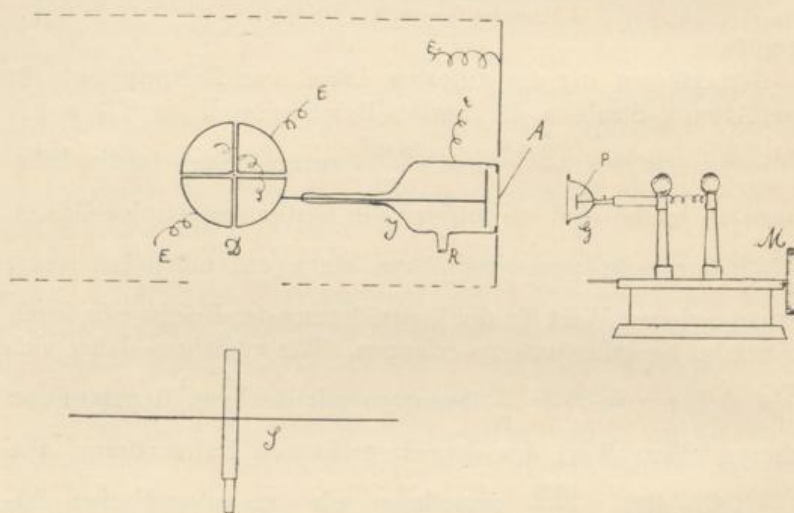
³⁾ Letztere nach M. LEVIN, Amer. J. of Sc., Juli 1906.

direkt die Tabelle S. 369, l. c., für $\frac{m u^2}{e}$, so ergibt sich als zu erwartende Verschiebung 0,199 mm.⁴⁾ Der Mittelwert beider Berechnungsweisen ist 0,216 mm.

Daß eine so kleine Änderung infolge des rapiden Abfalls der Ionisation an der Grenze der Reichweite bequem meßbar ist, geht aus den im folgenden beschriebenen Versuchen hervor.

Versuchsanordnung (vergl. Figur).

D ist das Dolezalek-Elektrometer in heterostatischer Schaltung. Ein Quadrantenpaar ist geerdet⁵⁾, das andere mit der Ionisationskammer J verbunden. Diese besteht aus Glas und ist nach der



rechten Seite offen. Das Glas ist außen mit Stanniol überklebt und zur Erde abgeleitet. Die runde offene Seite (freier Durchmesser ca. 2,4 cm) ist über einen Metallring mit dünner lochfreier Aluminiumfolie überklebt, die mit dem geerdeten Stanniolbelag in Kontakt ist. Im Innern steht ca. 3 mm entfernt dem Aluminium-

⁴⁾ Herr Eve findet auf Grund derselben Arbeit die bei ± 30000 V. zu erwartende Verschiebung ungefähr gleich 1,4 mm, woraus für $+ 10000$ V. ebenfalls unser erster Wert 0,233 mm folgt.

⁵⁾ Erdungen sind durch E angedeutet.

fenster die mit dem Elektrometer verbundene runde Messingplatte vom Durchmesser 2,8 cm gegenüber. Das seitliche Rohr R dient zum Ausgleich der Druckschwankungen der Luft in der Ionisationskammer mit der Atmosphäre. Elektrometer und Ionisationskammer befinden sich zusammen in einem (gestrichelt gezeichneten) Drahtkäfig, in dessen rechter Vertikalfläche gerade die Ebene der Aluminiumfolie liegt. Das Drahtnetz hat also an dieser Stelle einen Ausschnitt, der aber, wie diese ganze Seite des Drahtnetzes, mit Stanniolfolie so überklebt ist, daß nur eine kreisrunde Öffnung übrig bleibt, die der Aluminiumabschluß A der Ionisationskammer gerade ausfüllt. Auf diese Weise ließ sich ein vollkommener elektrostatischer Schutz erzielen, d. h. das Elektrometer zeigte keinen Ausschlag, wenn man beliebig hohe Spannungen der Aluminiumfolie von außen näherte. Auf die Wichtigkeit des elektrostatischen Schutzes hat auch Herr EVE hingewiesen. (Versuche, die ich zunächst mit geschlossenen Röhren anstellte, bei welchen die Luft der Ionisationskammer und der Luftstrecke in regulierbarer Weise verdünnt werden konnte, der das Poloniumpräparat enthaltende Teil dagegen, um Isolation bei Anlegen von Spannung zu erhalten, möglichst hoch evakuiert wurde, gab ich wegen der Unmöglichkeit auf, vollkommenen elektrostatischen Schutz des Elektrometers mit der benutzten Versuchsanordnung zu erhalten.)

Elektrometer und Ionisationskammer befanden sich auf einer Wandkonsole, das Poloniumpräparat P war auf einem der Konsole nahe gebrachten soliden Gaußstativ montiert. Bei Wiederholung der Versuche dürfte es empfehlenswert sein, alles auf eine Unterlage zu montieren, wenigstens wenn der Beobachtungsraum Erschütterungen durch Wagenverkehr usw. von außen ausgesetzt ist, doch wäre diese Umänderung sehr umständlich gewesen und erwies sich als nicht unbedingt nötig. Das Präparat bestand aus einem von der Chininfabrik Buchler & Co. bezogenen, dünnen Poloniumniederschlag auf einer quadratischen 1 qcm großen Kupferscheibe. Auf der Rückseite war senkrecht zur Scheibe ein Kupferstäbchen zum Halten angelötet. Dieses paßte wiederum in das Ende eines dickeren, etwa 4 cm langen Messingstabs, der seinerseits, in der gezeichneten Weise, in die Durchbohrung eines Funkenmikrometers befestigt war. (Die Funkenstrecke ist der Deutlichkeit halber in der Seitenansicht, das übrige in der Aufsicht gezeichnet.) Bei manchen Versuchen war das Präparat

noch, wie die Figur zeigt, von einer Messingglocke umgeben, die nach der Ionisationskammer zu von einem Goldblättchen abgeschlossen wurde. Zum Druckausgleich hatte die Glocke eine seitliche Öffnung. Auf diese Weise wurde folgendes erreicht: Erstens wurde die direkte Aufladung des Poloniumniederschlags selbst vermieden, die eventuell eine Störung der Versuchsverhältnisse bringen konnte. Zweitens wurden die langsamen Elektronen von vornherein zurückgehalten, und drittens stand auf diese Weise der Aluminiumfläche eine größere geladene Fläche gegenüber, als wie sie die freie aktivierte Scheibe repräsentierte, so daß die Kraftlinien noch senkrechter auf die Aluminiumfolie verliefen. Es zeigte sich aber in den Resultaten kein bemerkbarer Unterschied, ob mit dem Schutz oder ohne ihn gearbeitet wurde. Eine Umdrehung der Mikrometerschraube entsprach einer Änderung der Funkenstrecke um 1 mm, oder der Verschiebung jeder Kugel um $\frac{1}{2}$ mm. Da die Trommel 100 Teilstriche hatte, so ließ sich also die Verschiebung des Präparats um $\frac{1}{200}$ mm direkt messen und $\frac{1}{2000}$ mm konnten noch geschätzt werden. Die aktive Fläche stand möglichst parallel zu dem Aluminiumabschluß der Ionisationskammer und wurde senkrecht auf diesen verschoben. S bedeutet die Skala und Fernrohr, ihm gegenüber hatte das Drahtnetz einen Ausschnitt.

Die Versuche.

Es empfahl sich, der Nadel nicht die hohe Aufladung (220 V.) der städtischen Leitung zu geben, da sich dann die positive Aufladung des nicht geerdeten Quadrantenpaares infolge der α -Strahlung des Präparats durch ein Wandern des Nullpunkts um etwa 8 cm (etwa $\frac{1}{2}$ V. entsprechend) bemerkbar machte. War dagegen die Nadel nur auf 16 V. geladen, so konnte dem mit der Ionisationskammer verbundenen Quadrantenpaar eine Ladung von derselben Größenordnung erteilt werden, welche einerseits das Bild der Skala nicht aus dem Fernrohr brachte und andererseits völlig genügte, um während der Versuchsdauer den Ionisationsstrom so stark zu machen, den Aufladungseffekt (und die damit verbundene, jetzt kaum zu beobachtende Nullpunktänderung) unmerklich zu machen. Es machte nun keinen Unterschied mehr, ob mit positiv oder negativ geladenem Quadrantenpaar gearbeitet wurde. Die eigentlichen messenden Versuche wurden stets mit positiv geladenem Quadrantenpaar ausgeführt.

Die natürliche Abfallgeschwindigkeit des Elektrometers vom Teilstrich 10 bis 6 cm dauerte ungefähr 7 Minuten. Die Funkenstrecke mit dem Poloniumpräparat wurde nun so nahe an das Aluminiumfenster herangeschoben, bis eine sehr deutliche Vergrößerung der Abfallgeschwindigkeit (auf etwa 20 bis 100 sec.) eintrat. Sodann konnte dieselbe mit der Mikrometerschraube näher reguliert werden. Die Ablesungen unter gleichen Bedingungen variierten oft um 1 bis 2, manchmal auch mehr Sekunden. Es rührt dies zum Teil sicher daher, daß die Anordnung gegen sehr kleine Verrückung sehr empfindlich ist, und diese erstens durch die erwähnte getrennte Aufstellung von Ionisationskammer und Präparat, zweitens durch leichte Erschütterungen bei Kontaktschluß und Aufheben desselben bei Ladung der isolierten Quadranten bewirkt werden konnten. Zum Teil mögen aber die Variationen auch von den SCHWEIDLER'schen Schwankungen, ferner von Luftdruck und Temperaturschwankungen herrühren. Ich setze zu den Resultaten, um ein Urteil über die Schwankungen zu geben, stets den mittleren Fehler des Mittelwerts hinzu. Nur solche Versuchsreihen sind weggelassen, bei welchen Zurückgehen auf die vorangegangenen Versuchsverhältnisse ganz andere Entladungszeiten lieferte, also zweifellos eine dauernde Veränderung stattgefunden haben mußte. Wie empfindlich die Anordnung ist, geht aus folgenden Zahlen hervor. Die Entladungsdauer betrug einmal (ohne angelegte Spannung) in drei aufeinanderfolgenden Versuchen 41,6, 41,8, 41,6". Annäherung des Präparats um 0,10 mm gab die Entladungszeiten 33,8, 36,2, 36,8, 35,2, 34". Die Mittelwerte sind $41,7 \pm 0,1$ und $35,2 \pm 0,6$ sec. Also gibt selbst eine Veränderung um nur $\frac{1}{30}$ mm Abstand schon deutliche Differenz der Entladungszeiten.

Bringt man unter die Luftstrecke Polonium—Aluminiumfenster einen mäßig heißen Glasstab, so beobachtet man eine rapide Zunahme der Entladungsgeschwindigkeit, die von der Verdünnung der Luft herrührt. (Eine Wirkung der Elektronenaussendung des Glasstabs ist ausgeschlossen, da diese nicht in die Ionisationskammer dringen kann.) Dieser Versuch kann zur hübschen Demonstration dienen, wie sehr kleine Dichtänderungen die Reichweite beeinflussen können. —

Von einer Hochspannungsbatterie konnten Spannungen bis 5740 V. an das Präparat angelegt werden. Ferner wurde für höhere Spannungen bis 9000 V. eine Influenzmaschine benutzt,

der eine Leidener Flaschenbatterie parallel gelegt wurde, um die Spannungsschwankungen zu verkleinern. Es wurde dauernd etwas gedreht und die Spannung an einem SIEMENS'schen elektrostatischen Präzisionsvoltmeter abgelesen. Die Influenzmaschine stand bei den messenden Versuchen wegen der Erschütterung beim Drehen auf besonderem Tisch.

Die Resultate.

1. Qualitative Versuche ohne den beschriebenen Glockenschutz des Präparats, mit Influenzmaschine ohne Flaschenbatterie auf gleichem Tisch wie Mikrometer. Entladungsdauer vom Skalenteil 14 bis 4 cm:

42,0	sec.	Präparat	ungeladen.
36,0	„	„	positiv geladen.
45,2	„	„	ungeladen.
33,4	„	„	positiv geladen.
62,8	„	„	negativ geladen.
52,6	„	„	„
37,4	„	„	positiv geladen.

Es geht also hieraus schon der Einfluß der Spannung in dem zu erwartenden Sinn hervor.

2. Positive Batteriespannung von 5740 V.:

- a. ohne Ladung, 8 Versuche, Entladungszeit $54,5 \pm 1,0$ sec.
- b. mit Spannung, 5 „ „ $42,3 \pm 0,3$ „
- c. ohne „ 3 „ (s. oben) Präparat um 0,150 mm genähert, Entladezeit $41,7 \pm 0,1$ „

Man hätte also, wie eine leichte Interpolation lehrt, um 0,143 mm verschieben müssen, um genau auf den Wert 42,3 sec. Entladungszeit bei 5740 V. zu kommen, oder $+10000$ Volt entsprechen einer Vergrößerung der Reichweite um 0,247 mm. Es zeigt sich also überraschende Übereinstimmung mit dem theoretischen Wert 0,216 mm. Dies läßt schon vermuten, daß im wesentlichen nur die Veränderung der Reichweite für den Effekt in Betracht kommt.

3. Das Präparat war durch die mit Goldfolie geschlossene Messingglocke geschützt. Die Hochspannung betrug, wie sich am Schluß der Versuchsreihe durch Messung herausstellte, infolge eines Batteriefehlers nur $+2380$ V.

Entladungsdauer vom Teilstrich 16—8:

- a. zur Erde geleitete Schutzglocke, 10 Versuche: $23,7 \pm 0,4''$
- b. geladene Schutzglocke, 3 Versuche: . . . $22,4 \pm 0,1''$
- c. zur Erde geleitet; 0,15 mm genähert, 3 Versuche: $19,7 \pm 0,3''$.

Der Effekt war also kleiner, aber deutlich. Man hätte um 0,049 mm nähern müssen, um die Wirkung von +2380 V. zu erreichen. D. h. 10000 V. entsprechen einer Reichweiteänderung von 0,205 mm.

4. Präparat mit Glocke geschützt, Influenzmaschine +9400 V.

- a. Entladungszeit ohne Spannung, 5 Versuche: $44,6 \pm 0,6''$
- b. dasselbe in 0,25 mm größerer Entfernung,
5 Versuche: $68,2 \pm 0,4''$
- c. in letzter Entfernung mit dem Potential
+ 9400 V., 4 Versuche: $47,1 \pm 0,2''$.

Hieraus berechnet sich, daß das Potential 10000 V. die Reichweite um 0,238 mm vergrößert.

5. An das ungedeckte Präparat wurde die positive und negative Spannung 5700 V. der Hochspannungsbatterie angelegt.

- a. 5 Versuche mit — 5700 V. Entladungszeit: $54,4 \pm 1,4$ sec.
- b. 6 „ ohne Spannung „ $45,4 \pm 1,1$ „
- c. 3 „ mit + 5700 V. „ $37,8 \pm 0,4$ „
- d. 3 „ mit — 5700 V. in 0,262 mm
kleinerer Entfernung: $37,0 \pm 0,2$ „ .

Wenn auch bei den längeren Zeiten die Schwankungen verhältnismäßig groß waren — es herrschte so starker Sturm, daß Gegenstände im Zimmer klirrten —, so ist diese Reihe doch als die beste anzusehen, wegen der Größe und Konstanz der angelegten Spannung. Es ergibt sich durch leichte Interpolation als Wirkung von 10000 V. die Reichweitenverschiebung 0,217 mm. Dies stimmt mit unserem theoretischen Mittelwert 0,216 mm von S. 6 ausgezeichnet überein.

Die Reichweitenverschiebung durch Spannung ist auch umgekehrt ein Mittel, um aus (1) die Größe $\frac{e(l_1 - l_2)}{m(u_1^2 - u_2^2)}$ zu finden. Kennt man nun die Reichweiten zweier α -Strahlengattungen l_1 und l_2 , ferner durch magnetische Ablenkungen $\frac{e}{m u_1}$ und $\frac{e}{m u_2}$, so hat man drei Gleichungen, aus denen man $\frac{e}{m}$, u_1 und u_2 finden kann,

und muß bei der gezeigten Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment gute Werte für diese drei Größen erhalten. Statt von zwei verschiedenen α -Strahlungen auszugehen, kann man sich auch solche aus einer Strahlungsart durch Passierenlassen von Folien erst herstellen. Die „Reichweiten“ sind dann von der Folie abzurechnen, als Geschwindigkeit ist die unmittelbar hinter der Folie zu nehmen. Es liegt hier also eine neue Methode der $\frac{e}{m}$ Bestimmung vor, der aber auch das Gesetz der linearen Energieabnahme von RUTHERFORD zugrunde liegt.

Was nun die von Herrn EVE erwähnte Fehlerquelle der Biegung der Bahnen der α -Teilchen auf die Folie betrifft, so ist schon die Biegung der Kraftlinien bei der benutzten Versuchsanordnung — das Aluminiumfenster war nur ein Teil einer größeren leitenden Ebene — sehr gering. Da nun dicht an der Grenze der Reichweite beobachtet wurde, und die 1 qcm große Poloniumfläche sich nur etwa 3 cm entfernt von dem etwa 5 qcm großen ebenen Aluminiumfenster befand, so wurde zudem nur der mittlere Teil desselben von den α -Teilchen getroffen, eine Biegung der mehr nach der Peripherie des Aluminiumfensters gerichteten Teilchen kann aber nicht wesentlich mehr Teilchen zum Auftreffen bringen, da wegen der Krümmung der Bahn die Luftstrecke nicht kürzer wird. Aus demselben Grunde, daß die Peripherie von Teilchen gar nicht mehr getroffen wird, kann man eine Verschiebung direkt äquivalent mit einer Reichweitenänderung durch Spannung setzen, sonst müßte man eine, jedoch klein bleibende, Korrektur dafür einführen, daß (wenigstens bei punktförmiger Strahlungsquelle) die Zahl der auf das Fenster gerichteten Teilchen umgekehrt proportional dem Quadrate des Abstands vom Fenster wäre. Auch eine Blende, um die α -Strahlen nur auf den mittleren Teil der Folie fallen zu lassen, erwies sich somit bei den verwandten Dimensionen als unnötig. Daß keine in Betracht kommende Biegung der Bahn der α -Teilchen eintrat, wurde auch noch in folgender Weise geprüft. Es wurde ein kegelförmiger Pappschirm etwa in Form eines Lampenschirms hergestellt, in dessen kleine Öffnung das Aluminiumfenster gerade hereinpäße. Der Schirm war innen mit Stanniol beklebt und wurde zur Erde abgeleitet vor die Folie gesetzt. Nun hätten die α -Teilchen durch eine positive Spannung von dem Aluminiumfenster weg nach den näher gelegenen Teilen des Schirms gebogen werden müssen,

also hätte eine Verlangsamung der Entladung eintreten müssen. Es wurden aber mit positiver und negativer Spannung nur die normalen ohne den Schirm vorhandenen Effekte gefunden.

Bei den Elektrometerablesungen wurde ich von Herrn G. VOGEL unterstützt, wofür ich ihm meinen Dank sage.

Zusammenfassung.

Es wurde der Einfluß der Spannungen $+2380$ V., $+5700$ und -5700 , sowie $+9700$ V. auf die Reichweite der α -Strahlung des Poloniums untersucht und als bester Wert der Reichweiteveränderung $0,217$ mm auf $+10000$ V. gefunden. Dies stimmt mit dem sichersten theoretischen Wert $0,216$ mm praktisch völlig überein.

Physikalisches Institut der Universität Freiburg i. Br.
den 25. April 1910.



C. F. Wintersche Buchdruckerei.